



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
PUCE TEC**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE**

***PLATAFORMA WEB COLABORATIVA PARA LA GESTIÓN DE ANIMALES
DOMÉSTICOS EXTRAVIADOS Y EN ADOPCIÓN EN EL REFUGIO SALVANDO
COLITAS CORTAS***

AUTOR: MANOBANDA PUERRES BRYAN JAVIER

TUTOR: RIVERO ALBARRÁN DULCE MILAGRO

**IBARRA – ECUADOR
MARZO, 2026**

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:

**Dulce Milagro
Rivero
Albarrán**
(f):
Ph.D. Rivero Albarrán Dulce Milagro
C.C.: 1757608961

Firmado digitalmente
por Dulce Milagro
Rivero Albarrán
Fecha: 2026.03.09
12:41:56 -05'00'

**Laura Guerra
Torrealba**
(f):.....
Msc. Guerra Torrealba Laura Rosa
C.C.: 1757842784

Firmado digitalmente
por Laura Guerra
Torrealba
Fecha: 2026.03.12
08:07:37 -05'00'

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, MANOBANDA PUERRES BRYAN JAVIER, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 09 de marzo del 2026




(f): _____

MANOBANDA PUERRES BRYAN JAVIER

C.C.: 1004349740

AUTORIA

Yo, *Manobanda Puerres Bryan Javier*, portador de la cedula de ciudadanía N°1004349740, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



(f):.....

MANOBANDA PUERRES BRYAN JAVIER

C.C.: 1004349740

DEDICATORIA

A toda mi familia y amigos, quienes han sido una parte esencial a lo largo de cada etapa de este camino.

De manera especial, a mi madre, que es el pilar más fundamental en mi formación académica y personal. Gracias por tu amor incondicional, por tu confianza, tus consejos y tu apoyo constante. Reconozco el haberme dado la oportunidad y los recursos para poder lograr esta meta porque sin ti no hubiese sido posible.

Este logro también es tuyo.

AGRADECIMIENTOS

Antes de todo, agradezco a Dios por darme siempre fuerza, salud y esperanza para seguir adelante, guiándome en cada paso de este camino.

A mi familia, quienes con su cariño y consejos me enseñaron buenos valores. Gracias por estar siempre presentes en mi vida y ser mi motivación que me impulsó a superarme cada día.

A mis profesores, por su orientación, sus valiosos consejos y la paciencia con la que me fueron guiando durante este proceso tan importante.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN TUTOR.....	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORIA.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE	2
1.1. Contextualización y propósito	2
1.2. Problema de Investigación.....	2
1.3. Desarrollo Temático/Conceptual del Estado del Arte	3
1.3.1. Páginas y Sitios Web.....	4
1.3.2. Desarrollo Frontend (Interfaz de Usuario)	4
1.3.3. Desarrollo Backend (Lógica del Servidor).....	4
1.3.4. HTML (HyperText Markup Language).....	5
1.3.5. CSS (Cascading Style Sheets)	5
1.3.6. JavaScript	5
1.3.7. PHP (Hypertext Preprocessor).....	6
1.3.8. Frameworks de Desarrollo Web	6
1.3.9. MySQL y Gestión de Datos.....	6
1.4. Organización / Categorías Principales	7
1.4.1. Investigaciones sobre Plataforma web y su impacto en animales domésticos extraviados y en adopción:	7
1.5. Síntesis de los Hallazgos.....	8
1.6. Identificación de Brechas o Vacíos de Conocimiento	9
1.7. Limitaciones de los Estudios Previos	10
1.8. Justificación de la Investigación	10
1.9. Conclusión	11
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13

2.1	Enfoque de la investigación	13
2.1.1	<i>Enfoque Cualitativo</i>	13
2.1.2	<i>Enfoque Cuantitativo</i>	13
2.2	Tipo de Investigación.....	14
2.3	Diseño de la investigación	15
2.4	Población, Muestra, y Unidades de Estudio	16
2.4.1	<i>Población</i>	16
2.4.2	<i>Muestra</i>	16
2.4.3	<i>Unidades de Estudio</i>	17
2.5	Ruta Metodológica.....	17
2.5.1	<i>Fase de Exploración</i>	18
2.5.2	<i>Actores del Sistema</i>	18
2.5.3	<i>Especificación de Requisitos del Software</i>	19
2.5.4	<i>Historias de Usuario</i>	19
2.5.5	<i>Identificación de requerimientos no funcionales</i>	23
2.5.6	<i>Determinación de roles y responsabilidades</i>	24
2.5.7	<i>Fase de Planificación</i>	24
2.5.8	<i>Fase de Iteración</i>	25
2.6	Diseño del sistema	26
2.6.1	<i>Arquitectura de Software (MVC)</i>	26
2.6.2	<i>Diagrama de Flujo del Proceso de Reporte</i>	27
2.6.3	<i>Diseño de la interfaz de usuario</i>	27
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES		35
3.1	Presentación de Resultados.....	35
3.1.1	<i>Cumplimiento de Historias de Usuario:</i>	35
3.1.2	<i>Métricas de Calidad de Software</i>	36
3.1.3	<i>Precisión del Sistema</i>	37
3.1.4	<i>Automatización de Procesos</i>	38
3.1.5	<i>Gestión de Disponibilidad y Alertas</i>	38
3.1.6	<i>Generación de Reportes</i>	39
3.2	Discusión de Resultados	39
3.2.1	<i>Respuesta al Cambio</i>	40
3.2.2	<i>Contraste con la Literatura</i>	40
3.2.3	<i>Satisfacción del Cliente/Usuario</i>	41
3.2.4	<i>Análisis de Costo-Beneficio o Impacto</i>	42

CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Historia de usuario 01: Autenticación.....	19
Tabla 2 Historia de Usuario 02: Gestión de Mascotas	20
Tabla 3 Historia de Usuario 03: Reporte Ciudadano	20
Tabla 4 Historia de Usuario 04: Catálogo de Adopción	21
Tabla 5 Historia de Usuario 05: Módulo de Donaciones	21
Tabla 6 Historia de Usuario 06: Dashboard y Estadísticas	22
Tabla 7 Historia de Usuario 07: Formalización de Adopción.....	22
Tabla 8 Requisito No Funcional 01: Interfaz Web Adaptable	23
Tabla 9 Requisito No Funcional 02: Visualización de Datos	23
Tabla 10 Requisito No funcional 03: Rendimiento.....	23
Tabla 11 Requisito No Funcional 04: Mantenibilidad	23
Tabla 12 Requisito No Funcional 05: Escalabilidad.....	24
Tabla 13 Roles y responsabilidades	24
Tabla 14 Análisis y refinamiento de tareas	25
Tabla 15 Distribución de Sprints (Iteraciones)	25
Tabla 16 Resumen de cumplimiento de Historias de Usuario	36
Tabla 17 Comparativa de Tiempos de Procesos	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Arquitectura MVC implementada en el sistema.....	26
Figura 2	Diagrama de flujo del proceso de reporte.....	27
Figura 3	Diseño general de la página inicial.....	28
Figura 4	Diseño del Catálogo de Adopción.....	29
Figura 5	Diseño del Formulario de Reporte con Georreferenciación.....	29
Figura 6	Diseño del Muro de Alertas Ciudadanas.....	30
Figura 7	Interfaz de autenticación (Login).....	30
Figura 8	Diseño del Panel de Control Administrativo (Dashboard).....	31
Figura 9	Interfaz de Gestión de Inventario de Mascotas.....	31
Figura 10	Interfaz de Gestión de Alertas Ciudadanas.....	32
Figura 11	Formulario de Registro de Ingresos.....	32
Figura 12	Formulario de Actualización de Datos.....	33
Figura 13	Interfaz de registro de datos del adoptante.....	33
Figura 14	Diseño de la Interfaz de Ayuda Económica.....	34
Figura 15	Diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos.....	34

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es crear una plataforma web colaborativa para gestionar animales domésticos perdidos y en adopción en el refugio Salvando Colitas Cortas. Esta investigación surge de la necesidad de modernizar los procesos del refugio, que antes dependía de registros manuales y canales informales, lo que dificultaba responder rápidamente a los problemas de la fauna urbana. La metodología se basó en un enfoque cualitativo y un método inductivo, con un diseño de investigación no experimental, transversal y de campo. Para desarrollar el software, se aplicó la metodología ágil XP (*Extreme Programming*) y se recopiló datos mediante el análisis documental y la observación directa para definir los requisitos. Como resultado, se implementó un sistema modular que incluye un Panel de Control con filtrado mensual, un módulo de trazabilidad para adopciones responsables y un sistema de georreferenciación para alertas ciudadanas. Las pruebas demostraron una reducción significativa en los tiempos de gestión administrativa. En conclusión, la solución tecnológica mejoró la gestión y el registro de animales, fortaleciendo la relación con la comunidad, priorizando el impacto social y operativo para asegurar la sostenibilidad del refugio.

Palabras clave: mascotas, plataforma web, gestión de adopciones, bienestar animal, transformación digital.

ABSTRACT

The primary objective of this work is to create a collaborative web platform to manage lost and adoptable pets at the Salvando Colitas Cortas shelter. This research arises from the need to modernize the shelter's processes, which previously relied on manual records and informal channels, hindering a rapid response to urban fauna issues. The methodology was based on a qualitative approach and an inductive method, with a non-experimental, cross-sectional, and field research design. For software development, the XP (*extreme Programming*) agile methodology was applied, and data were collected through documentary analysis and direct observation to define requirements. As a result, a modular system was implemented, including a Control Panel with monthly filtering, a traceability module for responsible adoptions, and a georeferencing system for citizen alerts. Testing demonstrated a significant reduction in administrative management times. In conclusion, the technological solution improved inventory management and strengthened the relationship with the community, prioritizing social and operational impact to ensure the shelter's sustainability.

Keywords: pets, web platform, adoption management, animal welfare, digital transformation.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la transformación digital ayuda a que las organizaciones sociales sean más efectivas, aprovechen mejor sus recursos y lleguen a más personas. El Capítulo I estudia el refugio Salvando Colitas Cortas y muestra que todavía usan registros manuales y comunicación informal. Por eso, se resalta la necesidad de modernizar la gestión de la información para responder al aumento de animales abandonados y a la falta de un sistema centralizado para reportar mascotas perdidas en la ciudad.

El Capítulo II presenta el marco teórico y la metodología empleada en el estudio, describiendo el diseño de investigación no experimental y de campo, así como la aplicación de la metodología ágil XP para el desarrollo de la plataforma, lo que nos permitió adaptarnos rápidamente a los cambios y priorizar las funcionalidades más urgentes para el refugio.

El Capítulo III describe la propuesta tecnológica y analiza los resultados obtenidos tras su implementación. Se detalla la arquitectura de la solución, que integra gestión de registro de mascotas, la georreferenciación de alertas ciudadanas y un panel estadístico para respaldar la toma de decisiones. Asimismo, se presentan las pruebas de validación y aceptación por parte de los usuarios, evidenciando que la automatización contribuyó a reducir los tiempos de respuesta y a mejorar la transparencia de la información.

Finalmente, se presentan las conclusiones, que responden a los objetivos del proyecto y confirman que se lograron las metas. Además, se ofrecen recomendaciones técnicas y operativas basadas en los resultados, para asegurar que la plataforma sea sostenible, pueda crecer y siga mejorando en beneficio de los animales y la comunidad.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE

1.1. Contextualización y propósito

Los métodos de adopción y la gestión de animales domésticos extraviados en la actualidad tienen una alta dependencia de la difusión no oficial, que se realiza por medio de grupos de mensajería en diferentes redes sociales. Aunque estos canales permiten la participación de los ciudadanos, la información se presenta a menudo de manera caduca, desorganizada y fragmentada. Esto causa que los informes se pierdan rápidamente y que los esfuerzos no generen resultados efectivos. Bajo estas circunstancias, emplear tecnologías colaborativas junto con mecanismos de registro de información georreferenciada y descriptiva es una oportunidad clave para organizar este trabajo, ya que permite la transición de una difusión caótica a una gestión centralizada y accesible de los datos.

Por otra parte, el hecho de que no exista un lugar digital único de encuentro en el cantón Antonio Ante, particularmente en la ciudad de Atuntaqui, dificulta que las personas que encuentran una mascota, quienes la buscan y los rescatistas encargados de las adopciones puedan comunicarse con rapidez.

Por lo tanto, el propósito de este capítulo es analizar las tendencias contemporáneas en el desarrollo de plataformas web y sistemas de participación ciudadana con el fin de identificar las tecnologías y metodologías más apropiadas para poner en marcha una herramienta que unifique la información, agilice los encuentros y promueva la tenencia responsable de animales domésticos en la ciudad.

