



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**SISTEMA WEB DE CENTRALIZACIÓN DE REPORTE DE ANIMALES EN CONDICIÓN
DE CALLE, BÚSQUEDA MEDIANTE RECONOCIMIENTO FACIAL Y DIFUSIÓN DE
ALBERGUES E INFORMACIÓN EDUCACIONAL DE CASTRACIÓN PARA LA
PREVENCIÓN DE ABANDONO DE CAMADAS DE MASCOTAS EN GUATEMALA**

Luis Fernando Ramírez Santos

Asesorado por el Ing. Víctor Bladimir Castellanos Albeño

Guatemala, mayo de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA WEB DE CENTRALIZACIÓN DE REPORTE DE ANIMALES EN CONDICIÓN
DE CALLE, BÚSQUEDA MEDIANTE RECONOCIMIENTO FACIAL Y DIFUSIÓN DE
ALBERGUES E INFORMACIÓN EDUCACIONAL DE CASTRACIÓN PARA LA
PREVENCIÓN DE ABANDONO DE CAMADAS DE MASCOTAS EN GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

LUIS FERNANDO RAMÍREZ SANTOS

ASESORADO POR EL ING. VÍCTOR BLADIMIR CASTELLANOS ALBEÑO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MAYO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SISTEMA WEB DE CENTRALIZACIÓN DE REPORTE DE ANIMALES EN CONDICIÓN DE CALLE, BÚSQUEDA MEDIANTE RECONOCIMIENTO FACIAL Y DIFUSIÓN DE ALBERGUES E INFORMACIÓN EDUCACIONAL DE CASTRACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ABANDONO DE CAMADAS DE MASCOTAS EN GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 27 de enero de 2022.

Luis Fernando Ramírez Santos

Guatemala, 10 de diciembre de 2022

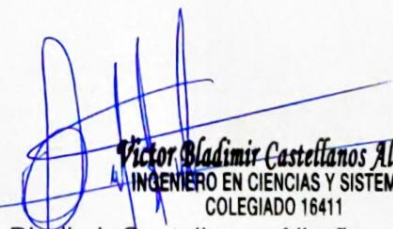
Ingeniero
Carlos Azurdia
Revisor de Trabajo de Graduación
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería

Respetable Ingeniero Azurdia:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el Trabajo de Graduación del estudiante **LUIS FERNANDO RAMÍREZ SANTOS** identificado con CUI **2549 46593 0609** y carné **201213562**, titulado: "**SISTEMA WEB DE CENTRALIZACIÓN DE REPORTE DE ANIMALES EN CONDICIÓN DE CALLE, BÚSQUEDA MEDIANTE RECONOCIMIENTO FACIAL Y DIFUSIÓN DE ALBERGUES E INFORMACIÓN EDUCACIONAL DE CASTRACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ABANDONO DE CAMADAS DE MASCOTAS EN GUATEMALA**", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos, según el protocolo.

Sin otro particular, me suscribo a usted.

Atentamente,


Víctor Bladimir Castellanos Albeño
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS
COLEGIADO 16411
Víctor Bladimir Castellanos Albeño
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 16411
Asesor de Trabajo de Graduación



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 17 de enero de 2023

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **LUIS FERNANDO RAMÍREZ SANTOS** con carné **201213562** y CUI **2549 46593 0609** titulado “**SISTEMA WEB DE CENTRALIZACIÓN DE REPORTE DE ANIMALES EN CONDICIÓN DE CALLE, BUSQUEDA MEDIANTE RECONOCIMIENTO FACIAL Y DIFUSIÓN DE ALBERGUES E INFORMACIÓN EDUCACIONAL DE CASTRACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ABANDONO DE CAMADAS DE MASCOTAS EN GUATEMALA**” y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.104.EICCSS.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **SISTEMA WEB DE CENTRALIZACIÓN DE REPORTE DE ANIMALES EN CONDICIÓN DE CALLE, BÚSQUEDA MEDIANTE RECONOCIMIENTO FACIAL Y DIFUSIÓN DE ALBERGUES E INFORMACIÓN EDUCACIONAL DE CASTRACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ABANDONO DE CAMADAS DE MASCOTAS EN GUATEMALA**, presentado por: **Luis Fernando Ramírez Santos**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, mayo de 2023



Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.421.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **SISTEMA WEB DE CENTRALIZACIÓN DE REPORTE DE ANIMALES EN CONDICIÓN DE CALLE, BÚSQUEDA MEDIANTE RECONOCIMIENTO FACIAL Y DIFUSIÓN DE ALBERGUES E INFORMACIÓN EDUCACIONAL DE CASTRACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ABANDONO DE CAMADAS DE MASCOTAS EN GUATEMALA**, presentado por: **Luis Fernando Ramírez Santos**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Anabeía Cordova Estrada

Decana



Guatemala, mayo de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la salud, fortaleza y haber puesto en mi camino a las personas indicadas.
Mi mamá	Carmen Santos, porque sin ella nada de esto hubiese sido posible, y por ser todo para mí.
Mis tías	Ofelia y Jorgelina Santos, por ser como mis segundas madres para apoyarme ante toda situación.
Mis tíos	Por estar pendientes de mí a lo largo de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por haberme formado como profesional y llenarme de sabios conocimientos.

Facultad de Ingeniería

Por ser una fuente de sabiduría, por llenarme de lecciones que me enseñaron a ser perseverante y valiente.

**Mis amigos de la
Facultad**

Manuel Fuentes, Brayan Yaquian, Ricky Yancor, por haber compartido junto a mí, buenos momentos de la vida universitaria.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. TECNOLOGÍA WEB	1
1.1. Inicio y evolución de las páginas web.....	1
1.1.1. Web 1.0 - La web estática	2
1.1.2. Web 2.0 - La web social	2
1.1.3. Web 3.0 - La web semántica	3
1.1.4. Web 4.0 – La web simbiótica.....	3
1.2. Navegadores web	4
1.2.1. Los mejores navegadores web.....	5
1.2.1.1. Google Chrome	6
1.2.1.2. Mozilla Firefox	6
1.2.1.3. Vivaldi	6
1.2.1.4. Opera	7
1.2.1.5. Apple Safari	7
1.2.1.6. Microsoft Edge	8
1.3. Diseño web	8
1.3.1. Diseño estático - <i>Static Page</i>	8
1.3.2. Diseño líquido - <i>Liquid Design</i>	9
1.3.3. Diseño adaptable - <i>Adaptive Website</i>	9
1.3.4. Diseño dinámico - <i>Dynamic Website</i>	10

1.3.5.	Diseño receptivo - <i>Responsive Design</i>	10
1.3.6.	Diseño de una sola página - <i>Single Page</i>	11
1.4.	<i>Frontend frameworks</i> para desarrollo web	11
1.4.1.	<i>React Framework</i>	12
1.4.2.	<i>Angular Framework</i>	12
1.4.3.	<i>Vue.js Framework</i>	13
2.	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN QUE EL SISTEMA RESOLVERÁ	15
2.1.	Antecedentes	15
2.1.1.	Asociaciones Protectoras de Animales	16
2.1.1.1.	Asociación de Amigos de los Animales (AMA).....	17
2.1.1.2.	Unidos Para los Animales	18
2.2.	Problemática	19
2.3.	Planteamiento de la solución.....	20
2.4.	Análisis de alternativas	21
2.4.1.	Mascota Perdida 112.....	22
2.4.2.	Perro-perdido.com	23
2.4.3.	PerroPerdido.MX	24
3.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA	27
3.1.	Prototipo	27
3.1.1.	Búsqueda de mascotas perdidas	27
3.1.2.	Publicación de mascota perdida.....	29
3.1.3.	Información de refugios	31
3.1.4.	Información de esterilizaciones	34
3.2.	Funcionalidades tecnológicas.....	36

3.2.1.	Reconocimiento facial.....	36
3.2.2.	Geolocalización.....	37
3.3.	Diseño intuitivo y usabilidad	37
4.	DOCUMENTACIÓN DEL SITIO WEB	39
4.1.	Arquitectura de la solución.....	39
4.1.1.	<i>Backend</i>	40
4.1.1.1.	Enfoque arquitectónico.....	40
4.1.1.2.	Lenguaje de programación.....	41
4.1.2.	<i>Frontend</i>	42
4.1.2.1.	HTML	42
4.1.2.2.	CSS	43
4.1.2.3.	JavaScript	43
4.1.2.4.	<i>Framework</i> utilizado	43
4.1.3.	Herramientas importantes	44
4.1.3.1.	Twilio	44
4.1.3.2.	OpenCV	46
4.1.3.3.	TensorFlow	46
4.1.4.	Bases de datos	47
4.1.5.	Patrón de comunicación	48
4.2.	Servidor en la nube.....	49
4.2.1.	Requerimientos de servidor.....	50
	CONCLUSIONES	53
	RECOMENDACIONES.....	55
	BIBLIOGRAFÍA.....	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ejemplo de búsqueda de mascota perdida	28
2.	Apartado de contacto.....	29
3.	Ejemplo de formulario para mascota perdida.....	31
4.	Información de Asociaciones Protectoras de Animales	33
5.	Información de esterilizaciones en mascotas.....	35
6.	Búsqueda por imagen.....	36
7.	Ubicación de macota	37
8.	Menú de Petz.....	38
9.	Logo Petz.....	38
10.	Arquitectura de Petz	39
11.	Mensajes con Twilio.....	45
12.	Clasificación de imágenes	47
13.	Comunicación HTTP	49
14.	Máquina virtual de DigitalOcean.....	50
15.	Prueba de velocidad de servidor SFO3.....	51

TABLAS

I.	Comparación de <i>frontend frameworks</i>	14
----	---	----

GLOSARIO

<i>Adaptive Website</i>	Sitio web adaptable.
API	<i>Application Programming Interfaces</i> , interfaz de programación de aplicaciones.
Aplicación web	Herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web, por medio de internet junto con un navegador.
<i>Backend</i>	Software que corre en el servidor.
Código abierto	Software distribuido y desarrollado libremente.
Dashboard	Tablero.
<i>Desing Servidor</i>	Computadora conectada a una red informática que contiene datos, programas, entre otros, que dan servicio a otras computadoras mediante de esta red.
<i>Developer</i>	Desarrollador.
<i>Dynamic Website</i>	Sitio web dinámico.
<i>Framework</i>	Estructura.

Frontend	Interfaz.
Gestor de base de datos	Conjunto de programas que permiten crear y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad.
Layer	Capa.
Liquid Design	Diseño fluido.
Malware	Software malicioso.
Responsive	Diseño responsive.
Single Page	Página única.
Static Page	Página estática.
World Wide Web	Red informática mundial.
Zoom	Enfocar.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación consiste en presentar un sistema web que tiene como alcance facilitar la búsqueda de animales extraviados o en condición de calle de Guatemala.

El sistema web que se presenta está al alcance de cualquier persona con acceso a internet en Guatemala, es capaz de almacenar imágenes y características de los animales reportados por las personas que utilicen la plataforma, guardar la información de contacto de la persona que realiza el reporte y es accesible para que todos los habitantes de Guatemala busquen animales extraviados o reportados en condición de calle.

El objetivo principal del sistema web es permitir centralizar los reportes de animales en condición de calle, ya sea abandonados o perdidos, facilitar la búsqueda por medio del reconocimiento facial, difusión y exposición de refugios de animales en Guatemala. El sistema web también provee información útil para prevenir inconvenientes en la castración de animales.

OBJETIVOS

General

Proporcionar un sistema web utilizando nueva tecnología que permita centralizar los reportes de animales en condición de calle, ya sea abandonados o perdidos, y facilitar la búsqueda por medio del reconocimiento facial, difundir y exponer información de refugios de animales en Guatemala con temas como la prevención de inconvenientes en la castración de animales.

