

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: "Solución Informática para la gestión del proceso de adopción de mascotas en situación de calle"

Trabajo de integración Curricular previo a la obtención del título de ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR: Chasi Taquez Jimmy Fernando.

TUTOR: Ing. Lascano Rivera Samuel Benjamín MSc.

Tulcán, 2025

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante ChasiTaquez Jimmy Fernando con el número de cédula 1727313825 respectivamente ha desarrollado el Trabajo de integración Curricular. "Solución informática para la gestión del proceso de adopción de mascotas en situación de calle"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de integración Curricular, Titulación e incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado electrónicamente por:

**SAMUEL
BENJAMIN
LASCANO
RIVERA**

Validar únicamente con FimaEC

Ing. Lascano Rivera Samuel Benjamín MSc.
TUTOR

Tulcán, diciembre de 2025

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Chasi Taquez Jimmy Fernando con cedula de identidad número 1727313825 respectivamente declaro que la investigación es absolutamente original, autentico, personal y los resultados y conclusiones a las que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Chasi Taquez Jimmy Fernando', written over a horizontal line.

Chasi Taquez Jimmy Fernando

AUTOR

Tulcán, diciembre de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Chasi Taquez Jimmy Fernando declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular. "Solución informática para la gestión del proceso de adopción de mascotas en situación de calle" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Chasi Taquez Jimmy Fernando', is written over a horizontal line.

Chasi Taquez Jimmy Fernando

AUTOR

Tulcán, diciembre de 2025

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis queridos padres, quienes han estado a mi lado en esta etapa crucial de mi vida. Su apoyo incondicional, su determinación constante y su valentía me han motivado a avanzar juntos, inspirándome cada día a superarme y a mantenerme firme ante los obstáculos. Les agradezco por creer en mí en momentos de duda.

A mi amada hija Cristal, ella representa la motivación principal en mi vida y la razón por la que deseo ser una mejor persona cada día. Cada paso que doy, cada éxito que alcanzo, lo hago con la intención de asegurarle un futuro lleno de oportunidades y esperanza. Anhele ser su apoyo constante, su guía en el camino, y demostrarle con mis acciones que los sueños se pueden alcanzar con esfuerzo y amor.

Asimismo, quiero agradecerme a mí por creer en mí, por trabajar duro, por no haberme dado días libres, por no rendirme, por ser generoso y tratar de dar más de lo que recibo, por intentar hacer el bien más que el mal, y por ser yo mismo".

Igualmente, deseo manifestar mi reconocimiento a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, que me brindó la oportunidad de desarrollarme académicamente. A todos los docentes que de manera desinteresada compartieron sus conocimientos, experiencias y sabiduría, creando un ambiente académico estimulante y de alta calidad que fue crucial para mi desarrollo profesional y personal. De manera especial, quiero mencionar al Msc. Samuel Lascano, mi tutor de tesis, quien con su dedicación, paciencia y habilidad ha sido una guía constante en la realización de este proyecto.

A todos ustedes, mi agradecimiento es inmenso, ya que sin su colaboración este logro no hubiera sido posible.

DEDICATORIA

Quiero manifestar mi sincero agradecimiento y dedicar este logro a mi abuela Rosa Rojas. Su cariño y su inagotable sabiduría me guiaron siempre, enseñándome el significado de la familia y la perseverancia.

Asimismo, dedico este triunfo a mis padres, María Taquez y Mario Chasi, quienes fueron fundamentales a lo largo de este camino. Siempre tuvieron fe en mí y me respaldaron con amor y sacrificio, dándome el impulso necesario para lograr mis objetivos.

La mayor fuente de inspiración en mi vida es mi querida hija, Cristal Chasi. Cada jornada me esfuerzo por superarme, tanto en lo personal como en el ámbito profesional, con el fin de ofrecerle un futuro brillante y ser un ejemplo positivo para ella.

Además, estoy profundamente agradecido a mis hermanos Christopher Taquez y Mishell Chasi, quienes me ofrecieron palabras de ánimo y apoyo constante, siendo vitales en los momentos más complicados. Su presencia fortaleció mi espíritu cuando más lo requería.

Este logro es fruto del cariño, la dedicación y el apoyo incondicional de todos ustedes. Con aprecio y admiración, les dedico este éxito que es de todos nosotros.

ÍNDICE

RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
I. EL PROBLEMA	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.3. JUSTIFICACION	20
1.4 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	22
1.4.1. Objetivo General.	22
1.4.2. Objetivos Específicos	22
1.4.3. Preguntas de investigación.	22
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	23
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.2. MARCO TEÓRICO	25
2.2.1. Gestión de adopción.....	25
2.2.2. Adopción de mascotas	25
2.2.3. Sistemas de gestión y su aplicación en la adopción de mascotas.....	25
2.2.4. Solución informática.....	26
2.2.5. Ingeniería de Software	26
2.2.6. Metodologías de desarrollo de software	26
2.2.7. Metodología Scrum.....	28
2.2.8. Normas de calidad del producto de Software.....	31
2.2.9. Lenguajes de programación para Desarrollo web y móvil.....	32
2.2.10. Herramientas de Gestión y Bases de Datos.....	36
III. METODOLOGÍA	38
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	38
3.1.1. Enfoque	38

3.1.2. Tipo de Investigación	39
3.2. IDEA A DEFENDER.....	40
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	40
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	41
3.4.1. Métodos	42
3.4.2. Técnicas utilizadas.....	42
3.5. ANALISIS ESTADÍSTICO	43
3.5.1. Población y muestra.....	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1. RESULTADOS	45
4.1.1. Resultados de la encuesta.....	45
4.1.2. Resultados de la entrevista.....	54
4.1.3. Fase de planificación de requerimientos.....	57
4.1.4. Diagramas de caso de uso	58
4.1.5. Diseño de la base de datos	59
4.2. PROPUESTA	60
4.2.1. Factibilidad organizacional.....	60
4.2.2. Estudio de Factibilidad.....	61
4.2.3. Factibilidad Económica.....	62
4.2.4. Factibilidad Operativa.....	63
4.2.5. Metodología Scrum.....	64
4.3. DISCUSIÓN.....	97
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
5.1. CONCLUSIONES	100
5.2. RECOMENDACIONES.....	101
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
VII. ANEXOS.....	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistemas de gestión y su aplicación en la adopción de mascotas	25
Figura 2. Resultado estadístico de la pregunta número 1	45
Figura 3. Resultado estadístico de la pregunta número 2.....	46
Figura 4. Resultado estadístico de la pregunta número 3.....	47
Figura 5. Resultado estadístico de la pregunta número 4.....	48
Figura 6. Resultado estadístico de la pregunta número 5.....	49
Figura 7. Resultado estadístico de la pregunta número 6.....	50
Figura 8. Resultado estadístico de la pregunta número 7	51
Figura 9. Resultado estadístico de la pregunta número 8.....	52
Figura 10. Resultado estadístico de la pregunta número 9	53
Figura 11. Resultado estadístico de la pregunta número 10.....	54
Figura 12. Muestra el diagrama de caso de uso.....	58
Figura 13. Muestra la base de datos utilizada en la solución.....	59
Figura 14. Interfaz para el registro de mascota del diseño web.....	74
Figura 15. Se muestra el registro de mascotas exitoso del diseño web.....	74
Figura 16. Se muestra el registro de mascotas exitoso del aplicativo móvil	75
Figura 17. Se muestra la gestión de solicitudes del sistema web.....	75
Figura 18. Se muestra la gestión de solicitudes del aplicativo móvil.....	76
Figura 19. Interfaz del formulario de adopción de mascotas del desarrollo web	77
Figura 20. Interfaz del formulario de adopción de mascotas del aplicativo móvil	78
Figura 21. Interfaz Contacto entre adoptante y albergue del sistema web	78
Figura 22. Interfaz Contacto entre adoptante y albergue del aplicativo móvil	79
Figura 23. Interfaz final del sistema web	79
Figura 24. Interfaz del aplicativo móvil.....	80
Figura 25. Código de la conexión a la base de datos.....	81
Figura 26. Código que registra los nuevos usuarios que ingresan al sistema.....	81
Figura 27. Código de inicio de sesión	82
Figura 28. Código para cerrar sesión del usuario.....	82
Figura 29. Código para obtener la mascota con el algoritmo de búsqueda	83
Figura 30. Función para registrar una nueva mascota	83
Figura 31. Función para realizar el proceso de adopción de mascotas del albergue.	84
Figura 32. Función para el registro de campañas	84

Figura 33. Código para verificar si esta logueado.....	85
Figura 34. Código de datos personales del adoptante.....	85
Figura 35. Clase para ingresar los datos de la mascota.....	86
Figura 36. Clase para ingresar los de datos de la vivienda.....	86
Figura 37. Código de la carta de compromiso.....	87
Figura 38. Código para ingresar la firma del adoptante.....	87
Figura 39. Código para la impresión del formulario.....	88
Figura 40. Código para limpiar, guardar, vista previa de la firma.....	88
Figura 41. Código para imprimir formulario.....	89
Figura 42. Código para enviar el formulario de adopción al albergue	89
Figura 43. Código para dar una mascota en adopción.....	90
Figura 44. Código de la edad y el género de la mascota en adopción	90
Figura 45. Código de obtener la ubicación	91
Figura 46. Código para convertir a base64	91
Figura 47. Código para enviar el formulario al Centro de fauna Urbana.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de metodologías ágiles.....	28
Tabla 2. Lenguajes de programación de desarrollo móvil.....	33
Tabla 3. Operacionalización de la variable independiente.....	41
Tabla 4. Operacionalización de la variable dependiente.....	41
Tabla 5. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 1.....	45
Tabla 6. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 2.....	46
Tabla 7. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 3.....	47
Tabla 8. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 4.....	48
Tabla 9. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 5.....	49
Tabla 10. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 6.....	50
Tabla 11. Recursos utilizados.....	61
Tabla 12. Tecnologías hardware utilizadas.....	62
Tabla 13. Factibilidad Económica.....	62
Tabla 14. Requerimientos funcionales facilitados por el personal del Centro de fauna urbana en la entrevista realizada.....	66
Tabla 15. Requerimientos no funcionales.....	68
Tabla 16. Funcionalidades y tareas del sistema.....	69
Tabla 17. Planificación de Sprints y sus objetivos principales.....	70
Tabla 18. Tareas organizadas por prioridad de tareas.....	71
Tabla 19. Criterios de aprobación para cada funcionalidad.....	72
Tabla 20. Sprint 1 Registro de Mascotas - Diseño de interfaz.....	72
Tabla 21. Sprint 2 - Gestión de Solicitudes.....	73
Tabla 22. Sprint 3 - Formulario de adopciones.....	73
Tabla 23. Sprint 4 - Informativo al Usuario.....	73
Tabla 24. Sprint 5 - Interfaz Intuitiva.....	73
Tabla 25. Pruebas de aceptación HU-001 – Registro de usuarios - Interfaz.....	92