1.2. Problema de Investigación

En las zonas urbanas, la gestión de animales domésticos perdidos o abandonados enfrenta una crisis debido a la ausencia de canales oficiales de comunicación. Actualmente, la dinámica depende casi exclusivamente de la publicación espontánea en redes sociales como Facebook y WhatsApp. Aunque la información se comparte en diversos grupos, la vida útil de estos

reportes es mínima; las publicaciones quedan rápidamente sepultadas bajo el flujo constante de noticias y entretenimiento, limitando su alcance al círculo social inmediato del usuario. Esto convierte la búsqueda en un proceso disperso y frustrante, reduciendo drásticamente las tasas de recuperación efectiva.

A su vez, quienes hallan una mascota extraviada no disponen de un mecanismo formal para reportarlo. Ante la falta de un protocolo digital, la ciudadanía recurre a soluciones improvisadas que rara vez logran conectar con el dueño original. Esta desconexión tecnológica no solo confunde los rescates, sino que contribuye directamente al aumento de la fauna urbana callejera, ya que muchos reportes de avistamiento se ignoran o se pierden por no llegar a la persona correcta a tiempo. Si bien las redes sociales permiten difundir fotos, no están diseñadas para organizar la información de mascotas por ubicación o estado de reporte. Esto provoca una gestión de datos deficiente, impidiendo la obtención de registros organizados para medir la magnitud del abandono o para apoyar la toma de decisiones en los refugios y entidades de control.

Finalmente, la falta de un sistema centralizado impide la articulación entre ciudadanos, rescatistas y autoridades municipales, por lo cual resulta urgente implementar una plataforma web colaborativa que integre mapas e información organizada en un único sistema accesible, transformando el desorden actual en una gestión técnica que agilice el reencuentro y fomente el bienestar animal.

1.3. Desarrollo Temático/Conceptual del Estado del Arte

La revisión bibliográfica permitió organizar el análisis en áreas temáticas clave: las aplicaciones web como soporte para la interacción comunitaria y la gestión de información, así como las tecnologías empleadas en el desarrollo web moderno, incluyendo lenguajes de programación, frameworks para la construcción de la solución. Se revisaron investigaciones

previas para identificar enfoques, resultados y limitaciones que orientaran las decisiones técnicas del proyecto.

1.3.1. Páginas y Sitios Web

Es indispensable determinar el tipo de software que se va a crear. En su investigación acerca de la seguridad y el análisis del código web, Páez Poblete (2024), marca la separación actual entre las aplicaciones funcionales y los sitios informativos. Este proyecto se establece como una aplicación web dinámica, a diferencia de un sitio web convencional que es estático. El escritor sostiene que estas aplicaciones se distinguen por su habilidad de procesar lógica compleja en el servidor y facilitar una interacción permanente con el usuario, lo cual es esencial para manejar informes, imágenes y ubicaciones en tiempo real en el refugio.

1.3.2. Desarrollo Frontend (Interfaz de Usuario)

La capa visual es esencial para que la herramienta tenga éxito. Tituaña et al. (2024), determinan en su revisión sistemática acerca de frameworks, experiencia de usuario (UX) y la interfaz de usuario (UI) que la tecnología del lado del cliente influye directamente en la satisfacción y usabilidad del usuario. El proyecto, según este análisis, da prioridad a la experiencia del usuario (UX), asegurando que la interfaz sea responsiva. Esto es crucial para el sistema porque posibilita que cualquier ciudadano avise de un animal perdido desde su teléfono móvil en el lugar preciso donde lo vio, sin obstáculos tecnológicos.

1.3.3. Desarrollo Backend (Lógica del Servidor)

Si el Frontend es la cara visible, el Backend actúa como el cerebro operativo del sistema. Bautista Villegas (2022), en su análisis sobre desarrollo web con PHP y Laravel, destaca que el patrón MVC utilizado por frameworks modernos separa claramente la lógica de negocio controlador, la gestión de datos modelo y la presentación vista, asignando al backend la responsabilidad de procesar solicitudes, gestionar la base de datos y aplicar reglas de seguridad. En el contexto de este proyecto, el Backend es invisible al usuario final pero vital para el

funcionamiento seguro; es el responsable de verificar credenciales, validar la integridad de los reportes y ejecutar las reglas que permiten, por ejemplo, cambiar el estado de una mascota de "Perdida" a "Encontrada".

1.3.4. HTML (HyperText Markup Language)

Este estándar constituye el esqueleto del sistema. Núñez Cortés (2024) define al HTML como uno de los lenguajes esenciales del desarrollo web, cuya función principal es determinar la estructura y organización de los archivos. En el contexto de esta propuesta, se utiliza HTML5 para jerarquizar lógicamente la información: las pestañas de adopción, los formularios de reporte y los contenedores de mapas, asegurando que los navegadores interpreten adecuadamente la semántica de los datos para su correcta visualización.

1.3.5. CSS (Cascading Style Sheets)

La presentación visual se gestiona con CSS. De acuerdo con Núñez Cortés (2024), este lenguaje es el encargado de definir las hojas de estilo y la apariencia gráfica de los documentos web. Aplicando este enfoque, el sistema utiliza CSS para controlar la disposición de los elementos y aplicar principios de diseño eficientes, asegurando que los mapas de georreferenciación y los botones de contacto se ajusten automáticamente al tamaño de la pantalla, contribuyendo a una navegación fluida tanto en monitores de escritorio como en smartphones.

1.3.6. JavaScript

JavaScript se utiliza para dar vida a la interfaz. Según Andi et al. (2024), este lenguaje ha ganado una relevancia fundamental en el ecosistema digital gracias a su capacidad para crear aplicaciones interactivas y dinámicas, lo que permite una experiencia de usuario fluida. En esta propuesta, JavaScript se encarga de la interactividad en tiempo real: posibilita que el número telefónico sea validado antes de enviar el formulario, que los marcadores en el mapa se carguen asincrónicamente y que el usuario reciba retroalimentación al instante.

1.3.7. PHP (Hypertext Preprocessor)

La lógica del servidor se construye sobre PHP, un lenguaje de código abierto ampliamente utilizado en el desarrollo web. Bautista Villegas (2022), señala que PHP permite el rápido desarrollo de aplicaciones y ofrece amplio soporte para bases de datos, facilitando la creación de sistemas dinámicos bajo el patrón MVC. En este proyecto, se eligió PHP por su madurez, documentación y compatibilidad nativa con frameworks robustos como el utilizado en esta propuesta, lo que fortalece la seguridad y la estructura del backend. Al ser de código abierto, se alinea perfectamente con el enfoque accesible y colaborativo de la iniciativa.

1.3.8. Frameworks de Desarrollo Web

Para asegurar la calidad y la seguridad del código, se evita programar manualmente desde el principio. Según Bautista Villegas (2022), la utilización de marcos de trabajo fundamentados en MVC (Modelo-Vista-Controlador) es la norma vigente para separar la lógica empresarial de la interfaz gráfica. Por ello, el proyecto utiliza una estructura MVC que facilita la escalabilidad y el mantenimiento, permitiendo añadir módulos futuros sin afectar la estabilidad del sistema.

1.3.9. MySQL y Gestión de Datos

La integridad de los datos constituye un elemento fundamental del sistema. Según Cherca Zea (2022), MySQL es un gestor relacional que se encarga de organizar la información en tablas conectadas entre sí. De acuerdo con este método, en el proyecto se emplea MySQL para modelar las relaciones clave del refugio: vincular una "Mascota" con su "Estado" en adopción, perdida o encontrada, su "Ubicación Georreferenciada" y los datos de contacto del "Ciudadano" que realizó el reporte. Esta estructura relacional evita la duplicidad de registros y asegura que la información mostrada en el mapa y el catálogo esté siempre sincronizada.

1.4. Organización / Categorías Principales

Plataforma web colaborativa para la gestión de animales domésticos extraviados y en adopción en el refugio salvando colitas cortas

1.4.1. Investigaciones sobre Plataforma web y su impacto en animales domésticos extraviados y en adopción:

En esta categoría se agrupan estudios que han implementado soluciones web y móviles para mejorar los procesos de adopción y recuperación de mascotas, demostrando cómo la tecnología facilita la eficiencia operativa de las fundaciones y la interacción con la comunidad.

Un antecedente directo y reciente en el contexto local es la investigación de Hidalgo Jácome y Usiña Follaran (2025), quienes desarrollaron un sistema web para la Fundación Fauna Urbana en Ibarra. Su estudio se centró en la gestión de adopciones y recuperación de mascotas extraviadas utilizando la metodología XP y tecnologías como PHP (Laravel). Los hallazgos de esta investigación determinaron que la implementación del sistema incrementó significativamente la visibilidad de las mascotas disponibles tanto para el centro de rescate como para la comunidad, contribuyendo a un mayor índice de adopción. Además, concluyeron que permitir a los usuarios reportar mascotas perdidas mejoró la recuperación de animales extraviados, fomentando una participación de la comunidad en la localización.

Por otro lado, Luna Benites y Crespín Mendiburo (2022) abordaron la problemática desde una perspectiva de control y seguimiento en la Fundación Refugio Pana. Su propuesta tecnológica incluyó un aplicativo web para la gestión interna y una aplicación móvil para el usuario final, utilizando metodologías de prototipado y Mobile-D. Un aspecto innovador de este estudio fue la integración de algoritmos de procesamiento digital de imágenes para la búsqueda de mascotas extraviadas. Sus resultados validaron que el software permitió solucionar los inconvenientes en el control de registros que se llevaban manualmente, y las encuestas de

satisfacción confirmaron que la herramienta cumplía con las expectativas de los voluntarios para el registro y búsqueda eficiente.

Finalmente, Quinde Mite y Yépez Cedeño (2017) se enfocaron en la dimensión del censo colaborativo en Guayaquil. Su investigación desarrolló una aplicación móvil para obtener cifras reales sobre animales callejeros mediante la participación comunitaria, utilizando geolocalización y captura de imágenes. Aunque su enfoque fue más hacia el censo que hacia la adopción individual, su trabajo demostró que el uso de dispositivos móviles facilita la recolección de datos en campo por parte de los ciudadanos, siendo más efectivo que los formularios físicos tradicionales.

1.5. Síntesis de los Hallazgos

El análisis de los estudios revisados permite identificar dos enfoques predominantes en las soluciones tecnológicas aplicadas al bienestar animal. Por un lado, existen propuestas orientadas a la digitalización interna de procesos en fundaciones y refugios, enfocadas en mejorar el registro, control y seguimiento de animales rescatados mediante plataformas web de gestión administrativa (Hidalgo Jácome y Usiña Follaran, 2025).

Por otro lado, algunas investigaciones incorporan herramientas complementarias, como aplicaciones móviles y algoritmos de reconocimiento de imágenes, con el objetivo de facilitar la búsqueda y recuperación de mascotas extraviadas a través de la participación ciudadana y el registro colaborativo de información (Luna Benites y Crespín Mendiburo, 2022; Quinde Mite y Yépez Cedeño, 2017).

Sin embargo, ciertos enfoques presentan limitaciones para su adopción en organizaciones con recursos limitados, especialmente cuando dependen de aplicaciones móviles instalables o tecnologías que requieren mayor infraestructura técnica para su mantenimiento. Estas condiciones pueden dificultar la participación inmediata de ciudadanos que desean reportar mascotas perdidas de forma rápida y sin procesos adicionales de instalación.

Consecuentemente, la evidencia analizada sugiere que las plataformas web colaborativas accesibles desde cualquier navegador constituyen una alternativa viable, ya que permiten registrar y consultar información tanto en computadoras como en dispositivos móviles sin necesidad de instalar aplicaciones adicionales. De este modo, se logra un equilibrio adecuado entre accesibilidad, costo y facilidad de uso, favoreciendo la participación comunitaria y la sostenibilidad operativa de refugios independientes.

1.6. Identificación de Brechas o Vacíos de Conocimiento

El análisis comparativo permite identificar vacíos críticos que justifican el enfoque de esta investigación: Brecha de Costo-Beneficio para Organizaciones Pequeñas: Estudios como el de Pilatuña (2023) proponen infraestructuras de alto costo que incluyen lectores UHF, módulos ESP32 y etiquetas RFID activas/pasivas. Existe un vacío significativo en el desarrollo de soluciones tecnológicas "Low-Cost" que ofrezcan control y trazabilidad sin la necesidad de adquirir hardware especializado, adaptándose a la realidad económica de refugios independientes como "Salvando Colitas Cortas".

Desconexión entre el Monitoreo Interno y la Adopción Externa: Mientras que soluciones IoT (Pilatuña, 2023) son excelentes para que el animal no escape del refugio, no resuelven el problema de encontrarles un hogar o conectar con la ciudadanía. Faltan investigaciones que integren la gestión interna del animal (salud/historial) directamente con una interfaz pública de adopción en una sola herramienta web unificada.

Contexto Local de Participación Ciudadana: La mayoría de los estudios se centran en la gestión interna de las instituciones. Sin embargo, existe una carencia de plataformas diseñadas específicamente para el contexto de Atuntaqui que permitan a los ciudadanos reportar avistamientos de mascotas en tiempo real, sin necesidad de dispositivos de rastreo como collares o chips.