Específicos

1. Centralizar la información de reportes de animales en condición de calle o extraviados de Guatemala y así facilitar la búsqueda del animal extraviado por medio de detección facial.
2. Culturizar y educar sobre el cuidado animal que se debe tener antes y después de la castración, evitando la pérdida de la vida del animal en cuestión. Fomentar la castración para reducir el incremento de casos de abandono de camadas de mascotas.
3. Brindar una guía completa del apoyo que brinda el sistema web responsive.

INTRODUCCIÓN

El sistema web proporciona la búsqueda de mascotas perdidas, donde se trata de alertar a las personas sobre resultados de mascotas perdidas que se han publicado y así encontrar a su mascota extraviada. Se publica sobre perros, gatos u otro tipo de mascota perdida, incluyendo fotos de la mascota, ubicación y más.

Las personas que no han perdido mascotas también pueden ayudar a otros a encontrar a sus mascotas y, en algunos casos, incluso puede generar una recompensa si la encuentran. Se estima que 1 de cada 3 mascotas desaparecerá durante la vida de una persona. No es algo para estar de acuerdo, y se creó el sistema web para simplificar la búsqueda de mascotas perdidas usando solo una foto. Ya sea que tenga una mascota, o una organización de bienestar animal, el sistema está para ayudar en caso de que le ocurra lo impensable a una mascota que conoce o encuentra.

Se estima que de cada 10 mascotas que nacen, ocho serán abandonadas, por lo que, es obligación de los dueños evitar la sobrepoblación mediante la esterilización de machos y hembras para que el animal no sufra maltrato, aún más cuando se sabe que perros y gatos se reproducen por instinto.

En siete años, una perra procreará 67 mil cachorros con toda su descendencia, y una gata, en ese período, 400 mil gatos con toda su descendencia, por ello el sistema también proporciona la información necesaria de los principales beneficios sociales de la castración: disminuir el número de animales abandonados y la lucha contra la sobrepoblación.

1. TECNOLOGÍA WEB

1.1. Inicio y evolución de las páginas web

Tim Berners-Lee, un científico británico, inventó la *World Wide Web* (WWW), en 1989, mientras trabajaba en el CERN, el punto focal de una amplia comunidad que incluye a más de 17,000 científicos de más de 100 países. La Web fue concebida y desarrollada originalmente para satisfacer la demanda de intercambio automatizado de información entre científicos de universidades e institutos de todo el mundo.

La idea básica de la WWW era fusionar las tecnologías en evolución de las computadoras, las redes de datos y el hipertexto en un sistema de información global potente y fácil de usar.

A finales de 1990, Tim Berners-Lee tenía el primer servidor web y navegador en funcionamiento, demostrando sus ideas. Desarrolló el código de su servidor web en un ordenador NeXT. Para evitar que se apagara accidentalmente, el ordenador tenía una etiqueta escrita a mano en tinta roja: Esta máquina es un servidor. ¡NO LO APAGUES!

info.cern.ch fue la dirección del primer sitio web y servidor web del mundo. Esta página contenía enlaces a información sobre el propio proyecto WWW, incluida una descripción del hipertexto, detalles técnicos para crear un servidor web y enlaces a otros servidores web a medida que estaban disponibles.

En 1991, Berners-Lee lanzó su software WWW. Incluía el navegador modo de línea. En marzo de 1991, el software se puso a disposición de los colegas que utilizaban ordenadores del CERN. Unos meses más tarde, en agosto de 1991, anunció el software WWW en los grupos de noticias de Internet y el interés en el proyecto se extendió por todo el mundo.

1.1.1. Web 1.0 - La web estática

La primera etapa de la evolución de la *World Wide Web* se conoce como Web 1.0. La intención original de Web 1.0 era hacer pública la información para cualquier persona y establecer una presencia en línea. Las páginas web personales eran comunes, que consistían principalmente en páginas estáticas. En el momento de la Web 1.0, solo se tenían páginas estáticas alojadas, en esta etapa se presentaban funciones de solo lectura.

Uno de los mejores ejemplos de Web 1.0 es MySpace y LiveJournal, estos sitios web eran en su mayoría de naturaleza personal y no tenían mucha presencia corporativa como los sitios de hoy.

1.1.2. Web 2.0 - La web social

La Web 2.0, conocida como la segunda etapa de Internet, se describe como la web de sabiduría, centrada en las personas, participativa y dinámica. A diferencia de Web 1.0, Web 2.0 permite un mayor control a los usuarios y también incluye el crecimiento de las redes sociales como un tipo importante de comunicación por Internet. Esto ha llevado a una red social en la que no solo se está "leyendo" información de sitios web. Ahora, se está creando.

Para nombrar el mejor ejemplo, Facebook básicamente presenta la mayoría de las características de la Web 2.0, donde gira en torno a la conectividad social y la interactividad, los usuarios pueden publicar fotos y textos en su cuenta de Facebook para mejorar la creatividad.

1.1.3. Web 3.0 - La web semántica

John Markoff del New York Times sugirió la web 3.0 como la tercera generación de la web en 2006, donde los sitios web y las aplicaciones procesan la información de una manera humana inteligente con el uso de tecnologías. El atractivo de Web 3.0 es que está descentralizado, lo que empodera a los usuarios individuales. Al aprovechar el poder del *big data* y el aprendizaje automático, se ha conocido como la web semántica, donde los datos y el comportamiento de los usuarios se analizan y utilizan para ofrecer una experiencia de navegación web más personal.

Ejemplos de aplicaciones Web 3.0 incluyen Wolfram Alpha y Siri de Apple, que puede resumir grandes cantidades de información en conocimientos y acciones útiles para las personas.

1.1.4. Web 4.0 – La web simbiótica

El siguiente paso no es realmente una nueva versión, sino una versión alternativa de lo que ya se tiene. El sueño detrás de la web simbiótica es la interacción entre humanos y máquinas en simbiosis. La web necesitaba adaptarse a su entorno móvil. Web 4.0 conecta todos los dispositivos del mundo real y virtual en tiempo real.

La Web 4 se basa en la comunicación inalámbrica, dispositivos móviles u ordenador, que conecta a personas y objetos cuando y donde sea en el mundo físico o virtual en tiempo real. El GPS que ayuda a las personas a encontrar su camino es un buen ejemplo para este tipo.

1.2. Navegadores web

El navegador web permite comprar en línea, ver vídeos, subir fotos, jugar y más. Sin embargo, más técnicamente, el navegador es una aplicación de software que recupera y muestra información de un servidor, incluyendo páginas web, texto, imágenes, vídeos y otros contenidos.

Hay toda una historia de los navegadores web. Antes de los navegadores web que se conocen hoy, estaban los primeros navegadores, que ya no están en uso o han evolucionado mucho.

- 1990 - The WorldWideWeb, que no debe confundirse con la *World Wide Web*, fue el primer navegador creado por el director del W3C, Tim Berners-Lee, y luego renombrado Nexus para diferenciarse de la *World Wide Web* real. A diferencia de hoy, este era el único navegador y la única forma de acceder a la web.
- 1992 - Lynx era un navegador basado en mensajes de texto que no podía mostrar ningún contenido gráfico.
- 1993 - Mosaic fue el primer navegador en permitir imágenes incrustadas en texto, lo que lo convirtió en el primer navegador más popular del mundo.

- 1995 - Internet Explorer hizo su debut como el primer navegador web de Microsoft.
- 1996 - Opera comenzó como un proyecto de investigación en 1994 que finalmente se hizo público dos años después. Podría decirse que este fue también el comienzo de las guerras de navegadores.
- 2007 - Mobile Safari se introdujo como el navegador web móvil de Apple y sigue dominando el mercado de iOS.
- 2008 - Google Chrome parecía hacerse cargo pronto del mercado de navegadores.
- 2015 - Microsoft Edge nació para combatir a Google.

1.2.1. Los mejores navegadores web

Los navegadores se encuentran entre las aplicaciones a las que se accede con más frecuencia en la actualidad, ya sea en computadoras de escritorio o dispositivos móviles. Permiten a los usuarios acceder a contenidos y servicios mucho más allá del alcance de las plataformas instaladas o alojadas localmente. Además, el auge del software como servicio (SaaS), significa que un mundo de aplicaciones web puede realizar prácticamente cualquier tarea utilizando un navegador.

Las mejores aplicaciones de navegador equilibran la velocidad y la privacidad con la seguridad, el soporte y la confiabilidad para brindar una experiencia de usuario optimizada.

1.2.1.1. Google Chrome

Lo mejor en general, Google Chrome, es el navegador web más rápido que puedes obtener en una máquina con Windows. Superó a la competencia en tres de cada cuatro pruebas, superando incluso al último navegador Edge de Microsoft.

En los dispositivos Mac, Chrome es un gran éxito en rendimiento, superándose a Safari en dos de las cuatro pruebas. Sin embargo, existe la excesiva recopilación de datos de Google a cambio de esa velocidad y conveniencia.

1.2.1.2. Mozilla Firefox

Lo mejor para la seguridad, Mozilla Firefox, este navegador no es conocido por su velocidad. Cayó en el último lugar en la mayoría de las pruebas para Windows y macOS. Firefox tiene más que ver con las características de seguridad que con la velocidad, lo que es ideal si la preocupación es más bloquear el *malware* que cargar páginas rápidamente.

Mozilla rediseñó las pestañas en 2021, las indicaciones, los menús y el aspecto general, dando a Firefox una nueva interfaz moderna.

1.2.1.3. Vivaldi

Lo mejor para la personalización, Vivaldi, da nueva vida al cansado y repetitivo diseño del navegador web. Aquí se puede personalizar la página de inicio, crear y usar un tema personalizado, personalizar y mover el menú, personalizar la barra de herramientas, entre otros. También asignar comandos

de navegador a los atajos de teclado, asignar comandos a los gestos y asignar comandos rápidos a las teclas de función.

En términos de velocidad, no es el navegador más rápido, pero es un excelente navegador de nivel medio en términos de rendimiento.

1.2.1.4. Opera

Lo mejor para las redes sociales: Opera, el navegador es genial si se desean herramientas de redes sociales integradas. La barra lateral del navegador incluye accesos directos a Facebook Messenger, WhatsApp, Instagram y otros tres que se pueden fijar en la ventana del navegador. Opera también proporciona un componente VPN integrado, para que puedas evitar que empresas de terceros rastreen utilizando la red de Internet.

Opera tiene un modo de salvador de batería que reduce la actividad en segundo plano y pausa las animaciones.

1.2.1.5. Apple Safari

Lo mejor para macOS, Apple Safari, es un excelente ejemplo de cómo Apple optimiza su software para Mac. Es rápido, de diseño sencillo y algo personalizable. Admite extensiones de Chrome, vistas previas de pestañas para usuarios avanzados y traducciones fáciles utilizando la barra de menús. Safari incluye un panel de informes de privacidad que muestra todos los sitios web que han rastreado utilizando Internet.

El inconveniente de Safari es que no se puede instalar en nada más que en dispositivos Apple.

1.2.1.6. Microsoft Edge

Lo mejor para Windows, Microsoft Edge, originalmente era un desastre desordenado a pesar de las buenas intenciones de Microsoft. Utilizó el motor EdgeHTML interno de la compañía y realmente no podía competir con Chrome.

Ahora Microsoft Edge está disponible en la mayoría de las plataformas y es muy competitivo en términos de velocidad. En macOS, Chrome y Microsoft Edge son casi idénticos en rendimiento, ambos quedando atrás en Safari.

1.3. Diseño web

El diseño web es el proceso de planificación, conceptualización y organización de contenido en línea. Al diseñar un sitio web, es importante tener en cuenta tanto la apariencia como la funcionalidad del sitio. La integración de estos elementos maximizará la usabilidad y el rendimiento general del sitio.