Tabla 26. Pruebas de aceptación HU-002 – Catalogo de mascotas disponibles.....	92
Tabla 27. Pruebas de aceptación HU-003 – Registro de mascotas.....	93
Tabla 28. Pruebas de aceptación HU-004 – Visualización de mapa interactivo	93
Tabla 29. Pruebas de aceptación HU-005 – Visualización de mapa interactivo	94
Tabla 30. Pruebas de aceptación HU-006 – Historial de adopciones	94
Tabla 31. Pruebas de aceptación HU-007 – Validación de adopciones	95
Tabla 32. Pruebas de aceptación HU-008 – Informativo sobre adopciones	95
Tabla 33. Pruebas de aceptación HU-009 – Campañas del albergue.....	96
Tabla 34. Pruebas de aceptación HU-010 – Panel administrativo.....	96
Tabla 35. Pruebas de aceptación HU-011 – Validación de datos.....	96
Tabla 36. Pruebas de aceptación HU-012 – Interfaz de usuario	97
Tabla 37. Pruebas de aceptación HU-013 – Contacto con el usuario.....	97

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de sustentación de Predefensa del TIC	105
Anexo 2. Rubrica de sustentación de Predefensa del TIC	106
Anexo 3. Validación del Abstract por parte del CIDEN.....	107
Anexo 4. Informe sobre la validación del Abstract.	108
Anexo 5. Oficio de aceptación por parte del GAD municipal de Tulcán.....	109

RESUMEN

Las herramientas tecnológicas son fundamentales para las entidades dedicadas al bienestar de los animales. Sin embargo, el Centro de Fauna Urbana de Tulcán, todavía dependen de métodos manuales para manejar adopciones, y la evaluación de candidatos adoptantes. Esta situación genera problemas significativos, tales como, inventarios confusos de animales disponibles y demoras en la atención médica, lo que compromete el bienestar de los animales. Esta investigación propone una solución tecnológica integral que automatiza la creación de perfiles y la gestión de adopciones. A través de un enfoque metodológico mixto que integra entrevistas cualitativas con el personal y métricas cuantitativas de desempeño, el Sistema de Gestión de Adopción de Mascotas fue construido e implementado utilizando tecnologías web y móviles robustas. El sistema web fue desarrollado en lenguaje PHP con base de datos MySQL, desplegado en un hosting de AlwaysData que garantiza disponibilidad continua. El aplicativo móvil fue desarrollado en Flutter utilizando Android Studio como entorno de desarrollo integrado, permitiendo compatibilidad multiplataforma para dispositivos Android e iOS. El desarrollo se ejecutó bajo el método ágil Scrum, dividiendo el proyecto en Sprints iterativos que abarcaron el diseño de la interfaz, la creación de perfiles de mascotas, la gestión de solicitudes de adopciones. Este modelo iterativo garantiza que la solución responda adecuadamente a las necesidades operativas y éticas del Centro, optimizando la eficacia, y aumentando las adopciones exitosas, al mismo tiempo que potencia el impacto humanitario y social a largo plazo.

Palabras clave: desarrollo web, aplicativo móvil, metodología Scrum, digitalización, ingeniería de software.

ABSTRACT

Technological tools are essential for organizations dedicated to animal welfare. However, the Tulcán Urban Wildlife Centre still relies on manual methods to manage adoptions and evaluate prospective adopters. This situation creates significant problems, such as inaccurate inventories of available animals and delays in medical care, which compromise their well-being. This research proposes an integrated technological solution that automates profile creation and adoption management. Using a mixed-methods approach—combining qualitative interviews with staff and quantitative performance metrics—the Pet Adoption Management System was designed and implemented using robust web and mobile technologies. The web system was developed in PHP with a MySQL database and deployed on AlwaysData hosting, ensuring continuous availability. The mobile application was built in Flutter using Android Studio as the integrated development environment, allowing cross-platform compatibility for both Android and iOS devices. Development followed the agile Scrum framework, dividing the project into iterative sprints that covered interface design, pet profile creation, and adoption request management. This iterative model ensures that the solution effectively meets the operational and ethical needs of the Centre, improves efficiency, increases successful adoptions, and strengthens its long-term humanitarian and social impact.

Keywords: web development, mobile application, Scrum methodology, digitalization, software engineering.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las soluciones tecnológicas para la administración son esenciales en las entidades enfocadas en el bienestar de los animales. Han progresado desde anotaciones manuales hasta sistemas digitales completos que permiten el manejo, la supervisión y la evaluación instantánea de los animales y sus trámites.

Sin embargo, numerosas organizaciones de protección animal, como el Centro de Fauna Urbana de Tulcán, todavía llevan a cabo procesos críticos tales como el registro de salud y la valoración de adoptantes de manera manual o con cierta automatización. Esta dependencia genera retos significativos que obstaculizan su misión principal. La ausencia de un sistema automatizado para gestionar adopciones conlleva diferentes problemas: información incorrecta sobre el historial médico de los animales, falta de claridad en la cantidad exacta de mascotas disponibles y solicitudes pendientes, errores frecuentes en la gestión de vacunaciones y, lo más alarmante, retrasos o ineficiencias en la atención médica que ponen en peligro la salud y bienestar de los animales.

El propósito principal de esta investigación es desarrollar una solución tecnológica para la gestión integral de adopciones en el Centro de Fauna Urbana de Tulcán, con el objetivo de superar estas limitaciones. Pretendemos automatizar el registro de perfiles, el control de salud mediante notificaciones. Este objetivo aborda directamente la necesidad identificada de optimizar la eficiencia operativa, reducir los riesgos sanitarios y aumentar el número de adopciones exitosas.

La relevancia de este análisis radica en su capacidad para cambiar la manera en que opera el Centro, proporcionando una solución adaptada a sus requerimientos particulares que mejore la disponibilidad de animales para adopción, minimice las pérdidas por falta de control sanitario y amplifique el impacto humanitario y social a largo plazo. Asimismo, representa una contribución práctica al ámbito de la gestión tecnológica aplicada al bienestar animal.

Para tratar este asunto, se emplea una estrategia metodológica mixta que fusiona técnicas cualitativas y cuantitativas, lo que permite una comprensión basal del fenómeno estudiado. Desde una perspectiva cualitativa, se realizaron entrevistas y encuestas con el personal y el administrador del Centro para determinar necesidades y expectativas concretas respecto al sistema (tales como alertas sanitarias y seguimiento post-adopción), mientras que el aspecto cuantitativo posibilitó la

creación de indicadores medibles que permitan evaluar objetivamente el rendimiento de la solución implementada.

La formulación de la propuesta se fundamenta en la metodología ágil Scrum, organizando el desarrollo en Sprints que abarcaron desde el diseño de la interfaz y el registro de perfiles, hasta la gestión de solicitudes (entradas/salidas) y las notificaciones sanitarias automáticas. Este enfoque iterativo e incremental facilitó la adaptación continua del sistema a los requerimientos identificados, asegurando que la solución final satisfaga de forma efectiva las necesidades operativas y éticas del Centro de Fauna Urbana de Tulcán.

I. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial las estadísticas globales sobre mascotas sin hogar presentan un panorama realmente desalentador que requiere atención inmediata y soluciones sistémicas. Según estimaciones recientes, hay más de 600 millones de animales de compañía sin hogar en el mundo, una cifra alarmante que cada año sensibiliza más a la población sobre esta problemática de bienestar animal.

Esta cifra ha sido validada y actualizada Marte Petcare (2024) en el estudio más comprehensivo realizado hasta la fecha sobre este tema. "Situación de las mascotas sin hogar Project", desarrollado por Mars Petcare en asociación con una coalición global de expertos en bienestar animal, representa la investigación más grande jamás realizada sobre los factores que contribuyen a que los animales de compañía se encuentren sin hogar. Este proyecto ha proporcionado datos actualizados que confirman la magnitud del problema a nivel mundial.

La adopción responsable constituye una estrategia fundamental para reducir la sobrepoblación de animales sin hogar. Sin embargo, los procesos de gestión de adopción en refugios y centros de fauna urbana enfrentan limitaciones operativas significativas que reducen su efectividad. La dependencia de métodos manuales para registro de mascotas, evaluación de adoptantes, seguimiento de solicitudes y generación de reportes genera ineficiencias administrativas, pérdida de información crítica, dificultades para matching adecuado entre mascotas y adoptantes, y limitada capacidad de seguimiento post-adopción.

En Ecuador, datos recientes muestran que en el país hay un total de 7.601.269 animales de compañía, de los cuales 5.211.037 son perros y 2.390.232 son gatos, con 1.043.061 hogares que tienen tanto perros como gatos (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2025). Esta gran cantidad de animales de compañía incrementa considerablemente la probabilidad de abandono debido al crecimiento poblacional descontrolado (El Comercio, 2025).

La inadecuada gestión de herramientas tecnológicas apropiadas para los procesos de adopción limita la capacidad de los centros de fauna urbana para maximizar las tasas de adopción exitosa. La ausencia de sistemas informáticos integrados impide centralizar información de mascotas disponibles, automatizar la evaluación de compatibilidad entre mascotas y adoptantes, facilitar comunicación fluida entre el centro y potenciales adoptantes.