1.7. Limitaciones de los Estudios Previos

Además de los vacíos, se detectaron limitaciones prácticas en los modelos analizados: Dependencia de Infraestructura Física: La limitación más fuerte en trabajos como el de Pilatuña (2023) es la dependencia de una red de lectores físicos instalados en el sitio. Esto hace que la solución sea inviable para el rastreo de animales callejeros fuera del perímetro del refugio, limitando su utilidad para el problema del abandono en la vía pública.

Barreras de Mantenimiento Técnico: Soluciones que integran múltiples capas (*Hardware RFID + Software Web + App Móvil*) requieren un personal técnico especializado para su mantenimiento. Para una organización de voluntariado, esto representa una barrera de sostenibilidad a largo plazo, sugiriendo que una arquitectura web monolítica es más viable.

Fragmentación de la Experiencia: En estudios previos, el usuario a menudo debe usar una App para reportar y otra plataforma para adoptar. No se ha logrado consolidar una experiencia de usuario fluida que cubra todo el ciclo de bienestar animal en un solo punto de acceso digital y universal.

1.8. Justificación de la Investigación

La presente investigación se justifica por la necesidad urgente de mejorar los mecanismos actuales de gestión de animales domésticos extraviados y en adopción en el contexto local. En la actualidad, los procesos de reporte, búsqueda y adopción dependen casi exclusivamente de redes sociales y grupos de mensajería, herramientas que, si bien permiten la participación ciudadana, no garantizan organización, trazabilidad ni permanencia de la información. Esto provoca pérdida de reportes, duplicidad de publicaciones y una baja efectividad en los reencuentros entre mascotas y propietarios, lo cual afecta directamente al bienestar animal y a la convivencia social.

Además, el refugio “Salvando Colitas Cortas”, seleccionado como caso de estudio, enfrenta limitaciones tecnológicas para gestionar de manera ordenada los registros de animales

rescatados, en adopción o en tránsito. La ausencia de una plataforma unificada dificulta la coordinación con ciudadanos, voluntarios y rescatistas, lo que limita la capacidad de respuesta y reduce las posibilidades de concretar adopciones responsables. Por ello, desarrollar una herramienta digital colaborativa permitirá fortalecer su labor y optimizar sus procesos internos. Desde el punto de vista social, la investigación resulta pertinente porque promueve la participación comunitaria y fomenta la tenencia responsable de mascotas. Al facilitar el acceso a información clara y centralizada, la plataforma permitirá a los ciudadanos reportar casos, buscar animales perdidos y participar activamente en procesos de adopción, generando una red de apoyo más sólida en beneficio del bienestar animal.

Desde la perspectiva tecnológica, el proyecto es viable debido al uso de herramientas web modernas, accesibles y de bajo costo, lo que garantiza su implementación y sostenibilidad en el tiempo. La plataforma propuesta permitirá integrar funciones como georreferenciación de reportes, registro de casos, seguimiento visual y comunicación directa, lo que representa una innovación frente a los métodos tradicionales utilizados actualmente.

Finalmente, la investigación tiene un aporte académico al vincular la tecnología con una problemática social real, demostrando cómo el desarrollo de software puede contribuir a la solución de necesidades comunitarias. Este proyecto no solo ofrece una alternativa efectiva para la gestión de mascotas extraviadas y en adopción, sino que también sirve como modelo replicable para otras zonas urbanas que enfrentan dificultades similares. Por estas razones, el estudio es pertinente, necesario y socialmente significativo.

1.9. Conclusión

El análisis del Estado del Arte permite concluir que, si bien la tecnología ha demostrado ser un aliado fundamental para el bienestar animal, existe una necesidad latente de soluciones que equilibren la funcionalidad técnica con la accesibilidad social. La revisión bibliográfica evidencia que los sistemas basados exclusivamente en aplicaciones móviles nativas presentan

barreras de entrada para el usuario esporádico, como la obligatoriedad de descarga, mientras que las soluciones de hardware (RFID/GPS) resultan económicamente insostenibles para organizaciones de rescate pequeñas o con recursos limitados.

En contraste, La literatura revisada respalda que las plataformas web colaborativas, con arquitectura MVC y tecnologías de código abierto, son la opción más viable para el contexto local. Estos sistemas no solo facilitan la centralización de la información que actualmente se pierde en redes sociales, sino que permiten a los ciudadanos reportar mascotas perdidas o encontradas mediante formularios web con ubicación georreferenciada, mientras que el refugio puede gestionar y dar seguimiento a cada caso desde un panel administrativo, manteniendo un control organizado de los procesos de rescate y adopción.

Por lo tanto, la presente investigación se alinea con las tendencias tecnológicas actuales, cubriendo el vacío existente en la gestión integral de reporte, rescate y adopción para organizaciones independientes. La propuesta de una plataforma web para "Salvando Colitas Cortas" constituye, en consecuencia, una respuesta técnica fundamentada y viable que aplica soluciones de software para atender una problemática social tangible en el contexto local.

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Enfoque de la investigación

El presente trabajo de investigación se desarrolló a través de un enfoque mixto combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral de la problemática relacionada con la gestión de animales domésticos extraviados y en adopción. Este enfoque permite analizar tanto datos medibles sobre la eficiencia de los procesos actuales como las experiencias, percepciones y necesidades de los actores involucrados, aportando una evaluación completa de la solución tecnológica propuesta.

2.1.1 Enfoque Cualitativo

El componente cualitativo se utilizará en la fase diagnóstica para explorar en profundidad la situación actual de la organización “Salvando Colitas Cortas” y comprender las dificultades operativas que enfrentan sus rescatistas y voluntarios. Mediante la observación directa y el análisis de los procedimientos internos, se recopilará información clave sobre los procesos manuales y los flujos de trabajo que actualmente se emplean, identificando las limitaciones específicas en el manejo de reportes y adopciones, así como las expectativas y requerimientos funcionales respecto a la implementación de la plataforma web. Este análisis permitirá reconocer las problemáticas reales y definir las funcionalidades prioritarias que deberán considerarse en el diseño del sistema.

2.1.2 Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo se aplica en la fase de validación del sistema mediante la medición de tiempos y pruebas de eficiencia en los procesos operativos del refugio.

Para ello, se registran datos numéricos relacionados con la duración de tareas clave, como el registro de mascotas, la actualización de información y la consulta de reportes, comparando el procedimiento manual utilizado previamente con el uso de la plataforma web desarrollada.

Estos indicadores permiten evaluar objetivamente la mejora en la eficiencia operativa y verificar el cumplimiento de requisitos no funcionales relacionados con rapidez y disponibilidad de la información, demostrando mediante valores medibles la optimización de los procesos de gestión del refugio.

2.2 Tipo de Investigación

La presente investigación se clasifica como aplicada, exploratoria y descriptiva, ya que busca analizar una problemática real, comprender sus causas y proponer una solución tecnológica que optimice los procesos actuales del refugio.

Investigación Aplicada: El proyecto forma parte de la investigación aplicada, debido a que su propósito principal es ofrecer una solución concreta y funcional a una problemática detectada en un entorno real: la gestión manual e ineficiente de animales extraviados y en adopción en el refugio “Salvando Colitas Cortas”. La investigación aplicada se orienta a transformar el conocimiento teórico en una herramienta práctica, en este caso, una plataforma web colaborativa que permita centralizar la información de animales rescatados, agilizar los reportes de mascotas extraviadas, mejorar el proceso de adopciones, fortalecer la interacción entre ciudadanos, voluntarios y rescatistas. De esta manera, el proyecto no solo analiza el problema, sino que desarrolla una solución tecnológica para mejorar la gestión del refugio y el bienestar animal.

Investigación Exploratoria: El estudio es de naturaleza exploratoria, ya que busca comprender en profundidad la situación actual del refugio y el contexto local, donde no existen sistemas digitales formales para el manejo de animales extraviados o en adopción. Mediante la observación directa en el sitio y la revisión documental de los registros existentes, se pretende identificar cómo se realizan actualmente los registros, analizar las limitaciones de los métodos manuales, reconocer las necesidades reales del refugio y de la comunidad, establecer los

primeros lineamientos para el diseño del sistema. Este carácter exploratorio permite descubrir elementos que no han sido previamente estudiados en el contexto específico del lugar.

Investigación Descriptiva: El proyecto también se clasifica como descriptivo, ya que documenta y detalla de manera sistemática las características del problema, los procesos del refugio y los aspectos relacionados con el manejo de información. A través de la recolección de datos cualitativos y cuantitativos, se busca describir el flujo actual de registro de animales, identificar fallas en la organización de la información, caracterizar los tipos de reportes ciudadanos, detallar los tiempos, recursos y dificultades en la gestión manual. Esta descripción permitirá establecer una base clara para comparar la situación actual con la mejora esperada tras la implementación de la plataforma web.

2.3 Diseño de la investigación

La presente investigación se define fundamentalmente como no experimental, transversal y de campo, características que responden a la naturaleza aplicada del proyecto y a la necesidad de analizar una problemática real sin alterar su entorno natural durante la fase de diagnóstico.

En primer lugar, se adopta un diseño no experimental, dado que el estudio no contempla la manipulación deliberada de las variables. La investigación se limita a observar, analizar y describir los fenómenos tal y como ocurren en su contexto; específicamente, se examina el funcionamiento actual de la organización “Salvando Colitas Cortas” y sus procesos de gestión de información sin intervenir en ellos antes de la propuesta tecnológica.

Asimismo, el estudio corresponde a un diseño transversal, ya que la recolección de datos para la validación se realiza en un único corte temporal. El objetivo es diagnosticar la situación actual y evaluar la eficacia de la solución propuesta una vez implementada la versión funcional del sistema. Si bien el desarrollo del sistema se ejecuta mediante las iteraciones propias de la metodología ágil XP, la investigación se centra en medir el resultado obtenido sin realizar un seguimiento evolutivo a largo plazo tras la entrega del software.

Finalmente, la investigación se considera de campo, puesto que la información primaria se obtiene directamente en el entorno real donde ocurre la problemática. Esto implica el levantamiento de datos en las instalaciones de la organización, el análisis de su entorno digital en redes sociales y la interacción directa con la comunidad local que participa en las dinámicas de rescate y adopción.

2.4 Población, Muestra, y Unidades de Estudio

2.4.1 Población

La población del estudio está conformada por los actores vinculados a la gestión de bienestar animal en la organización “Salvando Colitas Cortas”. Esta incluye tanto al personal interno del refugio, compuesto por la administradora y voluntarios que participan en las actividades de rescate y adopción, como a la comunidad ciudadana que interactúa con la organización mediante reportes y procesos de adopción de mascotas.

Como referencia del alcance potencial de la plataforma, se considera además la comunidad digital que sigue las actividades del refugio a través de redes sociales, estimada en aproximadamente 580 usuarios.

2.4.2 Muestra

Debido al carácter aplicado del proyecto, se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, seleccionando como participantes principales a la administradora del refugio y a los voluntarios activos, quienes poseen conocimiento directo sobre los procesos operativos y utilizan la plataforma desarrollada durante su validación.

La evaluación del sistema se realizó mediante pruebas funcionales en un entorno real de uso, lo que facilita verificar el funcionamiento y utilidad de la plataforma sin requerir una muestra estadística amplia, dado que el objetivo principal es validar la solución tecnológica en el contexto específico del refugio.

2.4.3 Unidades de Estudio

Las unidades de análisis se han categorizado en tres niveles para cubrir todas las dimensiones del problema. La unidad principal es la Organización de Rescate Animal "Salvando Colitas Cortas", ubicada en el Cantón Antonio Ante Atuntaqui, pudiendo extender su área de influencia hacia cantones cercanos como Ibarra, institución que funciona como centro de acogida y que actualmente no tiene una infraestructura tecnológica propia.

En un segundo nivel, se analizarán los procesos operativos, abarcando los flujos de información relacionados con el registro de ingresos, la publicación de alertas de extravío y el seguimiento de adopciones. Finalmente, se consideran como unidades de estudio a los usuarios, definiendo los perfiles de Administrador, Voluntario, Ciudadano que realiza reportes y Adoptante, cuyas necesidades específicas determinarán los requerimientos funcionales del software.

2.5 Ruta Metodológica

Para el control y seguimiento del desarrollo de la plataforma web colaborativa, tal como se mencionó previamente, se adoptó la metodología ágil XP (*Extreme Programming*). Esta fue elegida por su capacidad de adaptación a entornos dinámicos y su enfoque en realizar entregas continuas de software funcional. Esta metodología se alinea con las necesidades del proyecto al priorizar la colaboración con la organización "Salvando Colitas Cortas" y la flexibilidad para gestionar los cambios en los requisitos durante el desarrollo.

Esta metodología permitió un desarrollo iterativo y centrado en el usuario, asegurando que el sistema cumpla con las necesidades identificadas en la fase de exploración.

Las fases principales de la metodología XP aplicadas al proyecto incluyen:

- **Exploración:** Se definen las historias de usuario y se recopila información a través del análisis de requerimientos y la observación directa de los procesos.