Un gran diseño debería verse pulido en todos los dispositivos y navegadores. Comprender los pros y los contras de los tipos de diseño web ayudará a determinar qué creador de sitios web funcionará mejor para las necesidades de diseño de sitios web que se desean crear.

1.3.1. Diseño estático - *Static Page*

Uno de los tipos más básicos de diseño de sitios web es el diseño estático de páginas. Con este diseño, se construye un sitio web con dimensiones de página preestablecidas: tiene un ancho fijo. Los diseños estáticos se adhieren a estas dimensiones, independientemente del navegador o del tipo de dispositivo.

Los diseños estáticos se han eliminado gradualmente con el aumento del uso móvil. Dado que estos sitios no se adaptan a los dispositivos, no proporcionan una experiencia de usuario positiva en teléfonos inteligentes o tabletas. Si bien los diseños estáticos siguen siendo una opción, normalmente no desea usarlos a menos que esté creando una versión móvil completamente separada de su sitio.

1.3.2. Diseño líquido - *Liquid Design*

Este diseño, también conocido como diseño fluido, utiliza unidades flexibles en lugar de las unidades fijas que usan los diseños estáticos. Dado que las unidades son flexibles, la página siempre llenará el ancho con la pantalla del dispositivo, independientemente del dispositivo que sea.

Debido a que la experiencia del usuario es fundamental para que su sitio conduzca y atraiga el tráfico, los diseños líquidos también han comenzado a eliminarse gradualmente como una opción viable porque se arriesga a ofrecer una mala experiencia de usuario. Si un navegador es realmente amplio, la información se estira para adaptarse a la pantalla y puede parecer poco atractiva. Si un navegador es más pequeño, la información se combina para que se ajuste a la pantalla, lo que dificulta la lectura y la navegación.

1.3.3. Diseño adaptable - *Adaptive Website*

Este diseño de sitio web utiliza consultas CSS para ajustar el tamaño del sitio web para detectar el tamaño del navegador. Los sitios web adaptables alterarán automáticamente el diseño del sitio web para proporcionar la mejor experiencia de usuario a los visitantes.

Con los diseños de sitios web adaptables, hay parámetros establecidos para cómo se ajustará un sitio web. Por ejemplo, si tiene un sitio web con un diseño de dos columnas, el diseño adaptativo cambiaría a un diseño de una sola columna en una pequeña pantalla del navegador.

1.3.4. Diseño dinámico - *Dynamic Website*

Los diseños dinámicos de sitios web son ideales para las personas que no tienen un amplio conocimiento de HTML. Estos sitios web pueden ofrecer contenido diferente a los visitantes del sitio web, incluso si dos personas separadas miran la misma página.

Con un sitio web dinámico frente a un sitio web estático, se construye una base de datos de información y características. Luego, cuando un usuario solicita una página, la codificación web funciona automáticamente para reunir los componentes de su base de datos para formar la página web.

1.3.5. Diseño receptivo - *Responsive Design*

Este formato de diseño es el tipo más popular porque permite que su sitio se adapte a todos los dispositivos y llene el tamaño del navegador perfectamente. El diseño receptivo se construye con un enfoque móvil.

Primero se crea el diseño móvil y luego se expande el sitio web para obtener tamaños de navegador más grandes.

1.3.6. Diseño de una sola página - *Single Page*

Utilizan una sola página que los usuarios desplazan hacia abajo para encontrar información sobre los productos o servicios. Con este diseño, se tiene un menú de navegación con enlaces a puntos específicos del sitio web.

No se puede utilizar para sitios web que venden productos en línea, ni para sitios web que necesitan varias páginas.

1.4. *Frontend frameworks* para desarrollo web

La experiencia del usuario es la máxima prioridad para todas las personas o empresas que desarrollan un sitio web. Todas las increíbles características y funcionalidades que se codifican tienen que ser accesibles para los usuarios. El sitio web tiene que cargarse sin problemas, ser intuitivo de usar y proporcionar una experiencia de usuario perfecta. Esto requiere el uso de *frontend frameworks* que optimicen el desarrollo de sitios web interactivos y centrados en el usuario.

El desarrollo web *frontend* es el proceso de transformar los datos en una interfaz gráfica, junto con la herramienta de CSS, HTML y JavaScript para que los usuarios puedan observar y establecer contactos con esos datos.

Las ventajas de utilizar *frameworks* de interfaz de usuario de tecnología más reciente y populares son:

- Las características y aplicaciones son razonablemente más receptivas
- Desarrollo del sitio web más rápido

- Ofrece programación en tiempo real
- Tecnología con varios beneficios
- La codificación del desarrollo web *frontend* es relativamente segura

1.4.1. React *Framework*

React es de código abierto desarrollado y creado por Facebook. Este *framework* es el mejor marco de interfaz de usuario de 2022, utilizado por la mayoría de los desarrolladores de frontend según la encuesta de Stack Overflow Developer 2021.

React, se destaca por su modelo de objetos de documento virtual, DOM, que presenta su excelente funcionalidad. Es un *framework* perfecto para sitios como Petz que esperan un alto tráfico y necesitan una plataforma estable para gestionarlo.

1.4.2. Angular *Framework*

Es un *framework* de interfaz de usuario simple y directo que se basa en TypeScript. Lanzado formalmente en 2016, Angular fue establecido por Google para vincular la brecha entre las crecientes demandas de tecnología y las nociones convencionales que mostraban los resultados.

A diferencia de React, Angular es exclusivo con su rasgo de unión de datos bidireccional. Significa que hay una sincronización de tiempo real entre la vista y el modelo, donde cualquier alteración en el modelo se replica rápidamente a la vista y viceversa.

Empresas como Xbox, BMW, Blender y Forbes son algunas de las mejores aplicaciones desarrolladas con Angular. En comparación con React, Angular no es fácil de aprender.

1.4.3. Vue.js Framework

Hoy en día, uno de los *frameworks* más simples es Vue.js. Es digno de eliminar las complejidades a las que se enfrentan los desarrolladores de software Angular. Tiene un tamaño pequeño y presenta dos beneficios principales: DOM visual y basado en componentes. También emplea la vinculación de datos bidireccional. Es versátil y ayuda con varias tareas al crear aplicaciones web.

La diferencia entre Vue y React es que Vue es un *framework* JS, mientras que React es una biblioteca JS. Así que Vue es más adecuado para proyectos grandes. Aunque Vue está creado para abordar las complejidades y mejorar el rendimiento de las aplicaciones, todavía no es muy popular entre los gigantes de la industria. Del mismo modo, al comparar Angular con Vuejs, Vue mejora el rendimiento y la usabilidad de Angular.

Sin embargo, Xiaomi, Alibaba, Reuters y 9Gag son los usuarios de este *framework*.

Tabla I. **Comparación de *frontend frameworks***

	Angular	React	Vue.js
Nivel de complejidad	alto	medio	fácil
Tamaño de archivo	500 KB	100 KB	80 KB
tiempo de carga	alto	medio	Bajo
Tendencia de Google	50 (promedio)	90 (promedio)	45 (promedio)
Encuesta de Stackoverflow	74	203	43
Trabajo de Stackoverflow	12	35	03
Upwork	726	816	257
Lanzado en	2010	2013	2014
Versión actual	7	16,6,3	2,17
Usado por	Google, Wix	Facebook, Uber	Alibaba, Gitlab
Sitio oficial	angular.io	reaccionar.org	vuejs.org

Fuente: elaboración propia.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN QUE EL SISTEMA RESOLVERÁ

2.1. Antecedentes

Guatemala es uno de los países latinoamericanos que ha impulsado políticas de apoyo al bienestar de las mascotas, situación que influye considerablemente en la cantidad de perros y gatos callejeros con que cuenta.

La Unidad de Bienestar Animal es una institución adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), que trabaja día a día en la promoción, supervisión y coordinación para el cumplimiento de la Ley de Protección y Bienestar Animal, velando y garantizando el trato digno de la vida animal. Para el desarrollo de esta, existe el Decreto 5-2017 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de Protección y Bienestar Animal y sus Reglamentos, que regulan las funciones y procedimientos para su actuación.

El Decreto 5-2017, Ley de Bienestar Animal, establece sanciones para quienes abusen de estos seres vivos. Contempla multas de entre cuatro y doce salarios mínimos, entre 10 mil y 30 mil quetzales, para quienes hagan algo que afecte a los animales.

En Guatemala existen entidades sin ánimo de lucro, asociaciones protectoras de animales, llamados refugios animales, la mayoría no cuenta con un ingreso fijo o ayuda internacional, pero mantienen su funcionamiento gracias a las colaboraciones y donaciones de personas ajenas a dichas entidades. Se cuenta con programas para ayudar a buscar hogares a animales en condición de

abandono o animales extraviados. La mayoría de las asociaciones cuentan con una página web o redes sociales para difusión de fotografías de animales perdidos. También hay personas individuales que se preocupan de esta situación y tienden a compartir publicaciones de manera pública en sus respectivas redes sociales pero el alcance es mínimo o tarda difundirse de forma masiva.

2.1.1. Asociaciones Protectoras de Animales

Las Asociaciones Protectoras de Animales son grupos de personas que se asocian con fines y objetivos definidos para la protección y desarrollo del bienestar animal, sin fines de lucro, debidamente organizadas y legalmente constituidas. Todas las Asociaciones Protectoras de Animales deberán entregar en adopción animales a personas con buena disposición y que posean espacio adecuado. Los animales deberán estar esterilizados, desparasitados y vacunados. Las funciones principales de las Asociaciones Protectoras de Animales son:

- Promover en todas las instancias públicas y privadas la cultura y la protección, atención y buen trato de los animales.
- Cuidar y velar por la observancia y aplicación de la Ley de Protección y Bienestar Animal y su Reglamento.
- Informar y concientizar el adecuado trato de los animales.
- Denunciar las irregularidades en la tenencia de animales.

- Promover campañas anti-abandono, campañas de adopción y campañas de esterilización o castración masiva humanitarias, especialmente en sectores de escasos recursos.
- Llevar un registro de las adopciones, anotando los datos que sean necesarios para la identificación del adoptante y el animal adoptado.
- Difundir con recursos propios o con el apoyo de otras entidades los servicios que proporcionan los albergues y fomentar la cultura de la adopción y la protección de los animales, tomando en cuenta las condiciones de salud en las que se encuentran.
- Permitir el ingreso de la autoridad de la Unidad de Bienestar Animal y municipalidades que realizan las visitas de inspecciones que sean necesarias para garantizar que se les dé cumplimiento a las disposiciones de la Ley de Protección y Bienestar Animal y el presente reglamento.

2.1.1.1. Asociación de Amigos de los Animales (AMA)

La Asociación de Amigos de los Animales (AMA), es una entidad guatemalteca privada, civil, apolítica y no lucrativa, que está legalmente constituida desde 1998 por personas amantes de los animales. Todo el alimento, medicinas y servicio veterinario es pagado, no lo obtienen gratuitamente.

Su misión es ayudar a mejorar la calidad de vida de los animales en Guatemala sin importar su estado, procedencia o apariencia y centrarse básicamente en el rescate de perros y gatos abandonados o maltratados que necesiten atención médica o la reubicación en un buen hogar.

Es parte de su misión el educar a la población guatemalteca acerca de la tenencia responsable de mascotas, el respeto y el adecuado trato hacia las mismas, así como fomentar la esterilización para evitar la sobrepoblación de mascotas no deseadas en el país, esperando con esto minimizar la cantidad de animales abandonados que año con año les reportan.