En el caso particular de Tulcán, el Centro de Fauna Urbana del GAD Municipal enfrenta desafíos operativos específicos en la gestión del proceso de adopción. Un análisis de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi [UPEC] (2020) indica que el 52% de los residentes de Tulcán considera que el asunto de los perros sin dueño es grave o moderado, lo que refleja cómo la comunidad percibe esta situación. Aunque el Centro posee infraestructura física adecuada para albergar animales rescatados, la ausencia de un sistema informático de gestión genera:

- Registros inconsistentes de mascotas disponibles para adopción, con información dispersa en documentos físicos y hojas de cálculo no integradas.
- Proceso de adopción ineficiente que requiere múltiples visitas presenciales y completar formularios manualmente, desalentando a potenciales adoptantes.
- Dificultad para seguimiento post-adopción, impidiendo evaluar tasas de éxito y detectar casos de devolución o abandono secundario.
- Limitada visibilidad de mascotas disponibles, restringida a usuarios que visitan físicamente las instalaciones.
- Incapacidad para generar reportes estadísticos que demuestren impacto de programas de adopción ante autoridades municipales y ciudadanía.

Esta problemática evidencia la necesidad de desarrollar una solución informática integral que automatice y optimice la gestión del proceso de adopción de mascotas, facilitando registro digital de animales, publicación de perfiles en plataformas web y móviles accesibles, evaluación sistemática de solicitudes de adopción, seguimiento longitudinal de adopciones completadas y generación de métricas de desempeño que informen mejora continua de procesos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo podría un sistema informático mejorar la administración del proceso de adopción de animales sin hogar en el Centro de Fauna Urbana del GAD Municipal de Tulcán para disminuir el número de animales abandonados en la ciudad de Tulcán en 2025?

1.3. JUSTIFICACION

En este estudio se presenta el diseño de una herramienta informática que busca mitigar los trámites manuales desorganizados, los cuales causan demoras y desorden en los procesos de adopción. Gracias a la automatización y unificación de los procedimientos, dicha herramienta pondrá fin a estos inconvenientes. Además, la herramienta informática prevendrá la pérdida de datos y documentos físicos mediante la conversión a formatos digitales y el respaldo automático de la información, asegurando así que los datos sean íntegros y estén siempre accesibles.

Aragón (2018), experto en bienestar animal y miembro de la Organización Mundial de Sanidad Animal, menciona que: "la implementación de un sistema de gestión de adopciones es fundamental para asegurar la transparencia, eficiencia y seguimiento en cada etapa del proceso, desde que el animal ingresa hasta que llega a su nueva familia" (párr. 5). Por esta razón, la formulación de esta propuesta tiene como finalidad evidenciar la situación de la administración animal a través del uso de tecnologías modernas que promuevan la adopción responsable de mascotas abandonadas. Todo esto se realiza de manera eficaz y novedosa, con el propósito de aumentar el interés de las personas en ofrecer un hogar a estos animales que requieren un lugar definitivo.

La investigación aborda una necesidad específica que se ha identificado en el Centro de Fauna Urbana del GAD Municipal de Tulcán. La ausencia de un sistema informático eficiente está causando varias limitaciones operativas. En la actualidad, las organizaciones y refugios que se dedican a rescatar animales abandonados y fomentar su adopción se ven obstaculizados en sus esfuerzos debido a la ausencia de un sistema que gestione de manera integral el proceso de adopción. La información no está centralizada, lo que complica el seguimiento de las mascotas rescatadas, la gestión de hogares temporales y permanentes, y la optimización de los recursos disponibles.

Protección Animal de Ecuador [PAE] (2024) afirma que "la magnitud del problema del abandono y maltrato animal sobrepasa nuestras capacidades" (párr. 2), lo que pone de manifiesto la urgente necesidad de herramientas que mejoren la efectividad de estas organizaciones.

Hoy en día, la tecnología se ha vuelto esencial para mejorar y gestionar procesos en diversas áreas. Una buena solución informática puede transformar significativamente la manera en que se maneja la adopción de mascotas sin hogar, optimizando el registro, el seguimiento y la gestión de cada animal, desde su rescate hasta su integración con su nueva familia. Desarrollar un sistema de gestión para el proceso de adopción permitirá automatizar y centralizar las actividades clave, facilitar la administración de datos sobre las mascotas y los perfiles de adoptantes, controlar de manera eficiente los recursos veterinarios y de alimentación, realizar un seguimiento post-adopción para garantizar el bienestar de los animales, acelerar la comunicación entre refugios y posibles adoptantes, y analizar el perfil de los interesados para asegurar adopciones responsables.

El marco legal ecuatoriano respalda la importancia de esta investigación. Según el Artículo 250.3 del Código Orgánico Integral Penal (COIP), quien abandone a un animal de compañía será sancionado con trabajo comunitario de veinte a cincuenta horas. La Asamblea Nacional del Ecuador (2020) indica que: "esta normativa, vigente desde las reformas al COIP de junio de 2020, penaliza explícitamente el abandono animal, reflejando una creciente conciencia social sobre la necesidad de proteger los derechos de los animales" (párr. 3).

Desde un enfoque metodológico, esta investigación propone un enfoque sistemático para el desarrollo de soluciones tecnológicas en el ámbito de la protección animal. El diseño de un sistema informático especializado en gestión de adopciones ofrece herramientas metodológicas específicas que pueden ser replicadas y adaptadas en otros contextos similares, tanto a nivel nacional como regional, constituyendo un valioso aporte metodológico para futuras investigaciones en el área de tecnologías aplicadas al bienestar animal.

1. 4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General.

- Desarrollar un sistema informático para optimizar la gestión del proceso de adopción de mascotas en el Centro de Fauna Urbana del GAD Municipal de Tulcán, contribuyendo a la reducción del abandono animal.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Investigar las bases teóricas y tecnológicas necesarias para el diseño de un sistema informático de gestión de adopciones de mascotas.
- Diagnosticar la situación actual del proceso de adopción de mascotas en el Centro de Fauna Urbana del GAD Municipal de Tulcán para identificar deficiencias, necesidades y requerimientos del sistema.
- Diseñar una solución informática que ayude en el proceso de gestión de adopción de mascotas en situación de calle.

1.4.3 Preguntas de investigación.

¿Cuáles son los fundamentos teóricos y tecnológicos de desarrollo web (PHP, MySQL), desarrollo móvil (Flutter) y gestión de procesos de adopción de mascotas que sustentan el diseño de una solución informática para el Centro de Fauna Urbana de Tulcán?

¿Cuáles son las deficiencias operativas actuales en la gestión del proceso de adopción de mascotas del Centro de Fauna Urbana de Tulcán que justifican la implementación de una solución informática?

¿Qué funcionalidades (registro de mascotas, catálogo web/móvil, gestión de solicitudes, seguimiento post-adopción) debe integrar la solución informática para optimizar la eficiencia del proceso de gestión de adopción de mascotas?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En un estudio de la Universidad Politécnica de Madrid (2023), esta investigación se centró en el desarrollo y la implementación de una aplicación móvil. Su propósito era atender las necesidades de una organización dedicada a rescatar, proteger y encontrar hogares para animales abandonados. El estudio abordó los problemas comunes que enfrentan dichas organizaciones, como la falta de actualización en la gestión, el desafío de identificar y supervisar a los animales rescatados y la escasa comunicación entre la entidad, los adoptantes y el público en general. Por esta razón, se diseñaron herramientas tecnológicas para gestionar eficientemente la base de datos de animales, promocionar adopciones, coordinar eventos y proyectos, y facilitar el contacto con potenciales adoptantes. La investigación incluyó fases para identificar requisitos, analizar a los usuarios, desarrollar interfaces intuitivas y realizar pruebas de uso, garantizando que la aplicación sea valiosa, funcional y fácil de implementar por las organizaciones de rescate.

En la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador (2024) se desarrolló la investigación "Desarrollo de un prototipo de aplicación web y móvil para la gestión de información de adopción de mascotas", que constituye un referente en el diseño de sistemas tecnológicos para este ámbito. El estudio creó una solución híbrida web-móvil con arquitectura robusta y accesible, que centraliza la información de mascotas en adopción e integra funciones como registro, perfiles con historial médico, búsqueda avanzada, seguimiento del proceso y generación de reportes estadísticos. La metodología incluyó análisis de requerimientos del sector, diseño de bases de datos optimizadas y protocolos de seguridad, además de interfaces responsivas accesibles desde distintos dispositivos. Entre sus aportes destacan la validación de la viabilidad de estas soluciones y la mejora en la eficiencia de los procesos de adopción. No obstante, el prototipo se centró en información básica, careciendo de funciones avanzadas como geolocalización, integración de campañas de esterilización o seguimiento post-adopción, y se probó solo en un entorno controlado. Estos vacíos

abren espacio para investigaciones que amplíen el alcance y la aplicabilidad en escenarios reales.

En la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador (2024), se llevó a cabo un estudio titulado “Aplicación móvil para la gestión de adopciones de mascotas rescatadas en el refugio animal Kodah del cantón Cevallos”. Este análisis tenía como objetivo abordar la falta de digitalización en el refugio, lo cual complicaba el registro de animales, el seguimiento de su estado, la promoción de adopciones y la comunicación con los adoptantes. Para ello, se desarrolló una aplicación móvil que facilitó la organización de la base de datos de mascotas, la difusión de información y la agilización de los trámites administrativos. La metodología utilizada abarcó la recolección de información, el análisis de las necesidades, el diseño de interfaces accesibles y la realización de pruebas con los usuarios, lo que garantizó la funcionalidad del sistema propuesto. Como punto fuerte, el estudio evidenció las ventajas de digitalizar los procedimientos en refugios; no obstante, su limitación fue centrarse en un único caso, lo que restringe su aplicabilidad en un contexto más amplio. Este antecedente es significativo porque resalta la demanda de herramientas tecnológicas en los refugios de Ecuador. En contraste con esta investigación, el presente trabajo sugiere una solución más abarcadora, diseñada para diversas organizaciones y con un mayor involucramiento de la comunidad, incrementando así la transparencia y efectividad en el proceso de adopción de mascotas sin hogar.