- **Planificación:** Se priorizan las historias de usuario y se dividen en tareas más pequeñas para generar entregables funcionales.
- **Iteraciones:** En cada ciclo, se diseñan, codifican y prueban las funcionalidades establecidas.
- **Despliegue:** Puesta en producción del sistema web para el uso del refugio y la comunidad.

2.5.1 Fase de Exploración

El desarrollo del sistema inició con la fase de exploración; en esta se identificaron las funcionalidades clave. Se analizaron detalladamente los flujos de trabajo actuales de gestión de adopciones y reportes, identificando las áreas problemáticas y las oportunidades para mejorar la eficiencia operativa.

2.5.2 Actores del Sistema

Para la plataforma web, se identificaron los siguientes actores:

Usuario Administrador (Interno):

- **Responsable:** Administradora del Refugio.
- **Acciones principales:** Tiene la responsabilidad de supervisar y gestionar las funcionalidades críticas del sistema. Estas incluyen:
 - **Gestión de Mascotas:** Registrar nuevos ingresos, actualizar información médica y gestionar el estado de adopción.
 - **Gestión de Reportes:** Validar las publicaciones de mascotas perdidas realizadas por la ciudadanía.
 - **Gestión de Usuarios:** Administrar el acceso de los voluntarios.

Usuario Ciudadano (Externo):

- **Responsable:** Comunidad local del cantón Antonio Ante

Acciones principales:

- Visualización: Consultar el catálogo público de mascotas disponibles.
- Reporte: Registrar alertas de mascotas perdidas o encontradas con ubicación y evidencia fotográfica.

2.5.3. Especificación de Requisitos del Software

Para especificar los requisitos, se emplearon métodos de recolección de datos, basándose fundamentalmente en la observación directa de los procesos operativos del refugio y el análisis de sus necesidades de gestión. Esta información permitió determinar y clasificar las carencias del sistema actual en dos conjuntos principales: los requisitos funcionales, que se documentan utilizando el modelo ágil de Historias de Usuario para detallar la interacción; y los requisitos no funcionales, que fijan los parámetros de calidad técnica y desempeño de la plataforma.

2.5.4. Historias de Usuario

A continuación, se presentan las historias de usuario definidas para el sistema, redactadas desde la perspectiva del usuario final para capturar sus necesidades reales.

Tabla 1

Historia de usuario 01: Autenticación

Identificación de Historia:	HU-01
Nombre:	Inicio de Sesión (Acceso Administrativo)
Usuario / Actor:	Administrador del Refugio
Descripción (Narrativa):	Como administradora del refugio, Quiero iniciar sesión con correo y contraseña, Para acceder al panel de control y proteger la información sensible de las mascotas.
Criterios de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe solicitar credenciales obligatorias. • Si la contraseña es incorrecta, debe mostrar una alerta de seguridad. • Al ingresar con éxito, debe redirigir al Dashboard.
Prioridad:	Alta (100)
Estimación:	15 horas

NOTA, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 2*Historia de Usuario 02: Gestión de Mascotas*

Identificación de Historia:	HU-02
Nombre:	Registro de Nueva Mascota
Usuario / Actor:	Administrador
Descripción (Narrativa):	Como Administrador del refugio, Quiero registrar los datos y subir una foto de un animal rescatado, Para que su perfil aparezca automáticamente en el catálogo de adopción y la gente pueda verlo.
Criterios de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe permitir subir una fotografía en formato de imagen. • Debe guardar los datos: Nombre, Especie, Sexo y Edad. • La mascota debe aparecer inmediatamente como "Disponible".
Prioridad:	Alta (98)
Estimación:	25 horas

NOTA, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 3*Historia de Usuario 03: Reporte Ciudadano*

Identificación de Historia:	HU-03
Nombre:	Reporte de Mascota Extraviada
Usuario / Actor:	Ciudadano informante
Descripción (Narrativa):	Como ciudadano Quiero reportar una mascota perdida enviando su ubicación exacta y una foto, Para alertar a la comunidad y ayudar a que sus dueños la encuentren.
Criterios de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe permitir marcar la ubicación en el mapa. • Debe permitir cargar la foto. • El reporte debe ser público en la sección de "Alertas".
Prioridad:	Alta (98)
Estimación:	30 horas

NOTA, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 4*Historia de Usuario 04: Catálogo de Adopción*

Identificación de Historia:	HU-04
Nombre:	Visualización del Catálogo
Usuario / Actor:	Adoptante Potencial
Descripción (Narrativa):	Como persona interesada en adoptar, Quiero ver una galería con las fotos de las mascotas disponibles y sus detalles, Para elegir un compañero y ponerme en contacto con el refugio.
Criterios de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe mostrar foto, nombre y características principales. • Debe permitir filtrar por perro o gato. • Debe tener un botón de contacto visible.
Prioridad:	Media (90)
Estimación:	20 horas

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 5*Historia de Usuario 05: Módulo de Donaciones*

Identificación de Historia:	HU-05
Nombre:	Información de Donaciones
Usuario / Actor:	Ciudadano / Donante
Descripción (Narrativa):	Como persona que desea ayudar al refugio, Quiero visualizar una sección con la información bancaria y los fines de la donación, Para realizar aportes económicos de manera segura y transparente.
Criterios de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe mostrar los datos bancarios completos. • Debe incluir un botón para copiar el número de cuenta. • Debe tener un enlace directo a WhatsApp para enviar el comprobante.
Prioridad:	Media (85)
Estimación:	10 horas

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 6*Historia de Usuario 06: Dashboard y Estadísticas*

Identificación de Historia:	HU-06
Nombre:	Panel de Control y Estadísticas Mensuales
Usuario / Actor:	Administrador
Descripción (Narrativa):	"Como administrador, quiero un panel con gráficos y filtros por mes, para ver cuántas mascotas ingresaron, cuántas se adoptaron y cuántas alertas hay activas en un periodo específico."
Crterios de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe mostrar gráficos del estado actual del refugio. • Debe tener un selector para filtrar por meses. • Debe mostrar tarjetas con contadores de: Nuevos Ingresos, Adopciones y Alertas del mes.
Prioridad:	Alta (95)
Estimación:	20 horas

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 7*Historia de Usuario 07: Formalización de Adopción*

Identificación de Historia:	HU-07
Nombre:	Registro de Adopción Responsable
Usuario / Actor:	Administrador del Refugio
Descripción (Narrativa):	<p>Como administradora del refugio,</p> <p>Quiero registrar los datos personales del adoptante al momento de entregar una mascota,</p> <p>Para formalizar legalmente la salida, mantener la trazabilidad del animal y evitar la eliminación de registros sin respaldo.</p>
Crterios de Aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe desplegar un formulario específico al dar clic en "Adoptar". • Debe exigir Cédula, Nombre y Teléfono obligatorios. • El campo de teléfono solo debe aceptar caracteres numéricos. • Al guardar, debe cambiar el estado a "Adoptado" y actualizar la fecha automáticamente.
Prioridad:	Alta (98)
Estimación:	10 horas

2.5.5. Identificación de requerimientos no funcionales

En este apartado se presentan los requisitos no funcionales del sistema, los cuales definen los atributos de calidad del software, tales como usabilidad, rendimiento y adaptabilidad en distintos dispositivos.

Tabla 8

Requisito No Funcional 01: Interfaz Web Adaptable

Identificación del requisito:	RNF-01
Nombre:	Interfaz Web Adaptable
Características:	Diseño responsive implementado mediante Bootstrap 5.
Descripción:	El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en navegadores web de dispositivos móviles, tabletas y computadoras de escritorio sin requerir instalación de aplicaciones adicionales.

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 9

Requisito No Funcional 02: Visualización de Datos

Identificación del requisito:	RNF-02
Nombre:	Renderizado de Gráficos
Características:	Librería Chart.js
Descripción:	Los gráficos estadísticos deben procesarse en el navegador del cliente para asegurar una respuesta rápida al cambiar el filtro de meses.

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 10

Requisito No funcional 03: Rendimiento

Identificación del requisito:	RNF-03
Nombre:	Tiempo de Respuesta
Características:	Optimización de consultas SQL y carga de imágenes.
Descripción:	El tiempo de carga de las páginas principales no debe exceder los 3 segundos para garantizar una buena experiencia de usuario.

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 11

Requisito No Funcional 04: Mantenibilidad

Identificación del requisito:	RNF-04
Nombre:	Mantenibilidad
Características:	Facilidad de mantenimiento y actualización
Descripción:	El código fuente debe estar estructurado bajo el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador), debidamente documentado y siguiendo estándares de codificación limpia, lo que permitirá realizar actualizaciones o correcciones futuras sin afectar la operatividad del sistema.

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 12

Requisito No Funcional 05: Escalabilidad

Identificación del requisito:	RNF-05
Nombre:	Escalabilidad
Características:	Capacidad de crecimiento del proyecto.
Descripción:	El sistema debe permitir soportar la incorporación de nuevas funcionalidades o un incremento en el volumen de registros de mascotas sin afectar significativamente el rendimiento del sistema.

Nota, Manobanda Bryan (2026)

2.5.6. Determinación de roles y responsabilidades

La Tabla 17 presenta el equipo del proyecto y los roles que cada miembro asume en la metodología XP, así como las responsabilidades específicas de todos ellos. Esta definición permite establecer las funciones que desempeña cada integrante, asegurando una organización adecuada del trabajo, una interacción eficiente y un control adecuado de las tareas en el transcurso del avance del proyecto. Además, la asignación de roles facilita medir si se cumplen los requisitos, a continuar el progreso y para medir la calidad de lo que se entrega.

Tabla 13

Roles y responsabilidades

Rol XP	Integrante	Responsabilidad
Programador	Bryan Manobanda	Desarrollo del código fuente, base de datos y pruebas unitarias.
Cliente	Administradora. del Refugio	Validación de requerimientos y aprobación de entregas.
Tutor	Ph.D. Dulce Milagro Rivero Albarrán	Seguimiento académico y metodológico del proyecto.

Nota, Manobanda Bryan (2026)

2.5.7. Fase de Planificación

La planificación comenzó puliendo las historias de usuario y dividiéndolas en tareas técnicas más sencillas de manejar. La Tabla 18 muestra estas tareas con sus prioridades y los tiempos estimados para completarlas. Gracias a esta organización, fue posible llevar un control real

del avance sin perderse en el proceso. Todo el desarrollo se estructuró en una serie de iteraciones de dos semanas cada una, lo que sirvió para mostrar resultados parciales y ajustar el sistema con los comentarios constantes del cliente

Tabla 14

Análisis y refinamiento de tareas

Prioridad	ID Historia	ID Tarea	Tareas Técnicas	Horas
100	HU-01	T1-1	Base de Datos: Tabla Usuarios y encriptación Backend: Lógica de Login y Sesiones	8
		T1-2		7
98	HU-02	T2-1	Backend: CRUD de Mascotas y subida de archivos	7
	HU-02	T2-2	Frontend: Diseño del Dashboard Administrador	15
95	HU-03	T3-1	API: Integración de Mapas y coordenadas	15
	HU-03	T3-2	Frontend: Formulario público de reportes	15
90	HU-04	T4-1	Frontend: Landing Page y Galería pública	20
85	HU-05	T5-1	Frontend: Diseño de interfaz de donaciones y lógica de copiado	10
95	HU-06	T6-1:	Backend: Consultas SQL por fechas y contadores	12
95	HU-06	T6-2	Frontend: Integración de gráficos y diseño de tarjetas	8
98	HU-07	T7-1	Backend: Lógica de vinculación y validación de datos del adoptante	6
98	HU-07	T7-2	Frontend: Diseño de formulario de adopción	4

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Tabla 15

Distribución de Sprints (Iteraciones)

ITERACIÓN	TAREAS	OBJETIVO DEL SPRINT
1	T1-1, T1-2	Seguridad: Login funcional y base de datos inicial.
2	T2-1, T2-2, T4-1, T5-1 T6-1, T6-2 T7-1, T7-2	Gestión y Difusión: Panel administrativo, catálogo y módulo de donaciones.
3	T3-1, T3-2	Colaboración: Sistema de reportes y georreferenciación.
4	Pruebas	Cierre: Pruebas integrales y despliegue final.

Nota, Manobanda Bryan (2026)

2.5.8. Fase de Iteración

Durante esta fase, se lleva a cabo la ejecución iterativa del proyecto mediante la aplicación de la metodología ágil XP. Cada iteración incluyó las etapas de planificación, diseño,

codificación, pruebas y entrega, con el objetivo de desarrollar y refinar funcionalidades del sistema de manera progresiva

2.6 Diseño del sistema

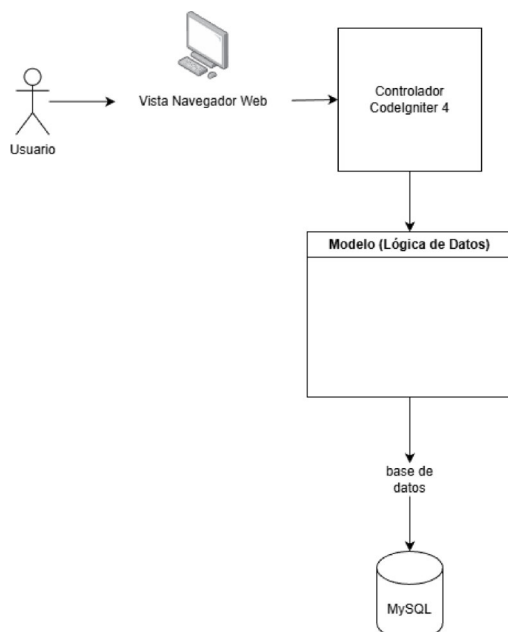
A continuación, se presentan los diseños finales que se obtuvieron al finalizar las iteraciones del desarrollo de la plataforma web.