2.1.1.2. Unidos Para los Animales

Guatemala *United for Animals* es una pequeña organización de bienestar animal con sede en Antigua, Guatemala. Fue fundado en 2010 por Terry Kovick Biskovich y Linda Green, residentes de Antigua, en respuesta al problema interminable de perros y gatos enfermos, heridos y abandonados que se las arreglan solos en la calle. Su enfoque principal es el control humanitario de la población de animales de compañía. Ofrecen clínicas móviles de esterilización y castración de bajo costo y alta calidad en las comunidades circundantes, ejecutan un programa educativo que se enfoca en la prevención de mordeduras de perros y el tratamiento y cuidado responsable y humano de los animales. También rescatan, rehabilitan y adoptan un número limitado de animales sin dueño.

Se diferencian de las demás asociaciones porque realmente rehabilitan a los animales antes de colocarlos. Las mascotas son socializadas y entrenadas mediante técnicas de refuerzo positivo. Todos los perros tienen una fuerte obediencia básica cuando se colocan. Todos han sido examinados minuciosamente y son tratados por un excelente veterinario local utilizando materiales y técnicas de primera calidad.

El centro de rescate está ubicado en Guatemala, y todos los perros que rescatan y rehabilitan son de Guatemala. Colocan a muchos de los perros en los

EE. UU. y son una organización benéfica deducible de impuestos registrada bajo el nombre Guatemala *United for Animals, Inc* en los EE. UU.

2.2. Problemática

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que el 75 % de los perros del mundo son callejeros, unos 23 millones aproximadamente. De acuerdo con el congresista Álvaro Arzú Escobar, propulsor de los derechos de los animales, se estima que hay un perro o gato en las calles por cada cuatro habitantes. Es decir, aproximadamente 4 millones 250 mil animales carecen de un hogar permanente en la actualidad. Pilar de Naranjo, fundadora de la Asociación Paz Animal, señala que por cada hembra no esterilizada pueden nacer hasta 60 mil descendientes, en intervalos de siete años, cantidad que sobrepasa el número personas que desean tener a su cuidado una mascota, sobre todo cuando deja de ser un cachorro.

Hay dos posibles causas de esta evidente sobrepoblación. La primera es el abandono de cachorros y perros adultos no esterilizados, que se reproducen descontroladamente, una camada cada seis meses aproximadamente. Esto da lugar a la segunda causa, que es la gran cantidad que nace en las vías públicas.

Para el año 2013, la Asociación de Amigos de los Animales (AMA), comenzó un registro de llamadas recibidas por parte de personas que ya no deseaban tener a sus mascotas, por razones económicas o falta de espacio, entre otros. En un año, sin ser una asociación tan conocida como lo es hoy en día, recibieron 443 perros, de los cuales 119 no tenían raza; 96 de razas mezcladas como rottweiler, pitbull, san bernardo, dálmata, labrador, cocker, entre otros, de acuerdo con lo publicado en su página oficial.

La otra problemática es la pérdida involuntaria de mascotas, debido a que existen personas que han perdido a su mascota por diferentes motivos, y aunque muchas regresan a sus dueños un gran porcentaje no logra el reencuentro.

2.3. Planteamiento de la solución

Ante la necesidad y la angustia que las personas sentían al perder sus mascotas, se plantea solventar mediante el uso de la tecnología, un sistema web con el objetivo de facilitar el regreso de perros y gatos perdidos a su hogar.

Se trata de una página web, con versión de diseño web responsive para que pueda visualizarse en cualquier dispositivo móvil, que busca ayudar no sólo a quienes hacen parte de las asociaciones protectoras de animales, sino en general a todas las personas que tienen mascotas en Guatemala. Cualquier persona que tenga una mascota puede entrar al sitio web y registrar a una mascota perdida, o bien, buscar a su mascota por medio de fotografías y reconocimiento facial entre la base de datos de animales encontrados.

Desde esta iniciativa es importante ingresar todos los datos, tanto de la persona como de la mascota, incluyendo los datos de contacto. El proceso funciona de la siguiente manera: si en algún momento se extravía la mascota, su dueño deberá ingresar al sitio web y reportar la pérdida escribiendo sus datos, características físicas y brindando fotografía(s), para la búsqueda en la base de datos y automáticamente el aviso se difundirá a los usuarios de la plataforma y las asociaciones que estén vinculadas al sistema web.

De igual manera, si se encuentra a una mascota perdida, se ingresan los datos de contacto de la persona que la encontró, datos de la mascota encontrada

con fotografías para guardar el registro en la base de datos y facilitar la búsqueda inteligente.

El sistema web proporciona sensibilización contra el abandono de animales, aunque en general la sociedad avanza hacia una mayor concienciación sobre la responsabilidad que se tiene hacia los animales de compañía y el compromiso que requiere convivir con ellos, sigue habiendo lamentablemente muchos casos de abandono. Todavía hay muchas personas que no tienen un vínculo sano con su animal, que implica una responsabilidad y un compromiso sólidos. Si no hay una reflexión previa seria, y no existe este vínculo sano, los problemas que surgen de la convivencia pueden derivar en abandono.

Los perros y gatos que deambulan en la calle pueden causar problemas en las comunidades al difundir enfermedades, romper bolsas de basura o comportarse de manera agresiva. Además, estos animales pueden ser víctimas del maltrato y accidentes. La esterilización es una de las soluciones fundamentales. El sistema web proporciona tanto información para prevenir el abandono de animales y camadas, como información para un mejor cuidado de las mascotas. La información proporcionada acerca de la esterilización concientiza para mejorar la vida de los animales callejeros.

Por último, el sistema web brinda información sobre las asociaciones protectoras de animales, sus páginas de contacto principales, ya sea página web o redes sociales, contacto y ubicación de las sedes.

2.4. Análisis de alternativas

Muchos sistemas web ayudan a brindar información a los dueños de mascotas, como recursos, herramientas, estrategias detalladas y enfocadas para

prevenir la pérdida de una mascota, así como consejos para llevarlos a casa rápidamente si se llegan a escapar. Hay muchas organizaciones que poseen sus propios sistemas web que trabajan con un objetivo similar.

El objetivo primordial de las alternativas presentadas es el mismo: ayudar a localizar a una mascota perdida.

2.4.1. Mascota Perdida 112

Este sistema ayuda a encontrar a perros o gatos perdidos utilizando anuncios de Facebook alrededor del lugar donde se perdió. Muestran anuncios en uno o varios kilómetros a la redonda del lugar que se desee.

La publicidad en Facebook es una serie de anuncios que hace un negocio o una empresa, dentro de esta red social, para promocionar sus productos o servicios y hallar clientes potenciales. Esto es utilizando Facebook Ad, un sistema de publicidad por pago, al cual se puede acceder con solo tener una página de Facebook.

El sistema web de Mascota Perdida 112 comenzó en julio de 2017, teniendo una tasa del 58 % de éxito en encontrar a las mascotas que anuncian. La publicidad en Facebook permite publicidad geolocalizada en cualquier área que se establezca. Facebook cuenta actualmente con 3,000 millones de usuarios en todo el mundo y es lo que utilizan como propuesta de valor. Facebook es una red social activa y en crecimiento que, además, se encuentra en constante evolución, ya registran más de 2 900 millones de usuarios mensuales.

Este tipo de alcance no lo tienen otras plataformas, aunque se encuentren en etapa de crecimiento y ganan nuevos usuarios rápidamente. Los usuarios de

Facebook son bastante fieles y estables: el 66 % de los usuarios activos mensuales ingresa a ella cada día.

El sistema web no es gratuito, los precios varían según la cantidad de veces que se muestren los anuncios, el radio en que se muestran, entre otras características. El precio es desde Q 100 por 5 mil anuncios, Q 200 por 15 mil anuncios y Q 400 por 45 mil anuncios.

2.4.2. Perro-perdido.com

Es anunciado como el principal sitio web para encontrar un perro perdido. Si un perro se ha ido, se ha perdido o se lo han robado, puede publicar una denuncia de forma fácil y gratuita. Su alerta se difundirá inmediatamente en los sitios web asociados, en las redes sociales Perro Perdido Facebook y por correo electrónico a todos los suscriptores de las alertas por correo electrónico. Lo mismo ocurre con un perro encontrado. Desde su pérdida hasta que es devuelto a su dueño.

Es un sistema web a nivel internacional desde 2008 y anuncia que han encontrado 3 759,878 perros desde esa fecha. La versión en español para Guatemala es reciente. Permite buscar, publicar e interactuar con anuncios de mascotas perdidas y dar seguimiento a una mascota encontrada. El sistema consta de 4 etapas para publicar un anuncio:

- Llenar todos los datos relacionados con la desaparición de la mascota: raza, color detalles, contacto, lugar y fecha de extravío, entre otros.
- Especificar el área donde fue extraviada la mascota, se utiliza una ubicación exacta en un mapa.

- Se solicita subir fotografía de la mascota perdida.
- Revisar el anuncio, datos de la mascota y datos del dueño.

Para cada informe, los usuarios pueden publicar mensajes para ayudar en una investigación. La experiencia está formada por el dinamismo de una comunidad compuesta por particulares, asociaciones, refugios, perreras, ayuntamientos, comisarías, entre otros que utilizan y recomiendan el sitio.

2.4.3. PerroPerdido.MX

El sitio web lo administra un pequeño equipo de 2 personas, Chuy Trujillo y Valentina López, una pareja de amantes de las mascotas y expertos en publicidad de las redes sociales que intentan dejar su huella ayudando a otros a recuperar sus mascotas pérdidas utilizando anuncios publicitarios de Facebook, Instagram y Messenger. La sede está en La Paz, Baja California Sur, México. Desde su sede en México crean anuncios para toda América Latina.

El sitio web cuenta con una opción de búsqueda de mascotas, donde tienen un listado de todas las publicaciones de mascotas perdidas. Para un dueño de mascota perdida se tiene un apartado para realizar una publicación en el sitio web donde ellos ayudan a viralizar la imagen de la mascota perdida. Logran rastreos inteligentes a través de publicidad geolocalizada en redes sociales.

El método de búsqueda funciona de la siguiente forma:

- Se crea un anuncio publicitario en redes sociales que se mostrará a personas que viven o transitan en la zona donde se perdió la mascota.

- Difunden el anuncio en teléfonos, computadoras y tabletas en varios kilómetros a la redonda de donde se perdió la mascota.
- Y aseguran que, en poco tiempo, las personas que vean el anuncio y sepan dónde está la mascota podrán contactar al dueño.

Un aporte diferente a los demás sitios web similares, es que tienen un apartado de *blog*, donde aportan a la comunidad artículos para ayudar a la gente a recuperar sus perros perdidos, también ofrecen consejos y recomendaciones para mantener a las mascotas seguras y felices. Entre los diferentes temas se encuentran:

- Consejos de qué hacer si encuentras un perro perdido
- Campaña Un tarro de agua para los perritos de la calle
- Oración a San Roque para encontrar un perro
- ¿Por qué los Anuncios de Facebook son la mejor opción para encontrar a tu perro perdido?
- ¿Cómo proteger a tu perro de la pirotecnia de año nuevo y otras fiestas?

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA

3.1. Prototipo

El sitio web Petz, un sitio pensado para que todas las personas obtengan información consolidada acerca del bienestar de sus mascotas y de animales en condición de calle que necesiten ayuda. La información está disponible en todo momento debido a su disponibilidad 24/7 del proveedor en la nube.

El sitio web también cuenta con un apartado primordial para encontrar animales perdidos, ya sean gatos o perros. Se colocan reportes sobre animales perdidos o bien, animales encontrados, los cuales se registran en una base de datos en la nube y permiten una fácil búsqueda en el sistema y comunicación en caso de encontrar a una mascota perdida.