En otro estudio de la Universidad Nacional de Chimborazo (2024) desarrolló una app multiplataforma utilizando Flutter para facilitar la adopción de animales en Riobamba. Esta herramienta transformó el procedimiento al permitir que se registraran las mascotas, se crearan perfiles completos, se realizara una búsqueda personalizada y se estableciera comunicación directa entre los refugios y las personas interesadas en adoptar. Este emprendimiento evidenció cómo la implementación de tecnologías actuales puede optimizar la efectividad y fomentar la participación ciudadana en la gestión municipal. Sin embargo, a pesar de su éxito, la aplicación se limitó al ámbito municipal y no incorporó características más avanzadas, como la localización geográfica de animales perdidos o el seguimiento posterior a la adopción.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Gestión de adopción

Patronek et al. (2019) definen este proceso como un sistema integral que abarca desde el rescate y rehabilitación de animales hasta el seguimiento post-adopción para garantizar el bienestar animal y la satisfacción de adoptantes. La gestión efectiva de adopciones requiere la coordinación de múltiples actores: refugios, organizaciones de protección animal, autoridades municipales, profesionales veterinarios y potenciales adoptantes.

2.2.2 Adopción de mascotas

Según Protección animal Ecuador (2025) se refiere adoptar un perro o un gato; traer un animal de familia a casa es ante todo UN ACTO DE RESPONSABILIDAD “La Tenencia Responsable de animales se define como la condición bajo la cual el tutor de un perro o un gato acepta y se compromete a asumir una serie de deberes enfocados a satisfacer las necesidades físicas, psicológicas y ambientales del animal que adopta”.

2.2.3 Sistemas de gestión y su aplicación en la adopción de mascotas

Un Sistema de Gestión es un conjunto de procedimientos organizados que permiten planificar, ejecutar y evaluar una actividad específica, utilizando recursos tecnológicos para mejorar la eficiencia y el control. En el ámbito de la adopción de animales en condición de calle, una herramienta de gestión puede optimizar la organización de múltiples actividades, como el ingreso de datos de mascotas rescatadas, la localización de posibles adoptantes, el análisis de sus perfiles y el control posterior al proceso de adopción.

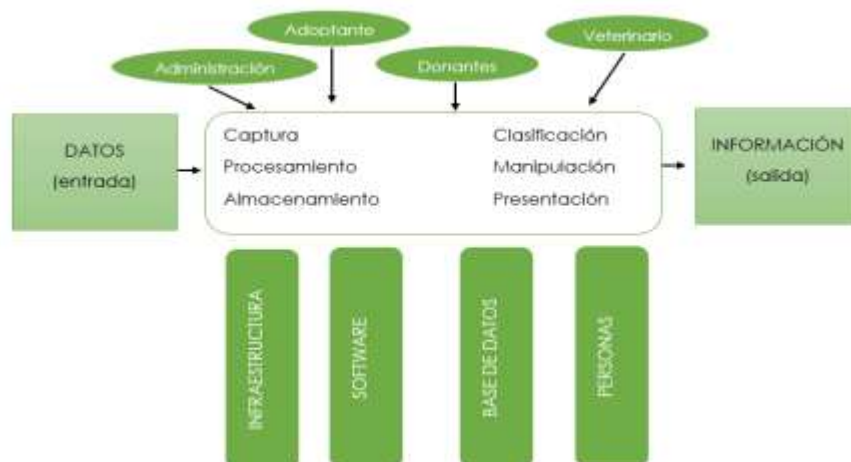


Figura 1. Sistemas de gestión y su aplicación en la adopción de mascotas

2.2.4 Solución informática

Según Laudon & Laudon (2022) Una solución tecnológica se describe como un conjunto cohesivo de elementos tecnológicos, metodológicos y de procedimiento que emplea sistemas de información digitales para abordar problemas concretos de una empresa o área específica. En la situación actual, las soluciones tecnológicas van más allá de la mera automatización de tareas, transformándose en instrumentos estratégicos que apoyan la toma de decisiones, optimizan la eficiencia operativa y fomentan la innovación dentro de las organizaciones.

2.2.5 Ingeniería de Software

Según Jalote (2023) define la ingeniería de software como un conjunto de prácticas y principios que permiten diseñar, desarrollar, probar y mantener software de alta calidad, asegurando que este cumpla con las necesidades de los usuarios. En el contexto de los sistemas de gestión de inventarios, la aplicación de estos principios contribuye a la creación de soluciones eficientes, escalables y adaptadas a las exigencias del mercado.

Los objetivos primordiales de la ingeniería de software comprenden:

- Desarrollo y concepción de programas informáticos que se ajusten precisamente a los requerimientos del cliente.
- Gestión y simplificación del desarrollo de programaciones de alta complejidad. Creación, diseño, construcción, mantenimiento y administración de sistemas de gestión de datos (bases de datos).
- Supervisión y evaluación del trabajo realizado por equipos técnicos en las áreas de ingeniería de sistemas y redes.
- Resolución de problemas inherentes a plataformas de software ya existentes.
- Optimización de software previamente desarrollado para mejorar su rendimiento y eficiencia (Calvo, 2024).

2.2.6 Metodologías de desarrollo de software

Según García (2021), las metodologías de desarrollo de software son esenciales para garantizar la calidad y eficiencia en los procesos de creación de software. Estas metodologías fundamentaron un enfoque estructurado para el desarrollo de software, que incluye la planificación, el diseño, la codificación, la prueba y el mantenimiento de sistemas de software.

En el contexto del desarrollo de sistemas de gestión de adopción de mascotas, la selección metodológica adquiere particular relevancia dado que estos sistemas requieren iteración constante basada en retroalimentación de múltiples actores (refugios, adoptantes, veterinarios y autoridades municipales), adaptabilidad a cambios normativos frecuentes y capacidad de escalamiento progresivo según la incorporación.

2.2.6.1 Metodologías ágiles

Ambler (2023) define las metodologías ágiles como un conjunto de enfoques iterativos e incrementales para el desarrollo de software, enfocados en la colaboración con el cliente, la adaptabilidad al cambio y la entrega frecuente de software funcional. En el contexto de un sistema de gestión de inventarios, la aplicación de metodologías ágiles permite desarrollar soluciones flexibles y adaptativas, que mejora la eficiencia y la capacidad de respuesta a las necesidades del negocio.

2.2.6.2 Metodología Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil para gestión de proyectos que permite a los equipos organizar y planificar tareas basándose en valores, principios y prácticas específicas. Inspirado en el rugby, promueve el aprendizaje continuo, la autonomía en la resolución de problemas y la reflexión sobre éxitos y desafíos. Esta metodología está enfocada en maximizar la productividad mediante equipos estructurados que buscan cumplir todos los requerimientos en plazos cortos, destacándose por ser flexible, adaptable y eficiente (Molina, 2024).

2.2.6.3 Metodología XP

Wake (2021) presenta una visión actualizada de Extreme Programming (XP), destacando sus valores fundamentales de comunicación, simplicidad, retroalimentación, coraje y respeto, y su aplicación en el desarrollo de software moderno. En el contexto de una herramienta de gestión de inventarios, la adopción de XP puede mejorar la calidad del software, facilitar la adaptabilidad a los cambios en los requisitos y optimizar la colaboración entre desarrolladores y usuarios.

2.2.6.4 Metodologías tradicionales

Pfleeger y Atlee (2020) definen las metodologías tradicionales como un proceso que va en secuencia para el desarrollo de software, donde cada fase se completa antes de pasar a la siguiente. Este enfoque, aunque estructurado, puede ser menos flexible

frente a los cambios rápidos que requieren adaptaciones inmediatas en sistemas como los de gestión de inventarios.

2.2.6.5 Metodología Kanban

Se implementa mediante tableros visuales que simplifican la gestión de proyectos al representar flujos de trabajo y cargas de actividades. En estos tableros, las tareas se organizan en columnas que reflejan las diferentes etapas del proceso, típicamente "Por hacer", "En proceso" y "Terminado". Las tareas, representadas como tarjetas visuales, avanzan progresivamente entre columnas hasta completarse. Este enfoque, ampliamente adoptado por grandes empresas, se enfoca en agilizar los procesos productivos (Martins, 2025).

A continuación, se presenta una tabla comparativa de las diferentes metodologías ágiles.

Tabla 1. Comparativa de metodologías ágiles

Metodología de desarrollo De software	Características	Ventajas	Desventajas
Metodologías ágiles (Ambler, 2023)	Iterativas, flexibles, centradas en el cliente, entregas frecuentes.	Adaptación rápida a cambios, mayor satisfacción del cliente, eficiencia.	Requiere alta disciplina y compromiso del equipo.
Scrum (Molina, 2024)	Iteraciones cortas, roles definidos (Scrum Master, Product Owner, equipo), enfoque en productividad.	Favorece el aprendizaje continuo, flexibilidad y cumplimiento de plazos cortos.	Puede generar sobrecarga en equipos pequeños si no se gestiona bien.
Extreme Programming (XP) (Wake, 2021)	Programación en pareja, pruebas continuas, simplicidad en el diseño, entregas frecuentes.	Alta calidad del software, rápida respuesta a cambios, mejora colaboración.	Puede ser costosa por la necesidad de pruebas y retroalimentación constantes.
Metodologías tradicionales (Pfleeger & Atlee, 2020)	Lineales, estructuradas, documentadas, poco flexibles.	Claridad en el proceso, adecuado para proyectos estables y de gran escala.	Difícil adaptación a cambios, poca flexibilidad en sistemas dinámicos.
Kanban (Martins, 2025)	Uso de columnas y tarjetas visuales, enfoque en procesos en curso, mejora continua.	Transparencia en procesos, simplicidad y facilidad de adopción, optimiza tiempos.	Puede ser poco eficaz en proyectos muy complejos sin integración con otras metodologías.