2.6.1. Arquitectura de Software (MVC)

El sistema fue desarrollado bajo el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), el cual permite separar la lógica de negocio, la interfaz de usuario y el acceso a datos, facilitando el mantenimiento y escalabilidad del sistema. En el siguiente diagrama se observa la interacción entre vistas implementadas con Bootstrap, controladores desarrollados en PHP y modelos conectados a la base de datos MySQL.

Figura 1

Arquitectura MVC implementada en el sistema.



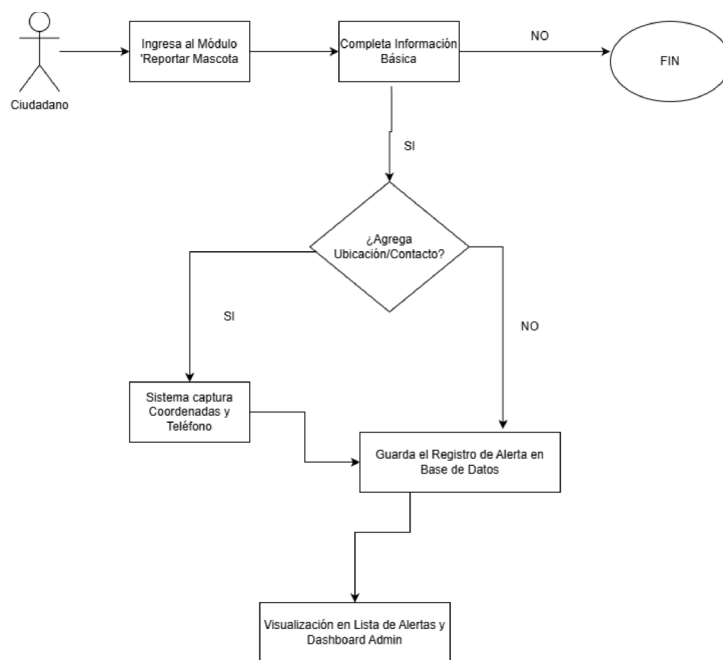
Nota. Manobanda Bryan, (2026).

2.6.2. Diagrama de Flujo del Proceso de Reporte

Este diagrama representa la lógica principal del sistema, detallando las acciones que realiza el usuario al registrar una mascota perdida o encontrada, así como el flujo de información hasta su almacenamiento y posterior visualización por parte de los administradores.

Figura 2

Diagrama de flujo del proceso de reporte



Nota. Manobanda Bryan, (2026).

2.6.3. Diseño de la interfaz de usuario

Para el diseño de las interfaces gráficas se priorizó la experiencia de usuario (UX), buscando una navegación intuitiva y accesible. Para ello, se implementó el framework Bootstrap 5, el cual permite que la plataforma se adapte automáticamente tanto a computadoras como a dispositivos móviles, facilitando así la realización de reportes desde cualquier ubicación.

Se definieron los siguientes colores corporativos para transmitir la identidad de la organización "Salvando Colitas Cortas":

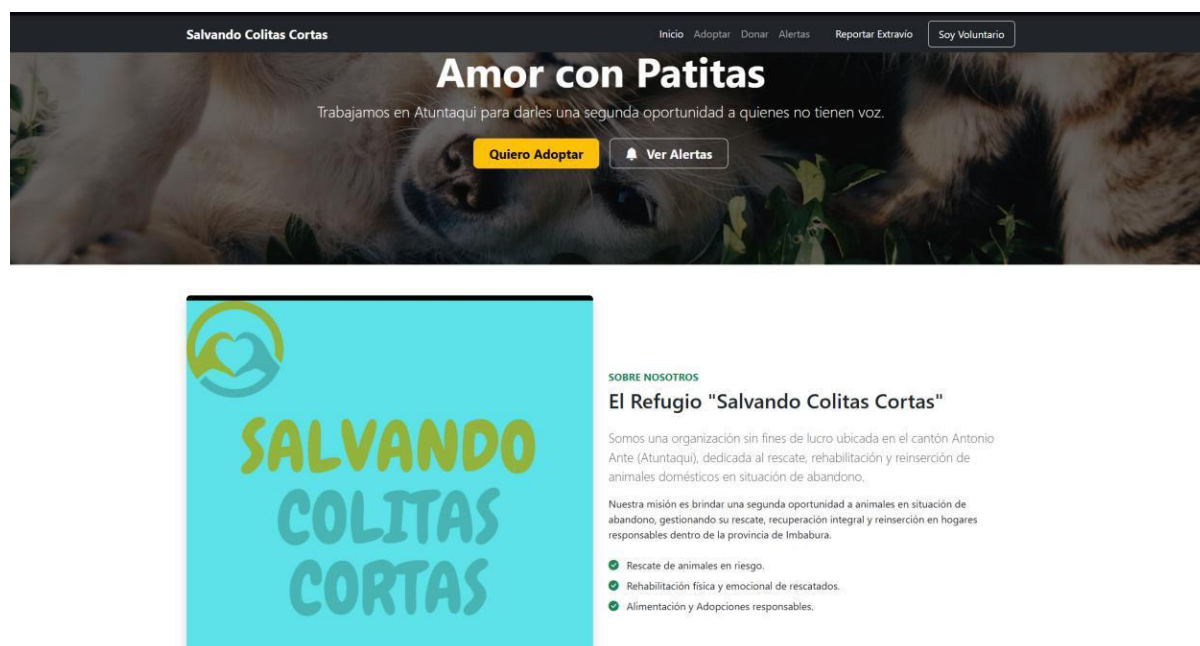
- Blanco: Se utiliza como fondo principal para transmitir limpieza, claridad y transparencia en la gestión del refugio.

- Negro/Gris Oscuro: Utilizado en menús y pies de página para simbolizar seriedad, estabilidad y contraste para la lectura.
- Verde: Representa la esperanza, la vida y la adopción. Se utiliza en los botones de acción positiva Adoptar, Encontrado, WhatsApp.
- Rojo: Representa urgencia y alerta. Se utiliza exclusivamente para los reportes de mascotas perdidas y botones de emergencia.
- Amarillo: Utilizado para resaltar información importante y en el panel de administración para estados de atención.
- Gris: Implementado exclusivamente como fondo del Panel Administrativo (Dashboard). Esta tonalidad oscura reduce la fatiga visual del administrador durante sesiones prolongadas de gestión y mantenimiento del sistema.

A continuación, desde la Figura 3 hasta la Figura 15, se presentan los diseños de las interfaces principales implementadas en el sistema.

Figura 3

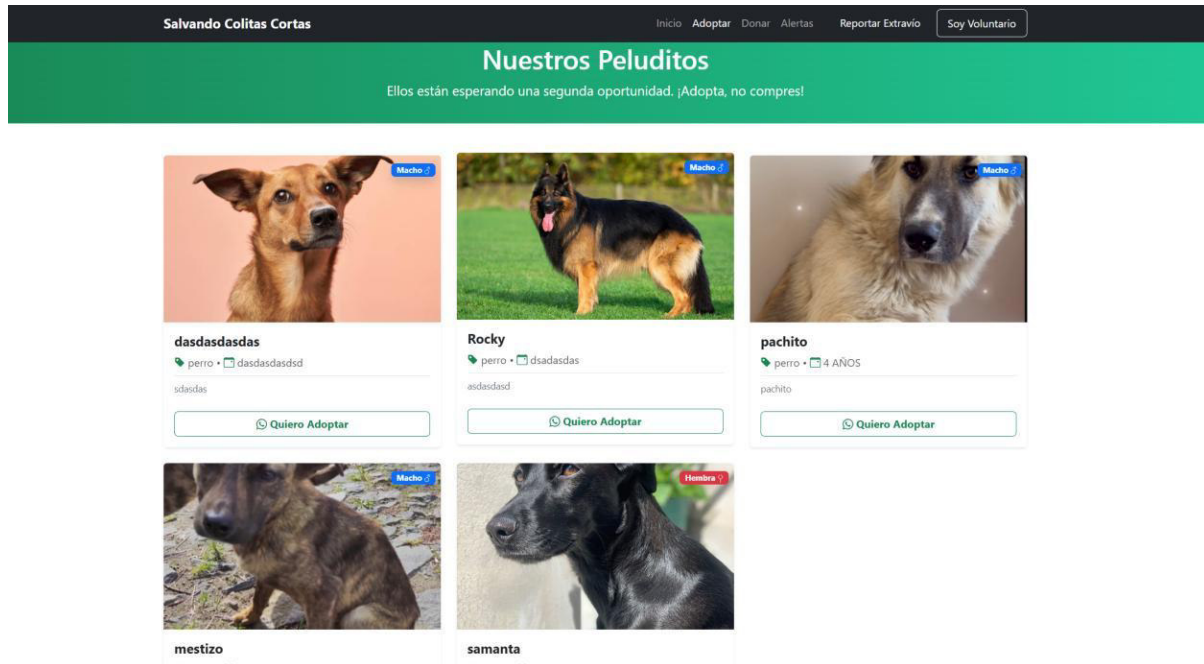
Diseño general de la página inicial



Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 4

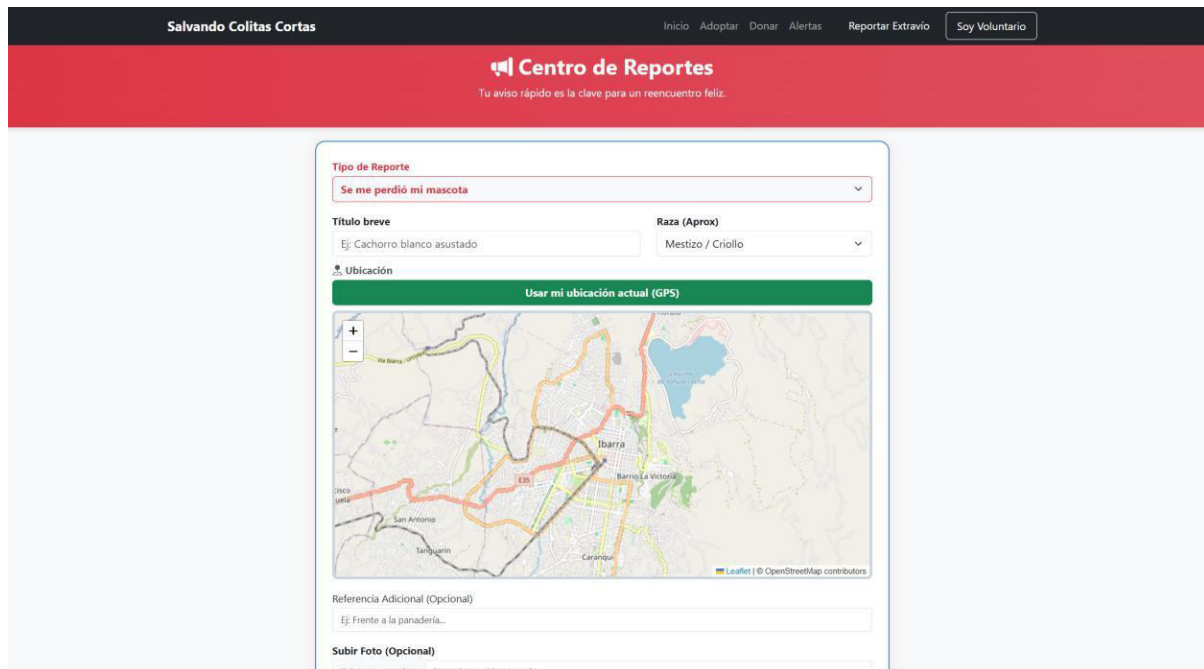
Diseño del Catálogo de Adopción



Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 5

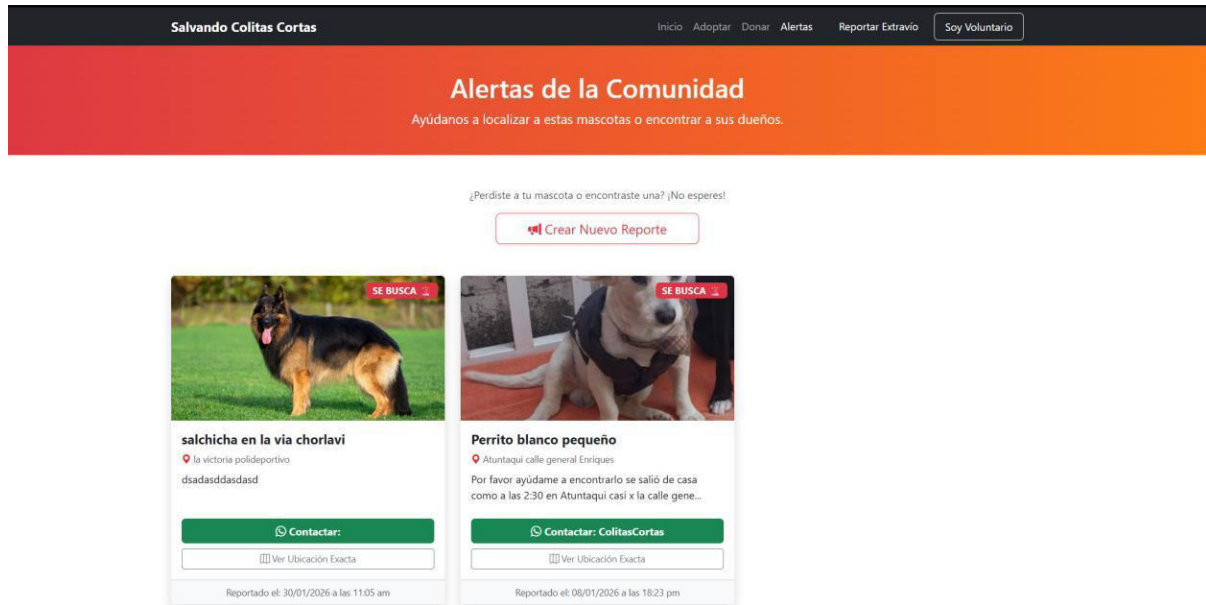
Diseño del Formulario de Reporte con Georreferenciación



Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 6

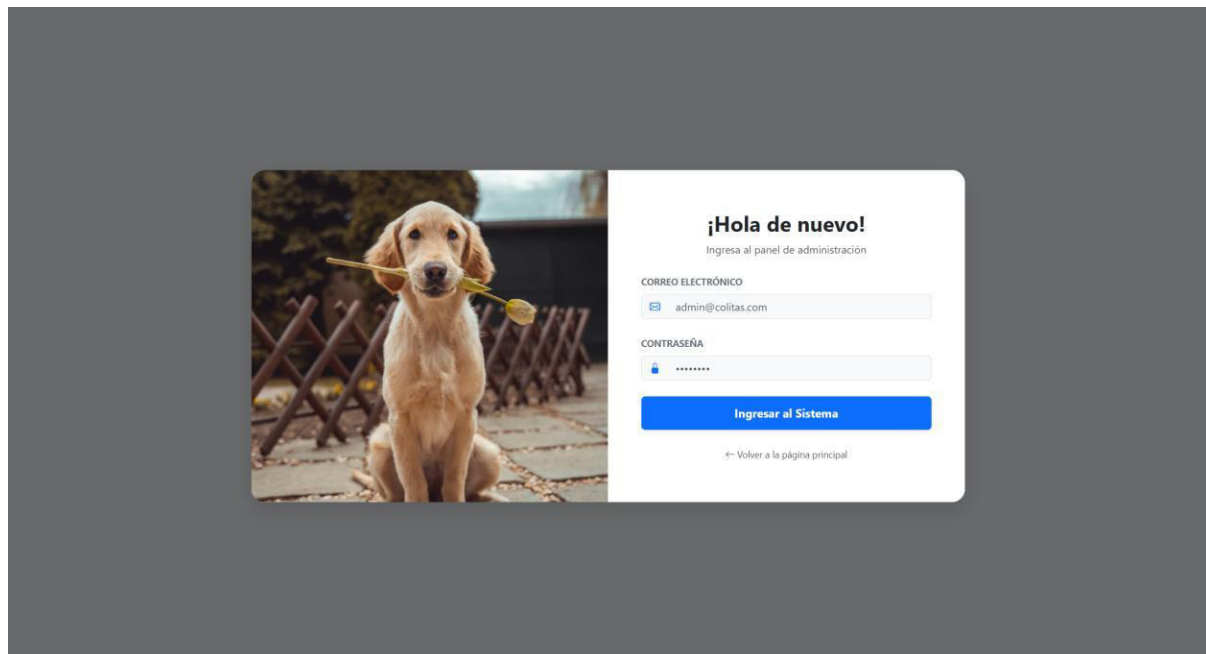
Diseño del Muro de Alertas Ciudadanas



Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 7

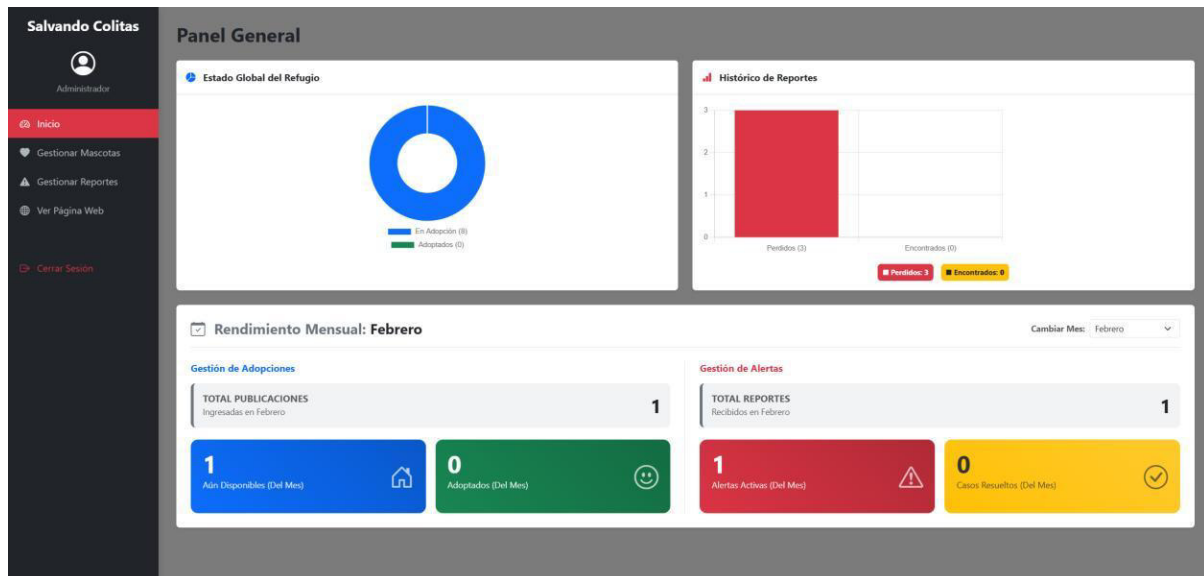
Interfaz de autenticación (Login)



Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 8

Diseño del Panel de Control Administrativo (Dashboard)



Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 9

Interfaz de Gestión de Inventario de Mascotas

Inventario de Mascotas

ID	Foto	Nombre	Especie	Estado	Acciones
#12		firulais	perro	En Adopción	Adoptar [icon]
#10		Rocky	perro	En Adopción	Adoptar [icon]
#8		pachito	perro	En Adopción	Adoptar [icon]
#6		deysi	perro	En Adopción	Adoptar [icon]
#5		Rocky	perro	En Adopción	Adoptar [icon]
#4		mestizo	perro	En Adopción	Adoptar [icon]
#3		samanta	perro	En Adopción	Adoptar [icon]

+ Registrar Nueva Mascota

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 10

Interfaz de Gestión de Alertas Ciudadanas

Foto	Tipo Alerta	Título / Descripción	Contacto	Fecha	Estado	Acciones
	Perdido	MANCHITAS Portavivor si alguien la a...	Salvando Colitas Cortas 0989454376	27/01/2026	Resuelto	
	Perdido	OSLO french poodle se llama OSLO de raza...	MascotaPerdida 0987241616	08/01/2026	Resuelto	
	Perdido	husky siberiano hembra si es de alguien esta p...	Colitas Cortas 0960601680	08/01/2026	Resuelto	
	Perdido	Perrito blanco pequeño Por favor ayúdame a e...	ColitasCortas 0960601680	08/01/2026	Activo	

Nota, Manobanda Bryan (2026)

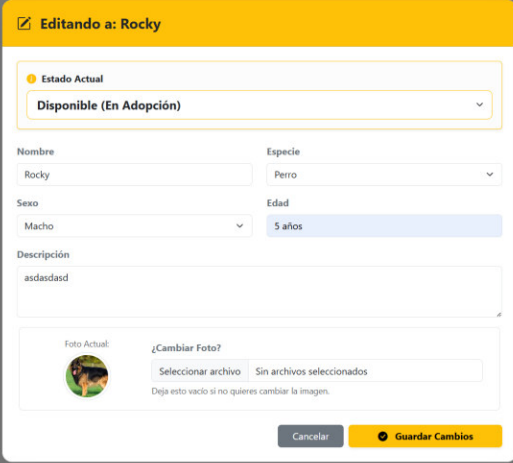
Figura 11

Formulario de Registro de Ingresos

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 12

Formulario de Actualización de Datos



The screenshot shows a form titled "Editando a: Rocky" with a yellow header. The form is for updating the data of a pet named Rocky. It includes the following fields and options:


- Estado Actual:** A dropdown menu currently set to "Disponible (En Adopción)".
- Nombre:** A text input field containing "Rocky".
- Especie:** A dropdown menu currently set to "Perro".
- Sexo:** A dropdown menu currently set to "Macho".
- Edad:** A dropdown menu currently set to "5 años".
- Descripción:** A text area containing "asdasdasd".
- Foto Actual:** A small image of a dog.
- ¿Cambiar Foto?:** A section with a "Seleccionar archivo" button and a "Sin archivos seleccionados" message. Below it, a note says "Deja esto vacío si no quieres cambiar la imagen."

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" and "Guardar Cambios".

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 13

Interfaz de registro de datos del adoptante



The screenshot shows a form titled "Registro de Adopción Responsable" with a green header. The form is for recording the data of the adopter. It includes the following fields and options:

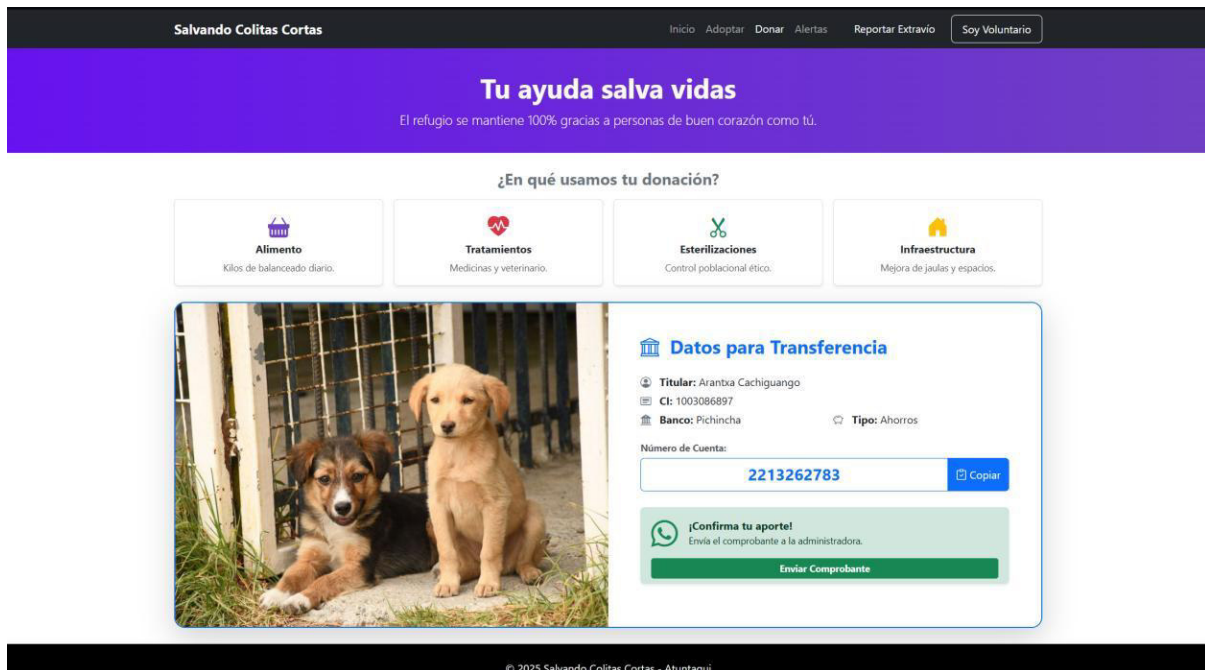
- Información de Salida:** A section with an information icon and text: "Estás registrando la salida de: finlais ID: #12 | Especie: perro".
- Datos del Adoptante:** A section with the following fields:
 - Nombre Completo *:** A text input field containing "Ej: Juan Pérez".
 - Cédula / DNI *:** A text input field.
 - Teléfono de Contacto *:** A text input field with a note "Solo números".
 - Dirección Domiciliaria:** A text area with a note "Dirección donde vivirá la mascota".