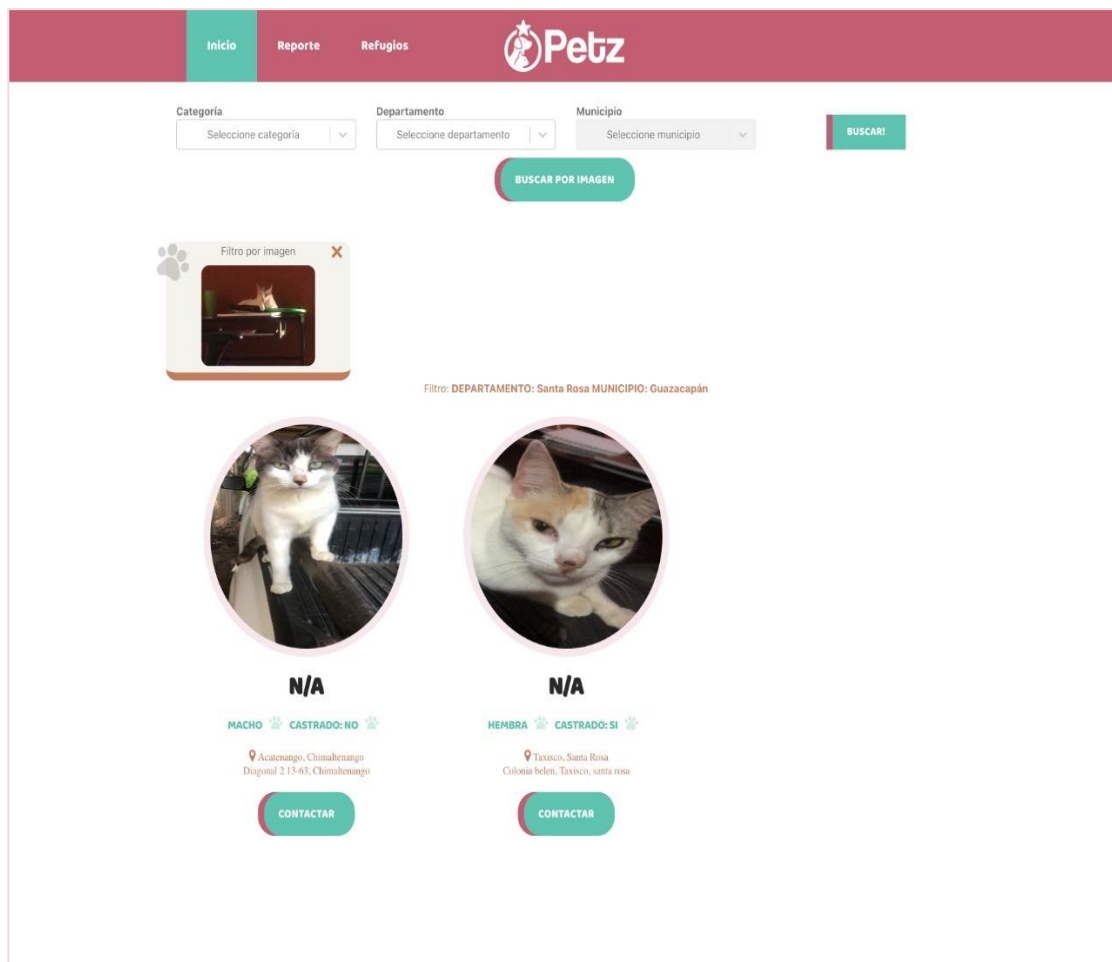
El sitio web promete ocuparse del registro de perros y gatos perdidos y proveer una alternativa de búsqueda para que las mascotas se reúnan con sus familias. Asimismo, se provee la información necesaria para encontrarle nuevos hogares a animales con condición de calle.

3.1.1. Búsqueda de mascotas perdidas

La plataforma cuenta con un apartado de búsqueda intuitiva facilitada por un buscador, en el que las personas pueden filtrar por tipo de animal perro o gato, ubicación, si está castrado o no, entre otros.

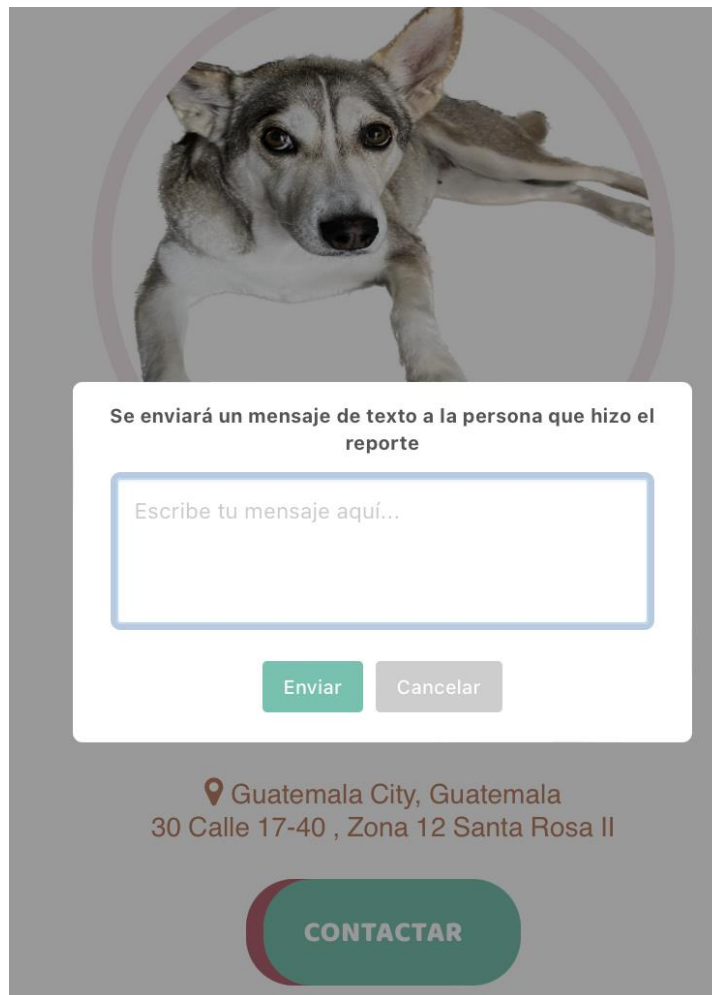
La búsqueda se hace recolectando todos los datos de los animales que, en su momento, siguen perdidos. Una vez ingresados los filtros necesarios de búsqueda, se despliega la lista de todos los animales que se han encontrado y se brinda la información que las personas reportaron de la mascota. Existe un apartado para ponerse en contacto con la persona que encontró la mascota, se utiliza una aplicación integrada que permite el envío de mensajes.

Figura 1. Ejemplo de búsqueda de mascota perdida



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 2. **Apartado de contacto**



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

3.1.2. **Publicación de mascota perdida**

El apartado de reporte de una mascota perdida es el motivo principal del sitio web. En este apartado las personas que por alguna razón perdieron a su mascota, lo pueden reportar.

El sitio web brinda un formulario con campos obligatorios y opcionales para que la persona llene. Los datos de la mascota son requeridos en su mayoría para que las personas puedan reconocer fácilmente al animal.

En el formulario también se solicitan los datos del dueño para que pueda ser contactado si en dado caso alguien encuentra a la mascota.

Al terminar de llenar los datos en el formulario, se solicita entre una a tres imágenes que también serán anunciadas junto con el reporte. Asimismo, la dirección donde se perdió la mascota es obligatorio al llenar el reporte, esto es importante porque se utiliza tecnología de geolocalización cuando se filtran las mascotas encontradas para emparejar a las mascotas perdidas en un radio cercano a la ubicación.

Figura 3. Ejemplo de formulario para mascota perdida

The screenshot shows a web interface for reporting a lost pet. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Reporte', and 'Refugios' tabs, and the 'Petz' logo. The main heading is 'NUEVO REPORTE'. The form contains the following fields and controls:

- Nombre (Opcional):** Text input field.
- Raza (Opcional):** Text input field.
- Castrado?:** Toggle switch (currently turned on).
- Departamento:** Dropdown menu with 'Guatemala' selected.
- Visto ultima vez en:** Text input field with '30 Calle 17-40, Zona 12 Santa Rosa II' entered.
- Telefono de Contacto:** Text input field with 'ymjm93@gmail.com' entered.
- Categoria:** Dropdown menu with 'Perro' selected.
- Edad (aproximado en meses):** Text input field with '34' entered.
- Genero:** Dropdown menu with 'Macho' selected.
- Municipio:** Dropdown menu with 'Guatemala City' selected.
- Email de Contacto:** Text input field with 'ymjm93@gmail.com' entered.
- Nota opcional...:** Large text area for additional notes.

Below the form is a section titled 'Cargar imagenes' with 'SUBIR' and 'REMOVE ALL' buttons. A photo of a dog is displayed in a frame with edit and delete icons. At the bottom of the form is a 'SUBMIT' button.

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

3.1.3. Información de refugios

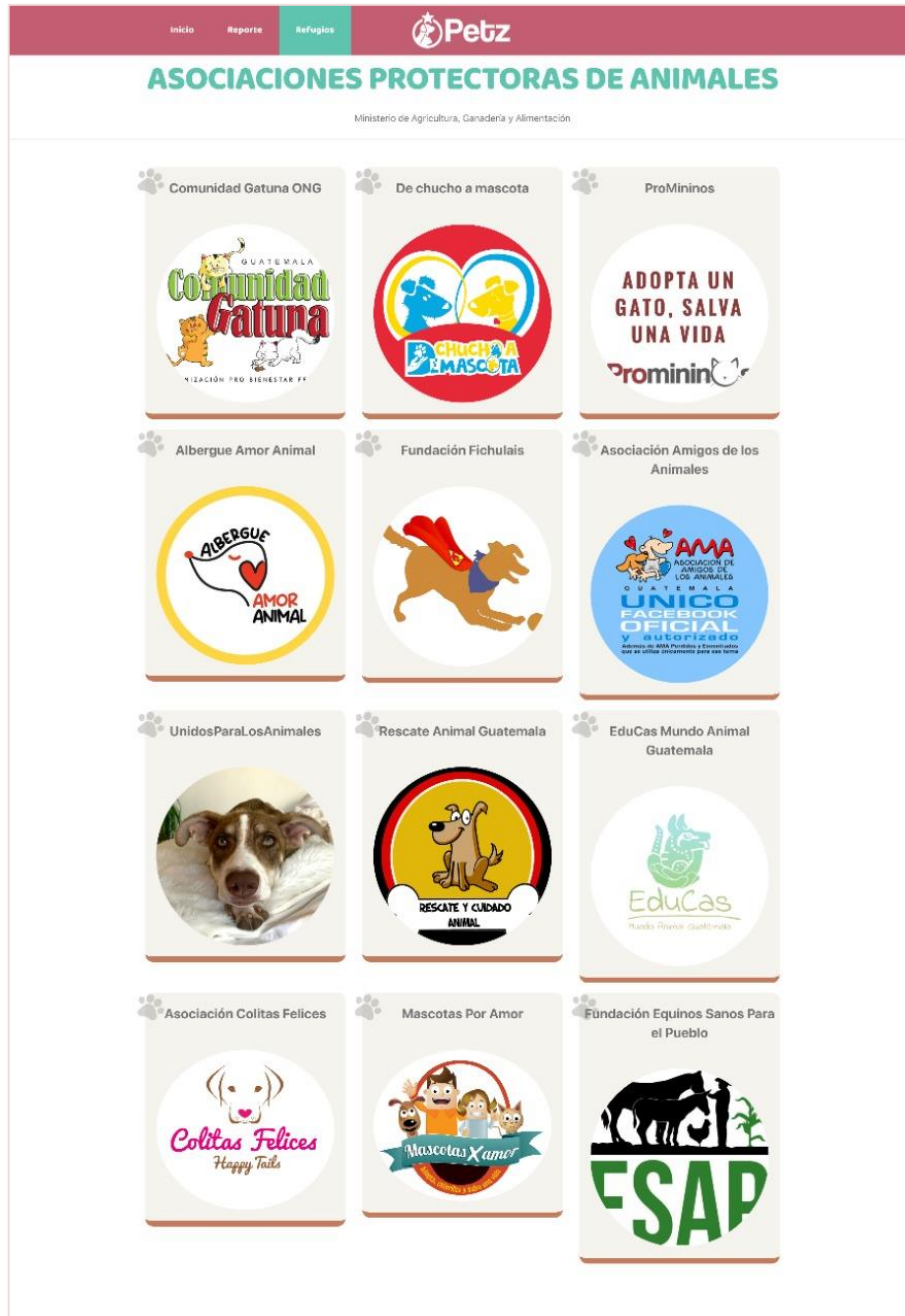
En el apartado de refugios se encuentra la información correspondiente a los refugios registrados en La Unidad de Bienestar Animal, cuya misión es promover y garantizar la protección, el bienestar y el trato digno hacia las especies animales.