2.2.7 Metodología Scrum

Scrum es una estructura ágil que facilita a los grupos y empresas la creación de valor mediante soluciones flexibles para desafíos intrincados. Su fundamento reside en el

empirismo (el saber surge de la vivencia y las decisiones se basan en la observación) y la filosofía lean (disminuir lo innecesario y centrarse en lo crucial). Scrum no es un proceso completo ni una metodología minuciosa, sino una guía heurística que ofrece una estructura sencilla para la gestión de proyectos. Se concibe para ser ágil, comprensible, aunque su dominio sea un reto (Schwaber & Sutherland, 2020).

El enfoque Scrum se apoya en tres bases primordiales y se consolida gracias a cinco Valores clave. Estos elementos resultan indispensables para lograr resultados positivos al crear programas informáticos.

- Claridad: Es vital que todos los aspectos relevantes del proceso sean comprensibles para aquellos que influyen en el resultado. Esto incluye tanto el avance del proyecto como los problemas y obstáculos que puedan surgir.
- Revisión: El equipo Scrum debe evaluar frecuentemente los elementos y el progreso del Sprint para detectar discrepancias perjudiciales. Esta evaluación se lleva a cabo en encuentros como la Daily Scrum y la Revisión del Sprint.
- Ajuste: Si la evaluación muestra que el proceso se aleja de los límites aceptables, el equipo debe alterar el procedimiento o el resultado lo antes posible para minimizar futuras variaciones. Este ajuste se efectúa principalmente en la Retrospectiva del Sprint (Schwaber y Sutherland, 2020).

Enfoque Scrum: Ideal para iniciativas que se desarrollan y cambian. Las Sprints, que son intervalos cortos de trabajo de 2 a 4 semanas, permiten una evaluación continua del producto. Esto posibilita realizar ajustes rápidos según las necesidades del refugio, como incluir información sobre la salud de los animales, alterar el formulario de adopción o priorizar aportaciones económicas.

2.2.7.1 Fases de la metodología Scrum

Scrum se basa en periodos de trabajo breves y constantes denominados Sprints. Su estructura se compone de tres elementos esenciales: la lista de tareas del producto, la lista de tareas del Sprint y el resultado tangible. Además, identifica tres figuras clave: el dueño del producto, el facilitador Scrum y el equipo de desarrollo (Schwaber & Sutherland, 2020).

1. Planificación del Sprint

Establecer la Meta del Sprint y seleccionar del Backlog del Producto (el listado ordenado de tareas pendientes) aquellos elementos que el equipo se compromete

a finalizar durante el Sprint. El Backlog del Sprint, que es la lista de tareas que el grupo de desarrollo llevará a cabo para generar el Incremento funcional.

2. Ejecución del Sprint

El Sprint es esencial en Scrum; es un período limitado (usualmente de una a cuatro semanas) durante el cual se crea una versión operativa del producto. Generar un Incremento del producto que sea útil y que cumpla con la Definición de Hecho (Definition of Done - DoD).

3. Reunión Diaria

Es una reunión diaria de 15 minutos para el Equipo de Desarrollo, que se realiza idealmente a la misma hora y en el mismo lugar, con el fin de examinar el avance hacia la Meta del Sprint y adaptar el plan de trabajo para las siguientes 24 horas. No es un informe para el Scrum Master, sino una sincronización para el equipo.

4. Revisión del Sprint

Se realiza al finalizar el Sprint con el fin de examinar el Incremento y ajustar el Backlog del Producto si es preciso. El equipo muestra el trabajo "Hecho" a los interesados (incluyendo al Product Owner y al cliente/refugio) para recibir feedback.

2.2.7.2 Análisis del software

En su obra, Hull, Jackson y Dick (2023) describen el análisis de software como un paso esencial en la ingeniería de requerimientos. Se trata de entender, registrar y confirmar de forma organizada las necesidades que los usuarios tienen de un programa. Este análisis es clave porque une el problema real con la solución tecnológica planteada.

En lo que respecta a sistemas que facilitan la adopción de mascotas, la evaluación del software debe tener en cuenta las diversas perspectivas de todos los involucrados, cuyas metas pueden variar. Los encargados de los albergues requieren herramientas que les permitan gestionar adecuadamente el registro de los animales y realizar los trámites necesarios. Los adoptantes desean plataformas intuitivas que les ayuden a localizar y valorar si una mascota es adecuada para ellos. Los veterinarios requieren un acceso inmediato a los registros médicos y posibilidades para actualizar la información sobre la salud de los animales. Las entidades locales deben elaborar informes basados en datos para analizar las políticas de gestión de la población de animales.

2.2.7.3 Fases de desarrollo de software

Sommerville (2020) plantea que la creación de software es un camino organizado con pasos esenciales: definir qué se necesita, cómo se construirá, escribir el código, comprobar que funciona, ponerlo en marcha y mejorarlo con el tiempo. El autor señala que, al seguir un plan claro en cada paso, se asegura que el software sea bueno y haga lo que se espera, tanto en funciones como en otras características importantes.

En lo que respecta a los sistemas destinados a la gestión de la adopción de mascotas, estos procesos presentan ciertas variaciones. En primer lugar, es crucial involucrar a refugios, adoptantes y veterinarios para captar con claridad las necesidades. Al desarrollar el sistema, se debe considerar que este se expandirá, implicando un mayor número de animales y usuarios. Durante su construcción, es esencial seleccionar tecnologías compatibles con diversos dispositivos. Las pruebas deben confirmar el correcto funcionamiento y la facilidad de uso para todas las partes involucradas. Al momento de su lanzamiento, es fundamental garantizar que el proceso de adopción continúe sin interrupciones. Finalmente, su mantenimiento comprende la incorporación rápida de nuevas características según el feedback de los usuarios.

2.2.8 Normas de calidad del producto de Software

2.2.8.1. Norma ISO 25000

La norma ISO/IEC 25000, denominada SQuaRE (Estándares para la evaluación y requisitos de calidad en software y sistemas), es el estándar internacional vigente para evaluar la calidad del software. Su desarrollo surge como respuesta a la creciente complejidad y conexión del software actual, tales como aplicaciones móviles o en la nube. Su objetivo fundamental es combinar las normas anteriores, como la ISO 9126, en un formato coherente. Entre sus beneficios se encuentran:

- Establecer Estándares de Calidad: Facilita la identificación de necesidades tanto claras como sutiles, aumentando las posibilidades de que el proyecto sea exitoso.
- Facilitar la Evaluación: Especifica los elementos que se tendrán en cuenta para diferentes características de calidad, de acuerdo con las demandas de las partes interesadas.

- Guiar el Estudio: Optimiza la revisión de calidad por parte de desarrolladores, usuarios o especialistas externos, asegurando que se respeten las regulaciones fijadas (ISO, 2025).

2.2.8.2 La norma ISO/IEC 9126

Fue, en su tiempo, el estándar internacional para evaluar la calidad en el desarrollo de software, proporcionando un marco claro. Este marco se fundamentaba en seis atributos clave que ayudaban a determinar si un software cumplía con las expectativas del usuario, operaba eficazmente y se adaptaba a diferentes entornos.

En dos mil cinco, la ISO/IEC 9126 fue reemplazada por la serie de normas ISO/IEC 25000 (SQuaRE - Especificaciones y Evaluación de la Calidad de Software y Sistemas). La ISO 25000 consolidó y amplió las ideas de la ISO 9126, convirtiéndose en el estándar vigente para la evaluación y definición de la calidad en productos de software. (ISO, 2025).

2.2.9 Lenguajes de programación para Desarrollo web y móvil

Sebesta (2023) describe los lenguajes de programación como métodos estructurados de expresión, gracias a los cuales los programadores detallan procesos, orden de datos y razonamiento informático, todo ello destinado a ser procesado por ordenadores. Tales lenguajes representan instrumentos esenciales que simplifican el diálogo entre programadores y máquinas, haciendo posible la creación de programas, la solución de problemas intrincados y el desarrollo de alternativas tecnológicas ampliables y sostenibles.

2.2.9.1 Frontend (Cliente)

Flanagan, D. (2020) JavaScript continúa siendo un lenguaje predominante en 2024, especialmente en el sector del desarrollo web, ya que es esencial para crear sitios que sean interactivos y dinámicos. Su sencilla incorporación con HTML y CSS lo convierte en un recurso clave para los programadores frontend. Se combina con estructuras y conjuntos de utilidades populares, como React, Angular y Vue.js, para crear plataformas de interacción con el usuario que sean avanzadas y multifuncionales.

Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The definitive guide* (7a ed.). O'Reilly Media. (Referencia fundamental sobre el lenguaje).

2.2.9.2 Backend (Servidor)

- Python: Se caracteriza por su gramática clara y fácil de comprender. Se utiliza frecuentemente con frameworks como Django y Flask para desarrollar páginas web y APIs de manera ágil.
- JavaScript (Node.js): Con Node.js, JavaScript se vuelve funcional en el lado del servidor. Es sumamente efectivo para crear APIs rápidas y aplicaciones que operan rápidamente.
- PHP: Sigue siendo fundamental, ya que impulsa plataformas como WordPress y Drupal. Con frameworks comprobados como Laravel y Symfony, genera soluciones que se expanden adecuadamente.
- Java: Es comúnmente utilizado en sistemas empresariales de gran escala y en aplicaciones que requieren alta velocidad y seguridad. Su principal herramienta es el marco Spring.
- C# (C Sharp): Es el lenguaje principal del entorno .NET de Microsoft. Tiene un uso considerable en empresas y en programas que necesitan ser altamente eficientes.

2.2.9.3 Desarrollo Móvil

Tabla 2. Lenguajes de programación de desarrollo móvil

Plataforma	Lenguaje de Programación	Uso Principal
Android	Kotlin	Es el lenguaje preferido y moderno, recomendado por Google.
Android	Java	Todavía se utiliza para mantener código legado y en algunos nuevos desarrollos.
IOS/macOS	Swift	Es el lenguaje principal y moderno para todos los dispositivos Apple.
IOS/macOS	Objective-C	Usado principalmente para mantener código existente.