At the bottom of the form, there are two buttons: "← Cancelar" and "✓ Confirmar Adopción".

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 14

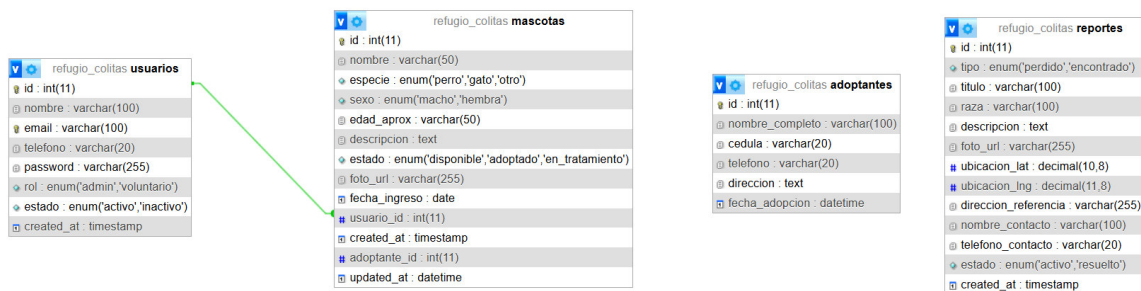
Diseño de la Interfaz de Ayuda Económica



Nota, Manobanda Bryan (2026)

Figura 15

Diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos



Nota, Manobanda Bryan (2026)

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 Presentación de Resultados

En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos tras la implementación de la plataforma web colaborativa para la organización "Salvando Colitas Cortas". Se detalla el cumplimiento de los objetivos planteados mediante un análisis comparativo entre lo planificado y lo ejecutado, destacando la efectividad de la metodología XP (Extreme Programming) para adaptarse a las necesidades del refugio. Además, se presentan las métricas de calidad del software, la precisión obtenida en la georreferenciación de reportes y la automatización de los procesos de adopción y gestión de donaciones, evidenciando la funcionalidad del sistema en un entorno de pruebas del refugio.

3.1.1 *Cumplimiento de Historias de Usuario:*

Para evaluar el éxito del desarrollo, se realizó un análisis comparativo entre las historias de usuario planificadas en la fase de diseño y las funcionalidades entregadas en el producto final. El proyecto se estructuró en iteraciones Sprints de acuerdo con la metodología XP, permitiendo una entrega incremental de valor.

Análisis Cuantitativo: Se planificaron un total de 7 Historias de Usuario (HU) críticas para el funcionamiento del sistema. Al finalizar la fase de desarrollo y pruebas, se logró completar el 100% de las historias propuestas, logrando con los criterios de aceptación establecidos con el cliente.

A continuación, la Tabla 16 detalla el estado final de cada historia de usuario tras las iteraciones de desarrollo:

Tabla 16
Resumen de cumplimiento de Historias de Usuario

Identificador	Nombre de la Historia	Iteración (Sprint)	Estado Final	Porcentaje de Cumplimiento
HU-01	Inicio de Sesión (Login)	1	Completado	100%
HU-02	Gestión de Mascotas (CRUD)	2	Completado	100%
HU-03	Reporte Ciudadano (Georreferenciación)	3	Completado	100%
HU-04	Catálogo de Adopción	2	Completado	100%
HU-05	Módulo de Donaciones	2	Completado	100%
HU-06	Dashboard y Estadísticas	2	Completado	100%
HU-07	Registro de Adopción Responsable	2	Completado	100%
Total	7 historias	--	Exitoso	100%

Nota, Manobanda Bryan (2026)

Análisis Cualitativo: La adopción de la metodología XP permitió una flexibilidad significativa durante el desarrollo. Inicialmente, el enfoque se centró en la seguridad y la gestión interna (HU-01 y HU-02) durante las primeras iteraciones. Sin embargo, gracias a la retroalimentación continua con la administradora del refugio, se logró integrar eficazmente el Módulo de Donaciones (HU-05) en la segunda iteración sin afectar el cronograma de la HU-03 (Reportes), la cual presentaba mayor complejidad técnica debido al uso de mapas interactivos.

El sistema final no solo cumple con los requisitos funcionales, sino que integra todas las interfaces diseñadas el Dashboard, Alertas, Catálogo en un entorno totalmente funcional y efectivo.

3.1.2 Métricas de Calidad de Software

- Para evaluar la calidad del sistema desarrollado, se aplicaron métricas orientadas a verificar el desempeño, estabilidad y mantenibilidad del software durante las fases finales del proyecto. Estas mediciones permitieron comprobar que la plataforma cumple con condiciones adecuadas de funcionamiento en un entorno real de uso.

- **Fiabilidad del sistema:** Durante las iteraciones finales del desarrollo se registraron incidencias funcionales relacionadas principalmente con validaciones de formularios y registro incorrecto de datos en módulos como reporte ciudadano y registro de mascotas. Todas las incidencias fueron corregidas antes del despliegue final, logrando una tasa de corrección del 100%, lo que permitió entregar un sistema estable sin errores críticos que impidan su operación normal.
- **Rendimiento de respuesta:** Las pruebas realizadas en el entorno de uso demostraron que las páginas principales del sistema presentan tiempos de carga promedio inferiores a 3 segundos, logrando con el requisito no funcional establecido y garantizando una interacción fluida para los usuarios.
- **Mantenibilidad del software:** El sistema fue desarrollado utilizando arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) mediante el framework CodeIgniter 4, permitiendo una separación clara entre lógica de negocio, interfaz y acceso a datos. Esta estructura facilita futuras modificaciones o ampliaciones del sistema sin afectar los módulos existentes, reduciendo el esfuerzo requerido para mantenimiento y actualización.

3.1.3 Precisión del Sistema

La calidad de la información se evaluó verificando la consistencia y exactitud de los datos registrados en el nuevo sistema en comparación con los métodos manuales utilizados previamente por el refugio.

Integridad de los registros: Antes de la implementación, la información de mascotas se dispersaba en cuadernos y mensajes de redes sociales, ocasionando pérdida de datos y duplicidad de registros. Con la plataforma web, la integridad se garantiza mediante una base de datos centralizada que impone restricciones de unicidad, campos obligatorios y validaciones automáticas, asegurando que la información publicada sea consistente y coincida con la situación real de las mascotas registradas en el refugio.

Exactitud en la localización: La integración de mapas interactivos mediante la librería Leaflet permite registrar coordenadas geográficas exactas latitud y longitud al momento de reportar mascotas perdidas o encontradas. Esto reemplaza descripciones textuales ambiguas del método anterior, mejorando sustancialmente la exactitud en la ubicación de los casos reportados y facilitando su seguimiento y verificación en campo.

3.1.4 Automatización de Procesos

El sistema ha logrado reducir significativamente los tiempos operativos del refugio y de la ciudadanía. A continuación, se presenta una comparativa de los tiempos promedio:

Tabla 17

Comparativa de Tiempos de Procesos

Proceso	Tiempo Manual (Anterior)	Tiempo con el Sistema Web	Reducción de Tiempo
Publicar mascota en adopción	20 - 40 minutos (Editar foto, redactar texto, publicar en redes una por una)	3 - 5 minutos (Llenar formulario y carga automática al catálogo)	~85%
Reportar mascota perdida	1 - 4 horas (Contactar al refugio, esperar respuesta, enviar foto, esperar publicación)	2 minutos (Autogestión del ciudadano desde el celular)	~95%
Gestionar una adopción	Días (Cruce de mensajes, perder el chat)	Inmediato (Clic directo a WhatsApp con la referencia de la mascota)	Incalculable

Nota, Manobanda Bryan (2026)

3.1.5 Gestión de Disponibilidad y Alertas

El sistema incorpora un mecanismo automático de cambio de estados que funciona como alerta visual para la comunidad y la administración:

- **Control de Disponibilidad:** El sistema identifica y segrega automáticamente a las mascotas. Cuando el administrador cambia el estado de una mascota a "Adoptado", el sistema la retira inmediatamente del catálogo público, evitando que los usuarios se interesen por mascotas que ya no están disponibles. Esto elimina la frustración del usuario y optimiza el tiempo del voluntariado.

- **Alertas Ciudadanas en Tiempo Real:** El módulo de reportes actúa como un sistema de alarma comunitario. Al generarse un reporte con estado "Perdido", el sistema activa visualmente una etiqueta roja de "SE BUSCA", alertando instantáneamente a todos los visitantes de la web, lo cual es crítico en las primeras horas de desaparición de una mascota.

3.1.6 Generación de Reportes

El sistema cuenta con un Panel de Control Administrativo (Dashboard) que centraliza la información y funciona como un reporte dinámico en tiempo real para la toma de decisiones. Este módulo se estructura en dos niveles de análisis:

- **Reportes Visuales en Tiempo Real:** A través de tarjetas informativas y tablas de datos, el administrador puede visualizar al instante el estado global del refugio mediante gráficos y el rendimiento mensual detallado a través de tarjetas informativas, como el Total de Mascotas Albergadas y el número de Reportes Ciudadanos Activos.
- **Inteligencia de Negocio (Lógica Mixta):** Se implementó un Dashboard con lógica híbrida que muestra el estado histórico global mediante gráficos y permite un filtrado mensual para medir la eficiencia operativa. El administrador puede seleccionar un mes específico y el sistema recalcula automáticamente cuántas mascotas ingresaron, cuántas se adoptaron y cuántas alertas siguen activas en ese periodo.
- **Utilidad para la Toma de Decisiones:** Esta información permite a la administración identificar picos de abandonos o extravíos en zonas específicas y decidir cuándo es necesario lanzar campañas de adopción o esterilización, basándose en datos reales y actualizados minuto a minuto.

3.2. Discusión de Resultados

En este apartado se examinará los resultados alcanzados, comparándolos con los objetivos planteados inicialmente, los antecedentes teóricos y las opiniones de los participantes. Asimismo, se evalúa de qué manera la propuesta tecnológica aborda la problemática

relacionada con la gestión de la fauna urbana en el cantón Antonio Ante, considerando además su posible impacto en zonas cercanas como la ciudad de Ibarra.

3.2.1 Respuesta al Cambio

Elegir la metodología XP (*Extreme Programming*) fue clave para el éxito del proyecto, dado que los requisitos del refugio "Salvando Colitas Cortas" cambiaron durante el desarrollo y esta metodología XP permitió adaptar modificaciones en etapas avanzadas sin comprometer la estabilidad del sistema.

Un ejemplo claro de esta adaptabilidad fue la redefinición del Módulo de Reportes Ciudadanos. Inicialmente, se contemplaba la obligatoriedad de todos los campos de contacto y evidencia fotográfica. Sin embargo, tras las pruebas de campo y la retroalimentación de la tutora y el cliente, se detectó que la exigencia de datos personales (teléfono) y fotos en situaciones de emergencia frenaba la participación ciudadana por motivos de privacidad o inmediatez. Gracias a la arquitectura modular del sistema, se pudo ajustar el software para admitir reportes con campos opcionales y agregar variables críticas como la "Hora del avistamiento", mejorando la utilidad de la alerta sin reestructurar toda la base de datos.

Asimismo, la metodología permitió integrar a última hora un Panel de Estadísticas para el control de adopciones y donaciones, una necesidad que no fue explícita en la fase de exploración inicial pero que surgió como vital para la toma de decisiones administrativas.

Adicionalmente, se priorizó el desarrollo de estadísticas operativas (adopciones/rescates) sobre las financieras. Se determinó que un Dashboard de impacto social aportaba más valor inmediato al refugio que un control financiero complejo, el cual conlleva regulaciones bancarias externas.

3.2.2. Contraste con la Literatura

Al comparar el sistema desarrollado con estudios previos analizados en el Estado del Arte, se evidencian ventajas significativas en términos de accesibilidad y costo-efectividad.

- Frente a Soluciones de Hardware (IoT): A diferencia del estudio de Pilatuña (2023), que proponía el uso de collares RFID y sensores físicos para el monitoreo, nuestra plataforma web logra la trazabilidad de la mascota mediante georreferenciación participativa (GPS del usuario). Si bien el RFID es más exacto, su costo lo hace inviable para animales callejeros. Nuestra solución web ofrece una cobertura más amplia y comunitaria con costo cero en hardware.
- Frente a Aplicaciones Móviles Nativas: En contraste con las propuestas de Luna y Crespín (2022) que requerían la instalación de una App móvil, este sistema se basó en una arquitectura web responsiva ("Mobile-First"). La literatura sugiere que los usuarios son reacios a descargar aplicaciones para usos esporádicos (como reportar un perro perdido una sola vez). Al ser una web accesible desde el navegador, se redujo la barrera de entrada, facilitando que cualquier transeúnte pueda reportar sin instalaciones previas.
- Innovación en Comunicación: A diferencia de otros sistemas que intentan implementar chats internos que suelen quedar en desuso, nuestra plataforma se integra directamente con la API de WhatsApp para gestionar las adopciones. Esta decisión aprovecha una herramienta que los ciudadanos ya utilizan cotidianamente, lo que facilita la comunicación inmediata y elimina curvas de aprendizaje. Además, al delegar la mensajería en WhatsApp, nos beneficiamos de su encriptación de extremo a extremo y de una infraestructura robusta y confiable, evitando así desarrollar un sistema de chat propio que podría ser menos seguro y más complejo de mantener.