Al brindar la información de refugios y de asociaciones protectoras de animales se trata de ayudar a la misión que tiene La Unidad de Bienestar Animal en Guatemala, la cual es ser un país donde se respete y promueva la protección y el bienestar de los animales de forma incremental, aportando soluciones para la disminución de los problemas de maltrato animal integrando a las comunidades rurales y urbanas del país, educando y aportando en todos los niveles y estratos sociales sobre los temas la protección y bienestar animal.

La información de cada asociación protectora de animales que está debidamente registrada en la Unidad de Bienestar Animal tendrá su correspondiente enlace a su página web principal o su red social principal, esto con el fin que las personas interesadas en adoptar o bien, ayudar un animal en condición de calle, pueda localizar al refugio rápidamente.

Esta información ayuda también a ver todas las opciones de refugios que hay en Guatemala y las ubicaciones de estos.

Figura 4. Información de Asociaciones Protectoras de Animales



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

3.1.4. Información de esterilizaciones

En los últimos años, crear conciencia sobre el bienestar animal es un componente importante de los movimientos de cambio social que se extienden por el panorama internacional. Es importante para dar forma a la comprensión del comportamiento ético hacia los animales, independientemente de dónde surja la oportunidad de interactuar con ellos. La educación sobre el bienestar animal es un componente vital para ayudar a las personas a desarrollar y fomentar el respeto, la amabilidad, la empatía y las actitudes positivas hacia los animales y las personas.

El sitio web informa el por qué esterilizar a las mascotas, demostrando que la esterilización tiene muchos beneficios, incluida la mejora de la salud de los animales, la reducción de comportamientos indeseables y la prevención de animales no deseados.

Alguna información relevante sobre las esterilizaciones en el sitio es que al esterilizar a la mascota le ayudará a vivir una vida más larga y saludable. La esterilización y la castración reducen, o incluso pueden eliminar, una serie de problemas de salud que son difíciles y costosos de tratar. Otra información que se provee es acerca del costo de la cirugía de esterilización de la mascota es mucho menor que tener que cuidar una camada.

Figura 5. Información de esterilizaciones en mascotas

The screenshot shows a website page with a red header containing the Petz logo and navigation links: Inicio, Reporte, Refugios, and Castración. The main content is titled "Beneficios de castrar a una mascota". It includes a paragraph explaining the benefits of spaying/neutering, followed by three expandable sections: "Reducción de abandonos", "Despedirse de los periodos de celo", and "Mejorar su calidad de vida". Below this, there are two sections: "¿Cuándo castrar a un perro?" and "¿Cuándo castrar a un gato?". The "Recomendaciones" section lists three points: 12-hour fast, vaccination/deworming, and good health. The "Castraciones a bajo costo en Guatemala" section lists three organizations: Castraciones Gaus & Miaus Guatemala, Veterinaria Animal Planet Guatemala, and Mishos GT. Each organization has a corresponding image: a logo for Gaus & Miaus, a colorful animal illustration for Animal Planet, and a "SE BUSCA" sign for Mishos GT.

Beneficios de castrar a una mascota

Si eres dueño de un perro o gato, es muy probable que en algún momento consideres la posibilidad de esterilizarlo o castrarlo. Aunque podría pensarse que es más conveniente sólo para hembras, la realidad es que es una decisión responsable sin importar el sexo de tu mascota, además de ofrecer una serie de beneficios para tu mascota y su entorno. A continuación, te compartimos 5 puntos por los cuales esta intervención resulta ser una buena idea para llevar a cabo.

- Reducción de abandonos
- Despedirse de los periodos de celo
- Mejorar su calidad de vida

¿Cuándo castrar a un perro?

Si decides castrar a tu cachorro, debes hacerlo antes de la pubertad, alrededor de los siete a 10 meses. En perros de raza grande y gigantes, la pubertad ocurre un poco más tarde y, por lo tanto, deben esterilizarse cuando sean un poco mayores. El veterinario podrá aconsejarte sobre el mejor momento para la castración, cuándo sea más seguro y conveniente para ti y tu cachorro.

¿Cuándo castrar a un gato?

El veterinario te recomendará cuál es el mejor momento para realizar la castración, pero por lo general la operación se lleva a cabo unos seis meses antes de que la mascota llegue a su edad de madurez sexual.

Recomendaciones

- 12 horas de ayuno —sin comida, sin bebida—.
- Es necesario que esté vacunado y desparasitado. Los gatos deben ir en cajas especiales o de cartón.
- Las mascotas tienen que tener buen estado de salud.

Castraciones a bajo costo en Guatemala

En Guatemala existen diferentes entidades dedicadas a realizar jornadas de castración a bajo costo. A continuación encuentras una lista de asociaciones y/o rescatistas que ofrecen jornadas de castración de manera recurrente, te invitamos a consultarles su próxima fecha de jornada. Si no funciona el link introduce el nombre en el buscador de facebook.

- Castraciones Gaus & Miaus Guatemala
- Veterinaria Animal Planet Guatemala
- Mishos GT

Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

3.2. Funcionalidades tecnológicas

El sitio web no es un simple sitio de información, es un sitio que provee una integración tecnológica reciente para búsquedas inteligentes dentro de la base de datos. En el apartado del listado de mascotas perdidas se realizan búsquedas filtradas por tipo de mascota, color, ubicación, entre otros.

Para realizar esta búsqueda inteligente se incluyen funcionalidades como geolocalización y reconocimiento facial.

3.2.1. Reconocimiento facial

Las funciones incluyen la detección de rostros que percibe características y atributos faciales, ubicación del rostro en una imagen, y la identificación de una mascota mediante una coincidencia con la base de datos o mediante una identificación con foto.

La funcionalidad integrada de reconocimiento facial detecta los animales de su misma especie, gato o perro, con características similares a las imágenes que se proveen. Se muestra un listado de mascotas encontradas que muestren rasgos similares y esto ayuda a identificar de mejor manera mascotas entre todo el listado.

Figura 6. **Búsqueda por imagen**



El formulario de búsqueda por imagen contiene tres campos de selección: 'Categoría' con el texto 'Seleccione categoría', 'Departamento' con 'Seleccione departamento', y 'Municipio' con 'Seleccione municipio'. A la derecha de estos campos hay un botón rectangular verde con el texto 'BUSCAR!'. Debajo del botón 'BUSCAR!' hay un botón ovalado verde con el texto 'BUSCAR POR IMAGEN'. Una flecha roja apunta desde el campo 'Municipio' hacia el botón 'BUSCAR POR IMAGEN'.

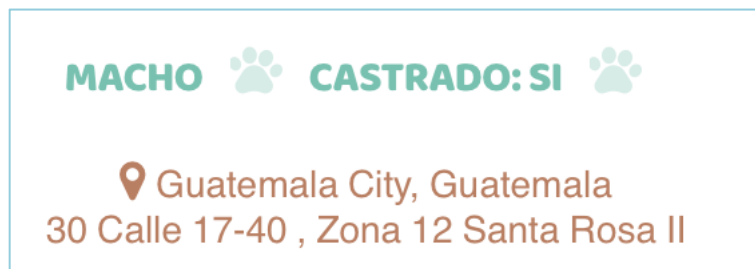
Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

3.2.2. Geolocalización

Al realizar búsquedas de mascotas se querrá recuperar la información de ubicación de un usuario en la aplicación web para identificar mascotas encontradas dentro del rango de la ubicación que se provee.

Por razones de privacidad, se solicita permiso al usuario para reportar la información de ubicación.

Figura 7. **Ubicación de mascota**



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

3.3. Diseño intuitivo y usabilidad

Cuanto más fácil es usar un sitio web, más personas lo usan. Una parte esencial de "fácil de usar" es la intuición. El diseño intuitivo significa que cuando un usuario lo ve, sabe exactamente qué hacer.

El diseño intuitivo es invisible. El diseño es intuitivo cuando los usuarios pueden concentrarse en una tarea en cuestión sin detenerse, ni siquiera por un segundo. Los diseños intuitivos dirigen la atención de las personas a las tareas que son importantes. Al final, un diseño intuitivo se centra en la experiencia.

Figura 8. **Menú de Petz**



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

La usabilidad del diseño del sitio web es el enfoque en la facilidad de uso de un sitio web. Por ello la información principal es la de mascotas perdidas, es la presentación de información concisa y relevante al tema del sitio web. También se considera la ubicación estratégica de elementos en áreas apropiadas dentro del sitio web.

Figura 9. **Logo Petz**



Fuente: elaboración propia, empleando Smashinglogo.

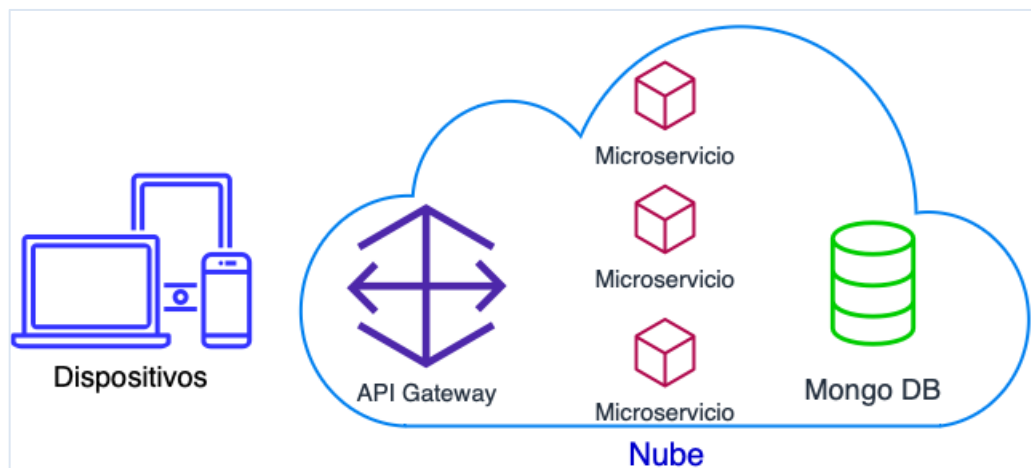
4. DOCUMENTACIÓN DEL SITIO WEB

4.1. Arquitectura de la solución

Una arquitectura de aplicación describe los patrones y técnicas utilizados para diseñar y construir una aplicación.

Como parte de la arquitectura del sitio Petz, habrá servicios tanto *frontend* como *backend*. El desarrollo *frontend* se ocupa de la experiencia del usuario de la aplicación, mientras que el desarrollo *backend* se centra en proporcionar acceso a los datos, servicios y otros sistemas existentes que hacen que la aplicación funcione.

Figura 10. **Arquitectura de Petz**



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

4.1.1. Backend

El *backend*, también llamado lado del servidor consiste en el servidor de este sitio que proporciona datos a petición, la aplicación que los canaliza y la base de datos que organiza la información.

El sistema *backend* del sitio admite servicios de usuario *frontend* e interactúa con cualquier recurso necesario. La aplicación de *backend* interactúa directamente con el *frontend* para enviar las respuestas a las peticiones que solicitó el usuario, previamente obteniendo los datos en la base de datos.