2.2.9.4 Desarrollo multiplataforma (Híbrido)

Con una única base de programación, se pueden crear aplicaciones tanto para iOS como para Android, lo que ahorra tiempo y reduce gastos.

- Dart (junto a Flutter): Flutter, la plataforma de Google utiliza el lenguaje Dart. Facilita el diseño de interfaces de usuario que son atractivas y eficientes, las cuales se convierten en código nativo para ambos sistemas operativos. Es uno de los entornos de mayor crecimiento.
- JavaScript (en combinación con React Native): React Native permite a los desarrolladores aprovechar sus habilidades en JavaScript y React para crear

aplicaciones móviles que también se transforman en código nativo. Es ampliamente aceptado por las empresas que ya utilizan React para sus sitios web.

- C# (con Xamarin/MAUI): Este se utiliza por los desarrolladores que ya dominan C# y .NET para desarrollar aplicaciones nativas en múltiples plataformas.

2.2.9.5 Arquitectura cliente – servidor

Según Kurose y Ross (2021), un servidor se concibe como un programa informático que ofrece servicios particulares a otros programas, conocidos como clientes. Este esquema opera bajo el modelo cliente-servidor, donde se distingue nítidamente la función del proveedor de recursos (el servidor) de la de quienes los utilizan (los clientes). Dentro de este diseño, el servidor se mantiene activo ininterrumpidamente, a la espera de peticiones desde diversos clientes, gestiona esas peticiones y devuelve las respuestas que correspondan.

En un sistema creado para ayudar en la adopción de mascotas sin hogar, el servidor es fundamental: funciona como el núcleo donde se almacena, se procesa y se gestiona información clave sobre las adopciones al instante. Este servidor debe almacenar de forma segura la información sobre los animales rescatados (características físicas, historial médico, vacunaciones, comportamiento y ubicación), los perfiles de los potenciales adoptantes (preferencias, experiencia y entorno) y las adopciones actuales (estado, seguimiento y documentación) así como el récord de adopciones pasadas para optimizar el proceso. La arquitectura del servidor permite llevar a cabo procesos comerciales complejos que son fundamentales para los sistemas de adopción. Esto incluye algoritmos diseñados para identificar la mejor combinación entre mascotas y personas, teniendo en cuenta múltiples aspectos.

2.2.9.6 Visual Studio Code como entorno de desarrollo

Microsoft (2025) nos indica que Visual Studio Code (VS Code) se mantiene como uno de los entornos de desarrollo más utilizados y versátiles en 2025. Entre sus novedades más destacadas están la incorporación de un modo "agent" experimental para Copilot, mejoras en las sugerencias de edición automática ("Next Edit Suggestions") y mayores capacidades para chat integrado y edición asistida por IA.

Sus principales características son:

- Soporte para depuración, resaltado de sintaxis, refactorización, integración con Git y terminal integrado.
- Amplio mercado de extensiones que permite adaptarlo a casi cualquier lenguaje o flujo de trabajo.
- Seguridad reforzada mediante verificación obligatoria de firma de extensiones en todas las plataformas.
- Ventanas flotantes, mejoras en la barra lateral secundaria y control más fino de la visibilidad de elementos del entorno.

2.2.9.7 PHP en la arquitectura Backend

Según Casero (2024) afirma que PHP permanece como un elemento fundamental en la creación de aplicaciones web del lado del servidor. Sus características esenciales, como la gestión de lógica empresarial, la conexión a bases de datos (por ejemplo, MySQL o PostgreSQL) y la producción de respuestas para la interfaz (como JSON en APIs o HTML), son más robustas que en el pasado.

La relevancia actual de PHP se atribuye a:

- Rendimiento superior: Las versiones 8. x de PHP han introducido mejoras significativas en velocidad y eficacia, colocándose en una posición ventajosa en comparación con otros lenguajes de programación del lado del servidor en diversas situaciones de uso.
- Ecosistema de Frameworks: La proliferación de frameworks como Laravel y Symfony es crucial. Estos frameworks ofrecen arquitecturas sólidas, modelos de diseño (MVC), capacidades de seguridad mejoradas (defensa contra inyecciones SQL y XSS) y recursos para desarrollar aplicaciones que sean escalables y manejables.
- Nuevas características: PHP ha incorporado elementos de lenguajes contemporáneos, como un sistema de tipos más refinado (tipos de unión e intersección), gestión asíncrona (a través de Fibers) y apoyo para una arquitectura de microservicios (gRPC), lo que permite a los desarrolladores escribir un código más seguro y robusto.
- Protagonismo en Internet: PHP sigue siendo la base de una parte significativa de la web (incluyendo plataformas populares como WordPress, Joomla y Drupal), lo que asegura una alta necesidad de profesionales con experiencia en el lenguaje y sus frameworks.

2.2.10. Herramientas de Gestión y Bases de Datos

2.2.10.1 MySQL

MySQL (2025) es un software de administración de bases de datos relacional de código abierto. Este sistema es uno de los más conocidos a nivel global, valorado por su rapidez, confiabilidad y sencillez. Su uso predominante se encuentra en el backend de aplicaciones web, donde se encarga de almacenar, modificar y acceder a la información. Forma parte de la conocida pila de desarrollo LAMP, que incluye Linux, Apache, MySQL y PHP/Python/Perl.

2.2.10.2 FileZilla

Según ArchivoZilla (2025) FileZilla es una aplicación cliente/servidor de Protocolo de transferencia de archivos (FTP) de código abierto y multiplataforma. Su función principal es permitir la transferencia de archivos entre una computadora local (el cliente) y un servidor remoto (donde se aloja la aplicación web) de manera segura y eficiente. Es esencial subir y actualizar los archivos de la solución informática en un entorno de alojamiento web.

2.2.10.3 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin (2024) es una herramienta de software libre, escrita en PHP, diseñada para administrar MySQL a través de un navegador web. Facilita la gestión de bases de datos sin necesidad de usar comandos complejos de consola. Permite a los usuarios crear, modificar y eliminar bases de datos, tablas, campos y relaciones; ejecutar consultas SQL; y gestionar permisos de usuario de manera gráfica e intuitiva.

2.2.10.4 Nube Alwaysdata

Siempre datos (2025) Alwaysdata Cloud es un servicio de hospedaje en línea y soluciones en la nube que proporciona un ambiente integral para ejecutar y alojar tus aplicaciones en la web. Brinda servicios de infraestructura como servidores web (Apache/Nginx), sistemas de bases de datos (MySQL, PostgreSQL), lenguajes de programación (PHP, Python, Node.js) y herramientas administrativas (acceso a phpMyAdmin y FTP/SFTP). Su objetivo es ofrecer el entorno necesario para que la solución tecnológica esté accesible en internet.

2.2.11 Pruebas de Software

Según Myers, Sandler y Badgett (2024), al adoptar un proceso bien organizado para probar el software, se puede reducir la cantidad de errores que quedan en el código final, mejorar la estabilidad y el acceso al sistema, y perfeccionar la satisfacción del

usuario, descubriendo a tiempo las dificultades de uso. En cuanto a los sistemas diseñados para ser adoptados, esto resulta en interfaces sencillas que facilitan que personas con distintos conocimientos técnicos (desde jóvenes voluntarios hasta personas mayores) utilicen el sistema de manera eficaz, evitando complicaciones y equivocaciones.

Para asegurar la calidad del Sistema de Gestión de Adopción de Mascotas, la metodología de testeo deberá aplicar diversas etapas sinérgicas (Myers et al., 2024):

- Tests Unitarios: El objetivo es asegurar que cada parte del código opere correctamente por sí sola.
- Tests de Integración: Se examinan las conexiones entre las partes, como el enlace entre la gestión de mascotas y sus historiales clínicos, o la conexión del servidor con los servicios de geolocalización.
- Tests del Sistema: Se valida el sistema completo en un ambiente parecido al real, cubriendo procesos de principio a fin, desde que se publica una mascota hasta que se confirma la adopción y su seguimiento posterior.
- Tests de Aceptación (UAT): Usuarios verdaderos (encargados de refugios, adoptantes, veterinarios) evalúan si el sistema cumple con las expectativas del proceso de adopción y si su uso es fácil y eficaz.
- Tests de Rendimiento: Se analiza cómo responde el sistema al ser usado por muchos usuarios a la vez.
- Tests de Seguridad: Se comprueban los permisos de acceso, la protección de la información privada (datos de adoptantes, historial médico de las mascotas) y la defensa ante ataques comunes (inyección SQL, cross-site scripting, filtrado de información).
- Tests de Usabilidad: Se valora qué tan fácil es usar el sistema.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

- **Cuantitativo:** Se basa en el uso de métodos estadísticos y mediciones numéricas para analizar fenómenos. Utiliza herramientas como la observación estructurada, la medición de variables, el muestreo y el tratamiento estadístico. Su proceso es secuencial y riguroso, ya que sigue pasos definidos con el objetivo de comprobar hipótesis de manera precisa y objetiva.
- **Cualitativo:** Se centra en comprender y describir las características, experiencias y significados de los fenómenos sociales. No se basa en datos numéricos, sino en atributos no cuantificables, como las percepciones o emociones humanas. Es un proceso flexible y circular, sin un orden estricto, lo que permite adaptarse a la complejidad del comportamiento humano y del contexto en estudio.