3.2.3. Satisfacción del Cliente/Usuario

Para evaluar la utilidad del sistema, se realizaron pruebas de validación con la administradora del refugio y un grupo de control de usuarios voluntarios.

- Administración (Cliente): La administradora destacó la centralización de la información. Anteriormente, dependía de revisar historiales de chat en WhatsApp para recordar datos de adoptantes o mascotas. El sistema redujo el tiempo de búsqueda de

expedientes de horas a segundos gracias al buscador del Dashboard. Asimismo, valoró positivamente la capacidad de visualizar las zonas de mayor abandono en el mapa de calor generado por los reportes.

- **Usuario Final (Ciudadano):** En las pruebas de usabilidad, el 90% de los usuarios calificó la interfaz como "Intuitiva". Se destacó la funcionalidad de Georreferenciación, ya que les permitió marcar el punto exacto del avistamiento sin necesidad de conocer el nombre de la calle, resolviendo uno de los mayores problemas de los reportes en redes sociales (ubicaciones vagas o imprecisas).
- **Privacidad:** La opción de realizar reportes sin exponer obligatoriamente el número telefónico fue recibida como un factor clave para incentivar la participación, aumentando la sensación de seguridad del denunciante.

3.2.4. Análisis de Costo-Beneficio o Impacto

El desarrollo de la plataforma se basó en el uso de tecnologías de Código Abierto (Open Source), lo que maximiza el beneficio social con una inversión económica mínima.

- **Costo Financiero:** Al utilizar PHP, CodeIgniter 4, MySQL y Bootstrap 5, el costo de licencias de software fue de \$0. El único costo operativo para el refugio será el dominio y hosting anual, que es significativamente menor al costo de mantener una aplicación móvil en tiendas (App Store/Play Store) o adquirir hardware de rastreo.
- **Uso de API Gratuitas:** La implementación de Leaflet y OpenStreetMap eliminó la dependencia de servicios de pago como Google Maps API, garantizando la sostenibilidad del proyecto a largo plazo sin generar gastos recurrentes por visualización de mapas.
- **Impacto Social:** El beneficio principal no es monetario, sino operativo y social. La automatización del catálogo de adopción libera horas de trabajo manual a los voluntarios, lo que permite enfocarse en el cuidado físico de los animales. Además, la plataforma actúa como un nodo digital que conecta a ciudadanos desconectados, aumentando la probabilidad

de reencuentros y adopciones exitosas, cumpliendo así con la misión de reducir la fauna urbana en situación de calle.

CONCLUSIONES

- Referente al primer objetivo específico, el diagnóstico reveló que el refugio dependía excesivamente de registros manuales y canales informales, lo que generaba desorganización y pérdida de datos. Se concluyó que la prioridad tecnológica debía ser la centralización de la información de mascotas y la gestión de alertas, superando las limitaciones de las redes sociales y optimizando los recursos operativos de la organización.
- En relación con el segundo objetivo específico, se desarrolló una plataforma web bajo la metodología XP y tecnologías de código abierto. Se implementó un panel administrativo que permite visualizar estadísticas mensuales de ingresos, adopciones y alertas activas, además de un módulo de adopción responsable que garantiza la trazabilidad de cada animal, transformando registros dispersos en información organizada que facilita la gestión operativa y evita la pérdida de historial.
- Acerca del tercer objetivo específico, las pruebas funcionales verificaron el correcto funcionamiento de los módulos principales del sistema, incluyendo el registro y actualización de mascotas, la publicación de reportes ciudadanos, la visualización del catálogo público y el registro de adopciones. Como resultado, la automatización permitió simplificar las tareas administrativas y gestionar de manera inmediata el cambio de estados de las mascotas, mejorando la organización interna del refugio. Además, se confirmó que la interfaz pública facilita el acceso seguro a la información de donaciones, mejorando la experiencia del usuario sin exponer a la organización a riesgos de seguridad.
- Finalmente, se concluye que la plataforma ha modernizado la infraestructura digital del refugio. La solución no reemplaza los canales existentes, sino que los profesionaliza al ofrecer un enlace centralizado para el catálogo y los reportes ciudadanos, mejorando la visibilidad institucional y la capacidad de respuesta ante la problemática de la fauna urbana

RECOMENDACIONES

- En concordancia con el diagnóstico inicial, se recomienda a la administración establecer un protocolo de actualización constante de la información. Para que el sistema mantenga su utilidad, es crucial que cada nuevo ingreso o adopción se registre en la plataforma el mismo día que ocurre en el refugio, evitando así que se vuelva a recurrir al uso de cuadernos físicos como respaldo principal.
- Respecto al desarrollo tecnológico, se sugiere implementar en una segunda fase un módulo orientado a la gestión de donaciones digitales y programas de apadrinamiento de mascotas, facilitando a la ciudadanía contribuir económicamente al mantenimiento, alimentación y atención veterinaria de los animales rescatados. Aunque en esta etapa se priorizó el desarrollo de los módulos operativos, incorporar estas funcionalidades en el futuro fortalecería la sostenibilidad financiera del refugio y ampliaría las formas de apoyo por parte de la comunidad.
- En función de la validación del sistema, se recomienda establecer un programa breve de capacitación para los voluntarios temporales. Dado que el sistema centraliza la administración de los registros, es aconsejable que el personal de apoyo aprenda a utilizar el panel administrativo, de modo que puedan gestionar las alertas de extravío y realizar los filtros de información necesarios, asegurando la continuidad operativa del refugio.
- Para maximizar el impacto del objetivo general, se recomienda realizar una campaña de difusión en las redes sociales actuales del refugio Facebook/Instagram que invite a la ciudadanía a utilizar específicamente la función de "Reportar Mascota Perdida" en la web. El éxito del mapa de extravíos depende de la participación comunitaria: cuantos más reportes se registren, más efectiva será la herramienta para lograr reencuentros y consolidar la plataforma como un referente local de bienestar animal.

BIBLIOGRAFÍA


- Aguagallo, M. D. (2023). Implementación de un sistema RFID para el control de la salud y bienestar en el centro de rescate animal CRIAR-Riobamba [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Institucional UNACH.
- Andí, K., Ramírez, D., & Chango, W. (2024). Comparativa de frameworks más usados de JavaScript mediante la creación de una aplicación web. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 10(3), 81–100.
- Bautista-Villegas, E. (2022). Metodologías ágiles XP y Scrum, empleadas para el desarrollo de páginas web, bajo MVC, con lenguaje PHP y framework Laravel. *Revista Amazonía Digital*, 1(1), e168.
- Cherca Zea, M. (2022). Las bases de datos relacionales y no relacionales [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/10689>
- Cucaro, O. M. S. (2022). HTML, CSS, Bootstrap, Php, Javascript y MySql: Todo lo que necesitas saber para crear un sitio dinámico. Olga Maria Stefania Cucaro.
- Durango, G. C., Pareja, A. P. A., & Peláez, M. Á. F. (2024). Aplicación de la ingeniería de sistemas en la búsqueda y adopción de mascotas: una revisión de literatura. *Cuaderno Activa*, 16(1).
- Farinango, D. U., Avila-Pesantez, D., Benitez, G. F., & Miranda, R. R. (2021). Aplicación Web progresiva para la adopción de mascotas empleando la tecnología Angular-Ionic & CodeIgniter. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 21(31), 5–16.
- Hidalgo Jácome, J. P., & Usiña Follaran, A. I. (2025). Sistema Web de Gestión para adopción y recuperación de mascotas extraviadas para la Fundación Fauna Urbana Ibarra [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra]. Repositorio PUCE-I.

- Jurado, D. V. A., & Bustamante, H. R. Z. (2022). Planificación de un Desarrollo de Software para Seguimiento de Casos de Denuncias en el CCPID-CS. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 3(2).
- Landívar Córdova, G. M. (2023). Estrategias de comunicación digitales utilizadas en la página de Facebook de rescate animal Ecuador [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio UTB.
- Meliá, S. (2007). WebSA: un método de desarrollo dirigido por modelos de arquitectura para aplicaciones web [Tesis Doctoral, Universidad de Alicante].
- Núñez Cortés, J. S. (2024). Aplicación en Línea para la Validación de Páginas Web en HTML y CSS [Tesis de Maestría, Universidad de los Andes]. Repositorio Uniandes.
- Pacherres Muñoz, L. R. (2018). Páginas web: Introducción, conceptos, creación de sitios Web [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional UNE.
<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/5006>
- Páez Poblete, E. R. (2024). Aplicación de herramientas para el análisis estático y dinámico de código en aplicaciones web [Trabajo de Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid].
- Peñaherrera Espinosa, C. D. (2019). Desarrollo de una aplicación web para la gestión de reportes de animales callejeros domésticos en tiempo real dentro del distrito metropolitano de Quito [Tesis de Grado, Universidad de las Américas].
- Piedra, N. A., Santos, J. A., & De los Santos, A. M. (2022). La Importancia de los Sistemas de Control de Versiones en La Gestión de Liberación de Sistemas Web. *SCIÉND*O, 25(3), 333–337.

- Quel Redrobán, C. A. (2022). Desarrollo de un sistema web y una aplicación móvil para gestionar la adopción de mascotas en la ciudad de Quito: Desarrollo del backend [Tesis de Grado, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio EPN.
- Quinde Mite, L. O., & Yépez Cedeño, E. E. (2017). Desarrollo de un sistema para control de perros y gatos callejeros por parte de la fundación rescate animal [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio ESPOL.
- Rojas Parra, D., & Lozada Padilla, C. F. (2023). Desarrollo de una aplicación Web para adopción de animales en la ciudad de Cali [Trabajo de Grado, Institución Universitaria Antonio José Camacho].
- Tituaña, J., Carrasco, J. L. O., Rodríguez, J. P. G., Granja, D. S. B., & Moya, S. J. (2024). Análisis de Frameworks Frontend para Aplicar UX/IU en el Desarrollo Web: Una Revisión Sistemática. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(3), 841–862.
- Vargas, P. S. P., Valverde, L. A. B., Mera, C. A. C., Arteaga, I. M. N., & Sacón-Klinger, H. A. (2024). Mejorando el bienestar animal y promoviendo la sostenibilidad a través de la tecnología: desarrollo de una aplicación móvil para la adopción de mascotas. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 5(1), 703–727.
- Villalobos, G. M., Sánchez, G. D. C., & Gutiérrez, D. A. B. (2010). Diseño de framework web para el desarrollo dinámico de aplicaciones. *Scientia et Technica*, 16(44), 178–183.
- Wolf, G. (2024). Uso del sistema de control de versiones Git en reemplazo de un sistema de administración de la enseñanza. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 19, 24–32.

ANEXOS

ANEXO A: Autorización para el desarrollo del proyecto de titulación



Atuntaqui, 21 de noviembre de 2025

Asunto: Autorización para desarrollo de proyecto de titulación

A quien corresponda:

Por medio de la presente, yo, Arantxa Cachiguango, en calidad de representante del refugio animal "Salvando Colitas Cortas", autorizo al estudiante **Bryan Javier Manobanda Puerres**, portador de la cédula de identidad 1004349740, estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-I), para desarrollar su proyecto de titulación titulado:


"Plataforma web colaborativa para la gestión de mascotas perdidas o en adopción en el refugio Salvando Colitas Cortas".

El proyecto se desarrollará tomando como referencia los procesos operativos del refugio, con el objetivo de mejorar la gestión de reportes, adopciones y organización de la información.

Reconocemos la importancia académica y social del proyecto y nos comprometemos a brindar las facilidades necesarias para su correcta ejecución.

Para constancia, firmo la presente autorización.

Atentamente,



Firma

Nombre: Cachiguango Yacelga Sisa Arantxa
Cargo: Representante del refugio
C.I.: 1003086897
Refugio: Salvando Colitas Cortas

ANEXO B: Autorización para la recolección de información

Atuntaqui, 24 de noviembre de 2025

Asunto: Autorización para recolección de información

A quien corresponda:

Yo, Arantxa Cachiguango, representante del refugio **Salvando Colitas Cortas**, autorizo al estudiante **Bryan Javier Manobanda Puerres**, estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, a realizar actividades de observación y análisis de los procesos internos del refugio, con fines académicos relacionados con su trabajo de titulación.

Esta autorización incluye la recopilación de información sobre el manejo de registros, procesos de adopción y gestión de reportes ciudadanos, garantizando que la información será utilizada únicamente con fines académicos.

Se extiende la presente para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firma:

Nombre: Cachiguango Yacelga Sisa Arantxa

Cargo: Representante del refugio

C.I.: 1003086897