4.1.1.1. Enfoque arquitectónico

La solución fue a partir de una arquitectura de microservicios, ya que los microservicios son tanto una arquitectura como un enfoque para escribir software. Con los microservicios, las aplicaciones se dividen en sus componentes más pequeños, independientes entre sí. Cada uno de estos componentes, o procesos, es un microservicio.

Los microservicios se distribuyen y se acoplan libremente, por lo que no se afectan entre sí. Esto tiene beneficios tanto para la escalabilidad dinámica como para la tolerancia a fallos: los servicios individuales se pueden escalar según sea necesario sin requerir una infraestructura pesada o pueden fallar sin afectar a otros servicios.

El objetivo de utilizar una arquitectura de microservicios es entregar software de calidad más rápido. Se desarrolla múltiples microservicios al mismo tiempo. Y debido a que los servicios se implementan de forma independiente, no

se tiene que reconstruir o redistribuir toda la aplicación cuando se realizan cambios.

La solución de microservicios del sitio web se comunicarán entre sí utilizando el marco REST API, debido a que se desarrolla las características del sitio web independientemente una de otras, si el sistema desarrolla un fallo, se identifica fácilmente qué característica depurar y evitar tener que reducir toda la aplicación.

4.1.1.2. Lenguaje de programación

Se utilizó Node.js porque incluye un módulo de flujos que permite enviar grandes cantidades de datos de forma consecutiva en segmentos. Dado que este sitio está basado en microservicios, este será más escalable y estable en el futuro.

Node.js es un marco básico bien conocido entre los desarrolladores como una opción para la arquitectura de microservicios. El sitio se podrá ampliar horizontalmente añadiendo nuevos nodos al *framework* actual y verticalmente aumentando la capacidad de los nodos individuales. Como resultado, a medida que se introducen nuevos microservicios, es posible implementarlos además de los anteriores.

Por un lado, Node.js utiliza una arquitectura basada en eventos y permite el desarrollo de aplicaciones eficientes y en tiempo real. Las capacidades de subproceso único y asíncronas de Node.js permiten un mecanismo no de bloqueo. Al construir un microservicio con Node.js, se experimenta un flujo ininterrumpido y se disfruta de velocidad, escalabilidad y fácil mantenimiento de Node.

4.1.2. Frontend

El *frontend* del sitio web se construye utilizando una combinación de tecnologías como *Hypertext Markup Language* (HTML), JavaScript y *Cascading Style Sheets* (CSS).

El objetivo es crear una interfaz de usuario clara y fácil de seguir, pero esto es difícil debido a las resoluciones y tamaños de pantalla de dispositivos móviles y ordenadores a veces muy diferentes. Para ello se utilizó un diseño *responsive*, haciendo que el sitio web se adapte a cualquier tamaño de pantalla. Se evita la necesidad de crear y mantener dos versiones diferentes del sitio y es tan fácil de usar en dispositivos móviles como en tabletas y computadoras de escritorio.

El sitio web receptivo está diseñado para adaptarse a la pantalla en la que se está viendo. Como resultado, se ve increíble en cualquier teléfono móvil, tableta y escritorio. De esta manera, al usar un teléfono inteligente u otro dispositivo de pantalla pequeña, el usuario no tiene que desplazarse horizontalmente para revelar contenido oculto, o tocar dos veces para hacer *zoom* en la página. Los diseños cambian para que coincidan con el tamaño de la pantalla y se adaptan para una mejor visibilidad.

4.1.2.1. HTML

Hypertext Markup Language es el núcleo de un sitio web, que proporciona el diseño y la funcionalidad generales. La versión más reciente se lanzó a finales de 2017 y se conoce como HTML5.2. La versión más reciente utilizada incluye más herramientas utilizadas para la creación del sitio web y diferentes ajustes realizados para mejorar la interoperabilidad.

4.1.2.2. CSS

Las hojas de estilo en cascada, *Cascading Style Sheets*, ofrece una forma flexible y precisa de crear el diseño del sitio web atractivo e interactivo. Los beneficios obtenidos en el sitio web debido a utilizar CSS son:

- Velocidad de página más rápida
- Mejor experiencia de usuario
- Tiempo de desarrollo más rápido
- Cambios de formato fáciles
- Compatibilidad entre dispositivos

4.1.2.3. JavaScript

Este lenguaje basado en eventos es útil para crear elementos dinámicos en páginas web HTML estáticas del sitio. Permite acceder a elementos separados de la página HTML principal del sitio web y responder a eventos del lado del servidor.

4.1.2.4. *Framework* utilizado

Se utilizó React Js, una biblioteca de JavaScript para crear interfaces de usuario. Se escogió este *framework* debido a sus múltiples características que benefician el sitio web:

- Declarativo

React hace que sea fácil crear interfaces de usuario interactivas. Se diseñó vistas simples para cada estado del sitio web, y React actualizará y

renderizará de manera eficiente los componentes correctos cuando sus datos cambien.

- Basado en componentes

Se construyó componentes encapsulados que administran su propio estado y para crear interfaces de usuario complejas. Dado que la lógica de los componentes está escrita en JavaScript en lugar de plantillas, fácilmente pasan los datos enriquecidos a la aplicación y mantienen el estado fuera del DOM.

- Desarrollo fácil

Facilidad al desarrollar nuevas características en React sin reescribir el código existente. React también puede renderizar en el servidor usando Node y alimentar aplicaciones móviles usando React Native.

4.1.3. Herramientas importantes

El sistema web cuenta con tecnología reciente conectado con servicios en la nube, se utilizan servicios gratuitos y versiones que son gratuitas. La comunicación es primordial que se realice utilizando la nube y peticiones por medio de internet, esto es importante para que el sitio web se mantenga actualizado y la información sea visualizada y consultada en tiempo real.

4.1.3.1. Twilio

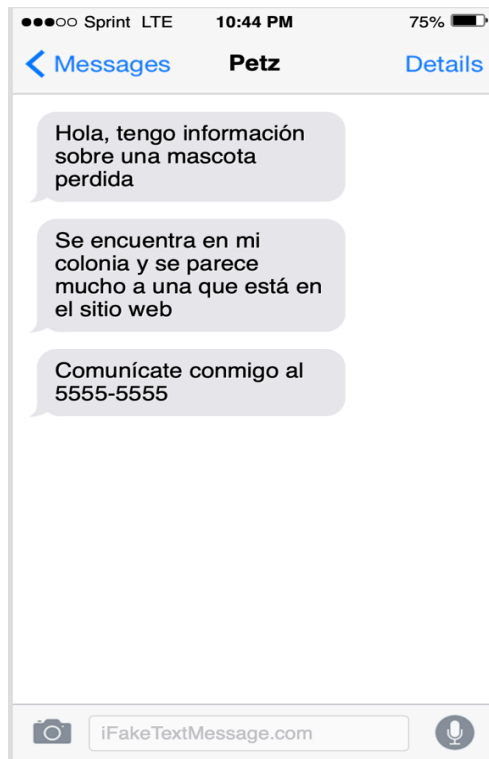
Twilio es una compañía que ofrece una plataforma de comunicaciones y servicios en la nube. Twilio permite desarrollar aplicaciones que hagan y reciban

llamadas, mensajes de texto, elaboren funciones de comunicación y registro, usando APIs, propias del servicio web.

La API de SMS de Twilio es un bloque de construcción flexible que lleva desde el envío del primer mensaje de texto hasta el envío y recepción de millones.

El uso de Twilio en el sitio web fue a través de su API de SMS programable para añadir sólidas capacidades de mensajería a la plataforma y que las personas que ingresen un reporte de una mascota perdida puedan tener contacto con personas que encuentran mascotas y viceversa.

Figura 11. **Mensajes con Twilio**



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

4.1.3.2. OpenCV

OpenCV es una biblioteca libre de visión artificial originalmente desarrollada por Intel. OpenCV significa *Open Computer Vision* (Visión Artificial Abierta), está altamente optimizada con un enfoque en aplicaciones en tiempo real y se publica bajo la licencia Apache 2. Es gratuito para uso comercial.

Se utilizó OpenCV para reconocimiento facial de las mascotas dentro de los reportes que se generan en el sitio web. El reconocimiento facial es una técnica para identificar o verificar la cara a partir de las imágenes digitales o el marco de vídeo.

El algoritmo de reconocimiento facial se utiliza para encontrar características que se describen de forma única en la imagen. La imagen facial ya se extrae, se recorta, se cambia de tamaño y generalmente se convierte en escala de grises.

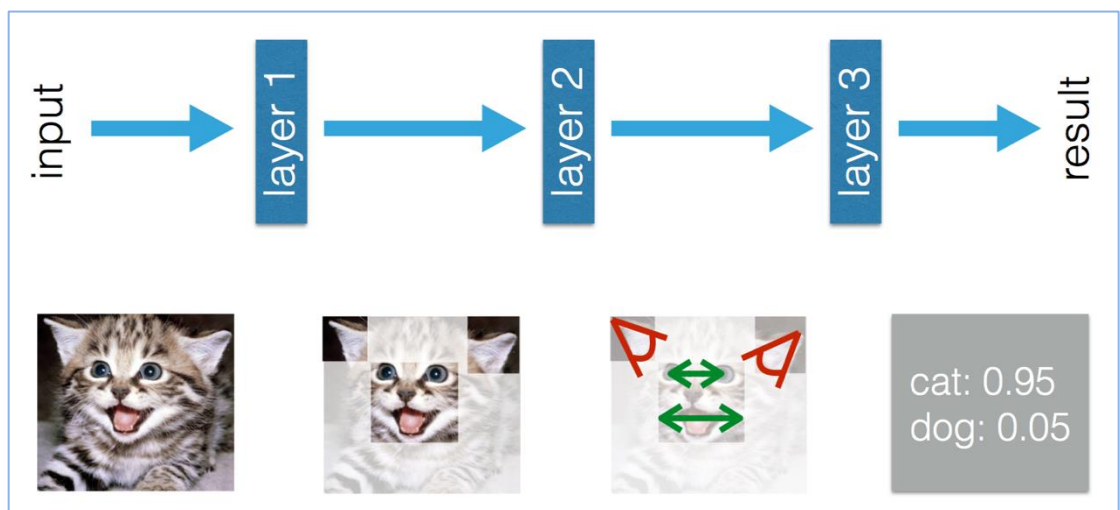
4.1.3.3. TensorFlow

TensorFlow es una biblioteca de software gratuita y de código abierto para el aprendizaje automático y la inteligencia artificial. Se puede utilizar en una variedad de tareas, proporciona modelos optimizados previamente entrenados que se pueden implementar en las aplicaciones.

La tarea de identificar lo que representa una imagen se denomina clasificación de imágenes. Un modelo de clasificación de imágenes está entrenado para reconocer varias clases de imágenes.

En el sitio web se utilizó TensorFlow para reconocer fotografías que representen dos tipos diferentes de animales: gatos y perros. Usando una red neuronal profunda, los valores de píxeles en bruto se asignan a un conjunto de probabilidades por la primera capa, luego estos se asignarán a otras probabilidades por la segunda capa, hasta que la última capa permita que algunas probabilidades se asignen a números que representen el problema. En el caso del sitio web, la probabilidad de que la imagen contenga un gato o un perro.

Figura 12. **Clasificación de imágenes**



Fuente: StarckExchange. *Data science*. [https:// datascience.stackexchange.com](https://datascience.stackexchange.com).
Consulta: enero de 2022.

4.1.4. Bases de datos

Se utilizó una base de datos no relacional MongoDB, siendo una base de datos de documentos utilizada para crear aplicaciones de Internet altamente disponibles y escalables. Con su enfoque de esquema flexible,

ofreciendo controladores para todos los principales lenguajes de programación, MongoDB permite comenzar inmediatamente a crear la aplicación sin pasar tiempo configurando una base de datos.