Este proyecto utiliza una metodología mixta de investigación, que combina métodos cualitativos y cuantitativos. La metodología cuantitativa se emplea a través de la evaluación de datos recolectados en el terreno, como los períodos de respuesta durante los procesos de adopción, la cantidad de animales registrados y adoptados, y las medidas de eficiencia del sistema. Esto se complementa con lo que arrojan encuestas estructuradas dirigidas a funcionarios municipales y posibles adoptantes; estas encuestas analizan elementos tales como la eficacia de los procedimientos para emparejar animales con adoptantes, la satisfacción con el servicio digital y el uso del sistema. La metodología cualitativa, por su parte, se expresa mediante la observación directa de las condiciones operativas del proceso de adopción, entrevistas a fondo con refugios y entidades implicadas, el análisis de factores prácticos que impactan la aplicación y el empleo de la solución informática, además de los obstáculos y facilitadores en el proceso de adopción. Esta integración posibilita entender tanto el rendimiento técnico del sistema informático como las verdaderas necesidades de los usuarios y sus circunstancias locales, lo que ayuda a crear una solución más eficaz, amigable con el usuario y adecuada a las características especi-

ficaz del procedimiento de adopción de animales sin hogar.

3.1.2. Tipo de Investigación

Se emplearon variados métodos de investigación en el presente estudio, tales como

3.1.2.1 *Investigación Aplicada.*

Según Ortega, C. (2022) afirma que "La investigación aplicada es fundamental para abordar problemas reales y generar conocimientos que contribuyan al desarrollo y la mejora de la sociedad en diversos ámbitos, como la salud, la educación, la tecnología, el medio ambiente, entre otros." Desarrollar una solución informática destinada a gestionar el proceso de adopción de animales en situación de calle constituye un excelente ejemplo de investigación aplicada. Esta iniciativa no solo busca resolver las necesidades específicas de refugios, organizaciones de protección animal y potenciales adoptantes en el contexto local, sino que también ofrece la posibilidad de crear una plataforma escalable con potencial para adaptarse a otras ciudades y regiones que enfrentan problemáticas similares con animales abandonados. De esta manera, se contribuye al desarrollo de soluciones prácticas y replicables que pueden beneficiar a un amplio espectro de organizaciones dedicadas al bienestar animal, mejorando significativamente la eficiencia de los procesos de adopción y, en última instancia, incrementando las oportunidades de que los animales en situación de calle encuentren hogares permanentes y amorosos.

3.1.2.2 *Investigación Explicativa.*

Ortega, C. (2019) afirma que "La investigación explicativa no solo explica los problemas y fenómenos observados, sino que también examina e intenta explicar las causas.". Para examinar en profundidad las razones que están detrás de los problemas encontrados con relación a la gestión inapropiada del proceso de adopción de animales callejeros, se utilizó el método de investigación explicativa. Esta investigación ha permitido no solo detectar problemas superficiales, como la ausencia de coordinación entre refugios y adoptantes, los trámites burocráticos que tardan o la falta de seguimiento de los animales, sino también comprender las causas subyacentes que los provocan. Estas incluyen la falta de protocolos estandarizados, la escasa comunicación entre las organizaciones involucradas, la falta de sistemas digitales integrados y la ausencia de instrumentos tecnológicos que permitan una coincidencia efectiva entre los animales y los posibles adoptantes.

3.1.2.3 Investigación de Campo

Según Cajal A. (2020) menciona que: un estudio de campo es un tipo de investigación en la que se obtienen datos sobre un evento específico en el lugar donde ocurrió. En otras palabras, el investigador viaja al lugar donde ocurre el fenómeno que desea estudiar para recopilar información útil para su investigación.

Se detectaron las dificultades de la gestión del proceso de adopción de animales en situación de calle a través de la investigación de campo, utilizando técnicas para recopilar información como encuestas realizadas a personas que pueden adoptar y a quienes ya lo han hecho, entrevistas exhaustivas con funcionarios municipales, veterinarios y personal de refugios, además de formularios para observar directamente los procedimientos operativos en centros y refugios para adopción. Esto se llevó a cabo en el contexto natural de trabajo de cada entidad, sin alterar o interferir con sus procesos ordinarios, lo que permitió una visión genuina de los desafíos, requerimientos y posibilidades de mejorar la administración presente del procedimiento de adopción animal.

3.2. IDEA A DEFENDER

La solución informática optimizará el proceso de adopción de animales en la calle, ya que permitirá realizar un registro, seguimiento y emparejamiento efectivo entre los animales disponibles y los posibles adoptantes.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Definición de las variables

- Independiente: Solución Informática.
- Dependiente: Gestión de adopción de mascotas.

3.3.2. Operacionalización de las variables.

Tabla 3. Operacionalización de la variable independiente.

SOLUCIÓN INFORMÁTICA			
VARIABLE INDEPENDIENTE			
Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Índice de satisfacción del usuario (1-10) Tiempo promedio de aprendizaje del sistema (horas) 	Encuesta	Cuestionario
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> Velocidad de procesamiento de datos (registros/minuto) Disponibilidad del sistema (porcentaje uptime) 	Encuesta	Cuestionario
Experiencia del Usuario	<ul style="list-style-type: none"> Número de errores por sesión de usuario Porcentaje de tareas completadas exitosamente 	Encuesta	Cuestionario
Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> Número de módulos implementados (registro de animales, perfil de adoptantes, matching, seguimiento) 	Encuesta	Cuestionario

Tabla 4. Operacionalización de la variable dependiente.

GESTIÓN DE ADOPCIÓN DE MASCOTAS.			
VARIABLE DEPENDIENTE			
Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Eficiencia del Proceso	<ul style="list-style-type: none"> Número de adopciones procesadas por mes. Tiempo de respuesta a solicitudes de adopción. 	Entrevista Observación	Cuestionario Grabación
Efectividad de Adopciones	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de adopciones exitosas (%). Porcentaje de matching efectivo animal-adoptante 	Entrevista Observación	Cuestionario Grabación.
Calidad de la Gestión	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de satisfacción de adoptantes (1-10). Calidad de seguimiento post-adopción 	Entrevista Observación	Cuestionario. Grabación.

3.3. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Métodos

Método deductivo.- este método parte de principios o teorías generales para derivar conclusiones específicas. Se enfoca en probar hipótesis mediante la deducción lógica, verificando si las premisas conducen a una conclusión válida en situaciones concretas (Narváez, 2022).

el método deductivo respalda las soluciones sugeridas aplicando principios generales de ingeniería de software, gestión de procesos y teorías de sistemas de información. La combinación de estos métodos garantiza un enfoque equilibrado, que fusiona la práctica basada en la experiencia de los actores que participan en el proceso de adopción y los conceptos teóricos de las tecnologías de la información aplicadas a la gestión de procesos organizacionales.

Método inductivo.- es un proceso de razonamiento que parte de la observación de hechos específicos para llegar a conclusiones generales. Se basa en patrones identificados a través de la experimentación y la observación empírica (Narváez, 2024).

El método inductivo ayuda a descubrir información concreta mediante la observación y el examen de datos reales acerca de cómo funcionan en la actualidad los procesos de adopción, el tiempo que tardan, el porcentaje de éxito y los retos que enfrentan los refugios, las organizaciones de bienestar animal y los adoptantes.

Para llevar a cabo el proyecto de investigación, se utilizan los métodos inductivo y deductivo con el objetivo de explorar de manera exhaustiva la mejora en el manejo del proceso de adopción de animales sin hogar.

3.4.2. Técnicas utilizadas.

3.4.2.1 Encuesta

Se utilizó la metodología de encuesta para analizar cómo perciben y experimentan los ciudadanos el proceso de adopción de animales que se encuentran en la calle, enfocándose en individuos que ya han adoptado mascotas y aquellos que tienen interés en hacerlo. Se aplicó un cuestionario estructurado con preguntas cerradas como herramienta, lo que permitió medir el grado de satisfacción con los procesos actuales, señalar las principales dificultades en el proceso de adopción y valorar la

apertura hacia una solución tecnológica. Este método facilitó la recolección efectiva de datos representativos, proporcionando una perspectiva clara sobre las necesidades y expectativas de los posibles adoptantes, contribuyendo al análisis estadístico del estudio y apoyando los requerimientos funcionales del sistema sugerido.

3.4.2.2 Entrevista Semiestructurada

Se realizó la técnica de la entrevista semiestructurada con diversos participantes involucrados en el proceso de adopción de animales en situación de calle, con el objetivo de recopilar información detallada acerca de su funcionamiento, dificultades y requerimientos. Para esto, se implementó una serie de preguntas abiertas y flexibles que facilitaron la adaptación del diálogo de acuerdo con la evolución de cada entrevista. Es relevante mencionar la participación de veterinarios, funcionarios municipales de la sección de control animal, y coordinadores de refugios, quienes brindaron información importante sobre la dinámica actual del proceso de adopción y permitieron investigar aspectos concretos para una mejor comprensión del entorno y las posibilidades de mejora tecnológica.

3.4. ANALISIS ESTADÍSTICO

En la localidad se realizó un estudio sobre cómo se lleva a cabo la adopción de animales callejeros, obteniendo información fundamental sobre la eficiencia y efectividad del sistema de adopciones en la actualidad. Se discutieron aspectos como la accesibilidad a información sobre los animales que están disponibles, la claridad y rapidez de los trámites de adopción, la calidad de servicio brindada por las organizaciones y albergues, así como la disponibilidad de recursos para el seguimiento después de la adopción. Igualmente, se analizó la opinión de los ciudadanos sobre los servicios que ofrecen las instituciones dedicadas al bienestar de los animales y su apertura hacia el uso de tecnologías. Los resultados mostraron que hay áreas que necesitan mejoras en los procedimientos vigentes, ofreciendo una base sólida para tomar decisiones informadas que optimicen la gestión del proceso de adopción a través de una solución digital y fomenten prácticas más efectivas que beneficien el bienestar de los animales y faciliten la vinculación entre ellos y las familias adoptivas.

3.5.1. Población y muestra

Según Zapata, F. (2020) “Es un grupo de personas con características similares que se someten a un estudio estadístico para sacar conclusiones y establecer resultados.” En este estudio, la población analizada abarca a toda la comunidad implicada en la adopción de animales sin hogar. Esta comunidad se compone de 8 veterinarios expertos en bienestar animal, 3 coordinadores de refugios y entidades dedicadas a la protección de animales, así como 39 personas que han adoptado o están interesadas en adoptar mascotas sin hogar.