En lugar de almacenar datos en tablas de filas o columnas como bases de datos SQL, cada registro de una base de datos MongoDB es un documento descrito en BSON, una representación binaria de los datos. El sitio web recupera esta información en un formato JSON.

MongoDB es una excelente opción para el sitio web y ayuda con la búsqueda rápida de animales, utilizando las características que proporciona para apoyar el desarrollo iterativo rápido. Escala a altos niveles de tráfico de lectura y escritura. Escala el repositorio de datos a un tamaño enorme. Almacenar, gestionar y buscar datos con dimensiones de texto, geoespaciales o de series temporales.

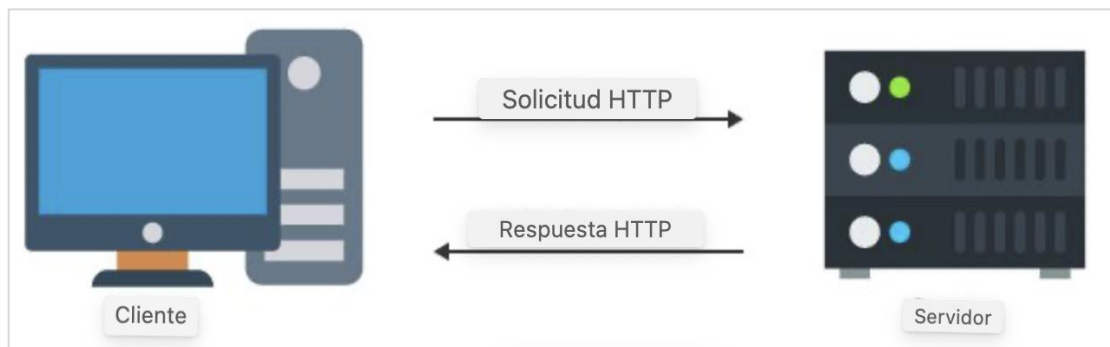
4.1.5. Patrón de comunicación

El patrón de comunicación utilizado es HTTP, es un protocolo síncrono. El usuario envía una solicitud y espera una respuesta del servicio. Eso es independiente de la ejecución del código del usuario que podría ser síncrona, donde el hilo está bloqueado, o asíncrona, donde el hilo no está bloqueado, y la respuesta llegará a una devolución de llamada eventualmente. El punto importante aquí es que el protocolo HTTP/HTTPS es síncrono y el código del usuario solo puede continuar con su tarea cuando recibe la respuesta del servidor HTTP.

Como se mencionó, el punto importante al construir una aplicación basada en microservicios es la forma en que se integran los microservicios. Idealmente,

se intenta minimizar la comunicación entre los microservicios internos. Cuantas menos comunicaciones entre los microservicios, mejor.

Figura 13. **Comunicación HTTP**



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

4.2. **Servidor en la nube**

El proveedor en la nube utilizado es DigitalOcean, un alojamiento de sitios web en la nube simple y fiable. DigitalOcean ofrece una solución de alojamiento en la nube simple y fiable que permite a los desarrolladores y empresas poner en marcha su sitio web o aplicación rápidamente.

DigitalOcean es una gran opción para el alojamiento de sitios web que ofrece una amplia gama de características y opciones de precios. Su interfaz de usuario es fácil de usar y la empresa proporciona un soporte útil si es necesario.

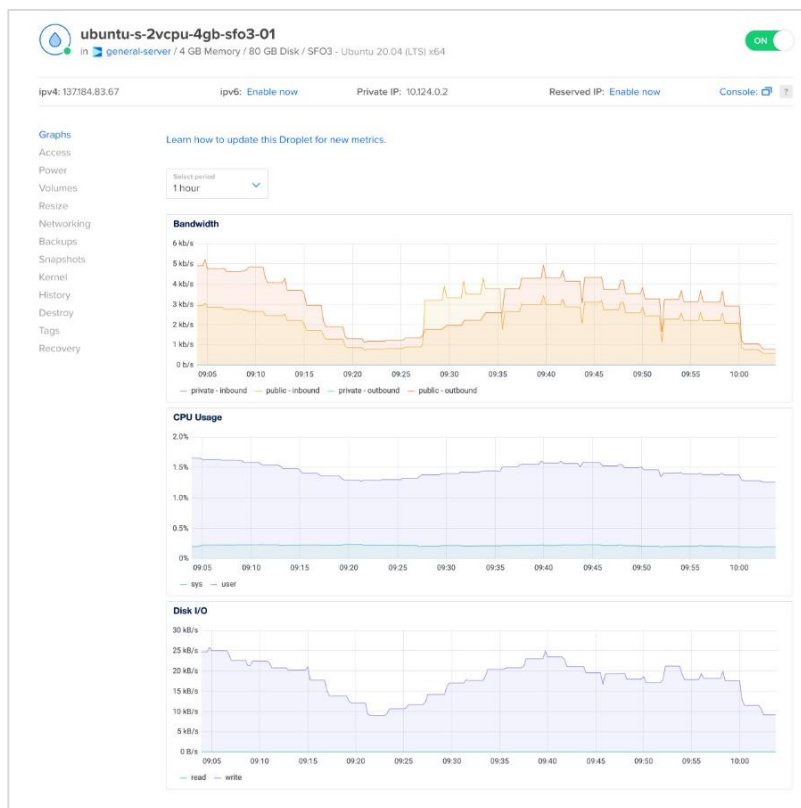
DigitalOcean es una plataforma de computación en la nube que proporciona una infraestructura en la nube asequible y escalable. Ofrece una amplia variedad de características, incluyendo un potente panel de control, una gran y creciente comunidad de usuarios y una red global de centros de datos.

4.2.1. Requerimientos de servidor

Actualmente el servidor cuenta con lo siguiente:

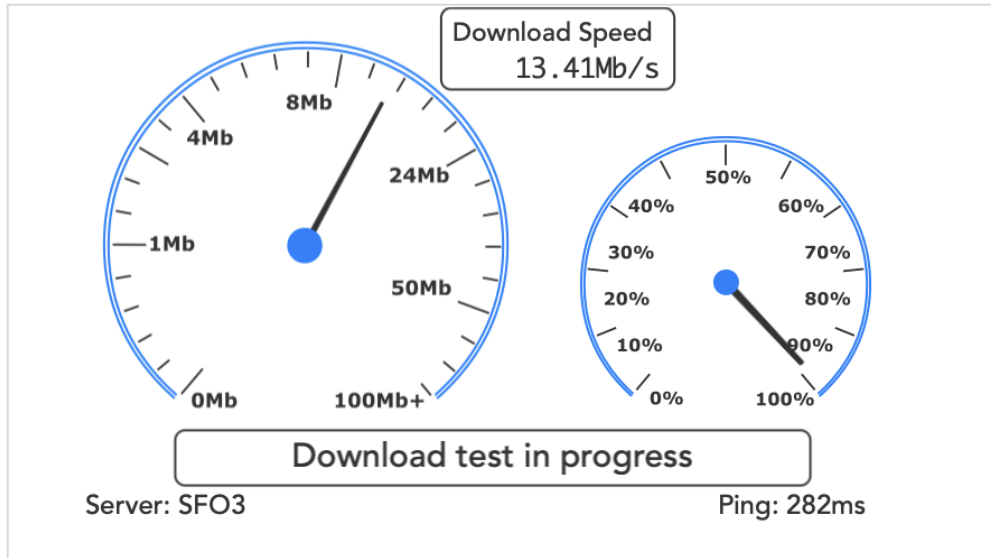
Sistema operativo:	Ubuntu 20.04 LTS x64
Ubicación del servidor:	SFO3 - San Francisco, Estados Unidos
Memoria RAM:	4GB
Espacio en disco:	80 GB
Velocidad de descarga:	15 Mbps

Figura 14. Máquina virtual de DigitalOcean



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

Figura 15. Prueba de velocidad de servidor SFO3



Fuente: elaboración propia, empleando captura de pantalla.

CONCLUSIONES

1. Tener en un mismo sistema web centralizada la información sobre cualquier tema es de suma importancia para tener mayor organización, mejores resultados en búsquedas, en este caso la información de miles de mascotas de un mismo país estará en una sola base de datos que puede ser accedida desde cualquier lugar y dispositivo.
2. Al evaluar los riesgos que se derivan de la sobrepoblación de animales domésticos, incluyendo aspectos de salud pública, los riesgos de salud animal y problemas de comportamiento, la esterilización y castración se convierte claramente en la opción sin duda más responsable.
3. El futuro es móvil, con el tráfico web móvil duplicándose año tras año, por lo que al no lanzar versiones adaptadas a diferentes dispositivos se tendrá serios problemas para competir en el entorno online. La versión web móvil no necesita ser descargada, cualquier persona desde cualquier lugar del mundo puede acceder a el sitio web adaptada simplemente accediendo desde su navegador o buscándola en los motores de búsqueda.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un diseño web en responsive adaptable a los dispositivos es menos costoso y conlleva una menor inversión. Estos parámetros suelen ser decisivos a la hora de tomar una decisión, sobre todo si no se está muy familiarizado con los factores técnicos, pero si se profundiza más y se valoran otros factores como calidad y funcionalidad, se llegará a la conclusión de que vale la pena tener en cuenta otras opciones.
2. Mantener un navegador actualizado ofrece importantes ventajas para cualquier persona al usar el ordenador o dispositivos móviles. Es importante que el navegador funcione y se integre perfectamente en el sistema operativo que se esté usando. En muchos casos, si no se actualiza es posible que el rendimiento del navegador no sea el adecuado en relación con la versión del sistema operativo instalado en el ordenador, o bien con el dispositivo móvil.
3. Extraviar una mascota es una experiencia terrible, pero desafortunadamente es muy común que esto suceda. Se recomienda tomar medidas preventivas para que esto suceda como identificar a la mascota con una placa, disciplina o entrenamiento, pasearlos para que liberen las ansias de salir y la utilización de la tecnología como *gadgets* como rastreadores con GPS o Bluetooth.

BIBLIOGRAFÍA

1. Citrusbug Technolabs. *10 Web development frameworks you must know about in 2022*. [en línea]. <<https://citrusbug.com/blog/best-web-development-framework>>. [Consulta: enero de 2022].
2. Idealist. *Asociación de Amigos de los Animales (AMA)*. [en línea]. <<https://www.idealist.org/es/ong/7eac4ce3bc774671b34a28d016fb66ff-asociacion-de-amigos-de-los-animales-ama-guatemala>>. [Consulta: octubre de 2022].
3. MAGA. *Unidad de Bienestar Animal*. [en línea]. <<https://www.maga.gob.gt/sitios/uba/asociaciones-protectoras-de-animales/>>. [Consulta: enero de 2022].
4. OpenCV. *Face Recognition*. [en línea]. <<https://www.opencv.org>>. [Consulta: octubre de 2022].
5. Pew Research Center. *World Wide Web Timeline*. [en línea]. <<https://www.pewresearch.org/internet/2014/03/11/world-wide-web-timeline/>>. [Consulta: enero de 2022].
6. React. *React – una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario*. [en línea]. <<https://es.reactjs.org/>>. [Consulta: enero de 2022].

7. Twilio. *Twilio API de comunicación para SMS, WhatsApp, voz, video y correo electrónico*. [en línea]. <<https://www.twilio.com/es-mx/>> [Consulta: octubre de 2022].
8. Udemy. *Deploy Face Recognition Web App with ML in Django*. [en línea]. <<https://www.udemy.com/course/complete-face-recognition-app-machine-learning-django-heroku/>>. [Consulta: enero de 2022].
9. Zenodo. *Tensor Flow*. [en línea]. <<https://www.tensorflow.org>>. [Consulta: octubre de 2022].