Este grupo de personas representa a los actores más importantes del sistema de adopción de mascotas, abarcando tanto a los profesionales y organizaciones que administran el proceso, como a los beneficiarios del sistema informático que se propone.

3.5.1.2 Muestra

El cálculo del tamaño de la muestra consiste en establecer cuántos datos se necesitan para obtener resultados que sean precisos y representen adecuadamente a toda una población en un análisis estadístico. Por lo tanto, se considerará un grupo de 50 personas que participan en el proceso de adopción de animales de la calle. Aquí, N representa la población (50).

Esta población se compone de:

- 8 veterinarios que se especializan en el bienestar de los animales
- 3 coordinadores de refugios y organizaciones dedicadas a la protección de los animales
- 39 ciudadanos que han adoptado o que están interesados en adoptar mascotas

El número de personas en esta población es adecuado para el contexto particular del sistema de gestión de adopción de mascotas, ya que se trata de un sector especializado con participantes claramente definidos y accesibles para la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Resultados de la encuesta

Encuesta

El objetivo de esta consulta es recabar datos de veterinarios, responsables de albergues, entidades defensoras de animales y personas que han adoptado o desean adoptar mascotas en Tulcán. Lo hacemos para analizar y comprender la información obtenida sobre cómo opera hoy el proceso de adopción y qué se necesita para mejorarlo tecnológicamente.

Pregunta 1. ¿Ha tenido alguna experiencia previa con la adopción de mascotas?

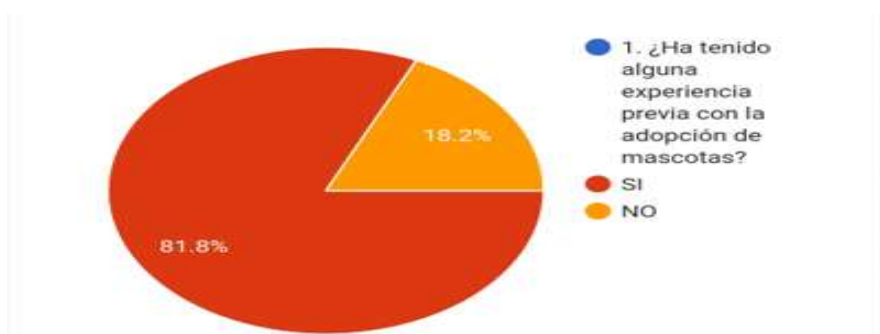


Figura 2. Resultado estadístico de la pregunta número 1

Tabla 5. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 1

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	9	81,2%
NO	2	18,8%
Total	11	100%

Análisis e Interpretación

Los resultados exponen que la gran mayoría de los encuestados (**81,8%**) tiene experiencia previa con la adopción de mascotas, lo cual garantiza la validez de las respuestas al contar con participantes que conocen directamente las fortalezas y debilidades del proceso actual, mientras que el porcentaje restante sin experiencia (**18,2%**) también es valioso, ya que puede representar adopciones potenciales que podrían beneficiarse de un proceso más accesible y tecnológicamente asistido.

Pregunta 2. ¿Ha utilizado alguna otra aplicación o sitio web para buscar mascotas en adopción?

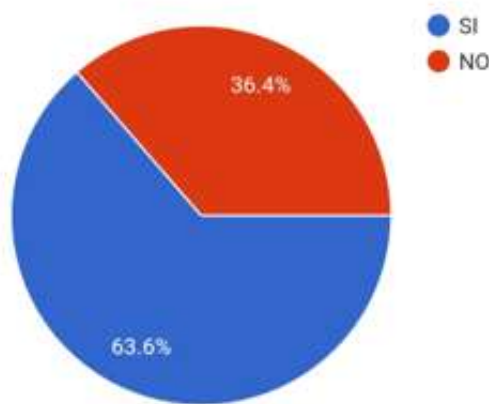


Figura 3. Resultado estadístico de la pregunta número 2

Tabla 6. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 2

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	7	63,6%
NO	4	36,4%
Total	11	100%

Análisis e Interpretación

Un alto porcentaje de los encuestados, concretamente el 63,6%, usó recursos en línea para encontrar animales domésticos listos para ser adoptados. Esto demuestra que conocen bien la tecnología y sugiere que hay interés en plataformas digitales en este ámbito. Esta experiencia previa facilita la puesta en marcha del nuevo sistema y permite obtener opiniones clave sobre las funciones que les gustaría tener. Por otro lado, el 36,4% que no utilizó recursos digitales representa un mercado al que se podría llegar con una solución más fácil de usar y más accesible. Este hallazgo confirma que el proyecto es técnicamente viable y que se puede mejorar con respecto a las

plataformas actuales, justificando la necesidad del sistema informático propuesto para optimizar la gestión de las adopciones.

Pregunta 3. ¿Qué le pareció la experiencia con esta app móvil?

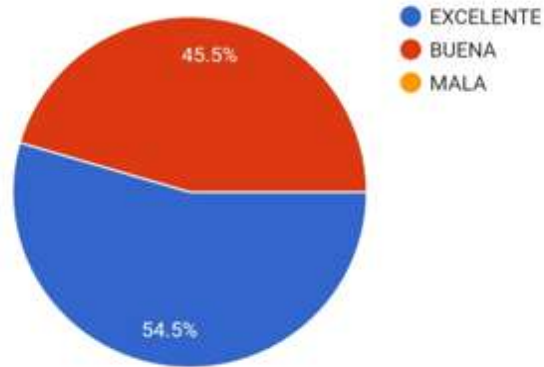


Figura 4. Resultado estadístico de la pregunta número 3

Tabla 7. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 3

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
EXCELENTE	6	54,5%
BUENA	5	45,5%
MALA	0	0%
Total	11	100%

Análisis e Interpretación

Las respuestas obtenidas muestran una perspectiva muy favorable acerca de la app, pues todos los que la usaron creen que les ha servido de mucho. Más de la mitad de los participantes (un 54,5%) opinan que su vivencia es magnífica, mientras que el 45,5% restante la ve como algo bueno; nadie tuvo una mala experiencia. Este respaldo general a la idea demuestra que usar la tecnología móvil es el camino correcto para que más personas adopten mascotas. Queda claro que la solución que brindamos cumple con lo que la gente busca y que el público al que apuntamos está muy abierto a usar nuevas herramientas digitales. Que haya tantas opiniones positivas da más peso a que el proyecto es viable tanto en lo técnico como en lo comercial, lo cual indica que realmente se necesitan soluciones tecnológicas que hagan más fácil la gestión de las adopciones.

Pregunta 4. ¿Qué tan fácil le resulto encontrar mascotas en adopción en la aplicación móvil?

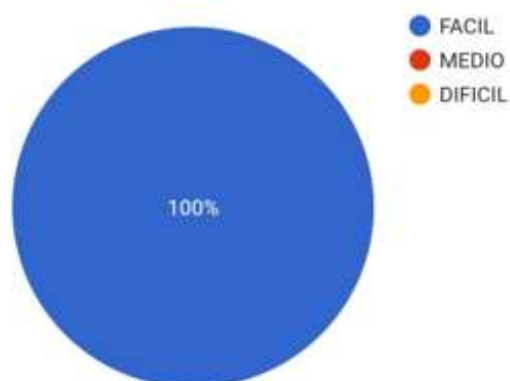


Figura 5. Resultado estadístico de la pregunta número 4

Tabla 8. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 4

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
FÁCIL	11	100%
MEDIO	0	0%
DIFICIL	0	0%
Total	11	100%

Análisis e Interpretación

Los datos recabados muestran una opinión unánime: todos los participantes en la encuesta coinciden en que encontrar animales en la app es un proceso simple. Esta coincidencia generalizada refuerza la idea de que tanto la forma en que se ve la app como sus opciones son claras e intuitivas, lo cual se alinea con los principios de una buena experiencia para quien la usa y evita las complicaciones de antes. El hecho de que nadie haya reportado problemas demuestra que el sistema cumple con su objetivo de agilizar la búsqueda de mascotas. Esto sugiere que la herramienta tecnológica tiene el potencial de elevar significativamente el número de adopciones al optimizar el proceso y facilitar el encuentro entre animales y hogares que buscan adoptar.

Pregunta 5. ¿Qué tan fácil le resulto el proceso de solicitud de adopción a través de la aplicación móvil?

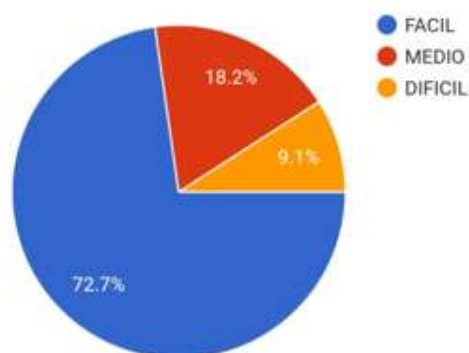


Figura 6. Resultado estadístico de la pregunta número 5

Tabla 9. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 5

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
FÁCIL	8	72,2%
MEDIO	2	18,2%
DIFÍCIL	1	9,1%
Total	11	100%

Análisis e Interpretación

De acuerdo con los resultados, la mayoría de los usuarios, es decir, el 72,7%, considera que solicitar la adopción es un proceso fácil. El 18,2% considera que el proceso presenta una dificultad moderada, mientras que únicamente un 9,1% lo percibe como complicado. Esto indica que la aplicación simplifica considerablemente el proceso de solicitud para casi todos los usuarios, alcanzando de esta manera su objetivo de agilizar y facilitar los trámites de adopción. La existencia de un reducido grupo (9,1%) que enfrenta dificultades y otro (18,2%) que considera que es algo complejo, sugiere que es posible mejorar aspectos específicos de la solicitud. No obstante, el hecho de que la mayoría exprese una opinión favorable (72,7%) evidencia que la herramienta tecnológica opera de manera efectiva, transformando un proceso burocrático en algo más accesible y eficiente. Esto corrobora que esta herramienta digital facilita la gestión de las adopciones y disminuye los obstáculos que podrían desalentar a aquellos interesados en adoptar.

Pregunta 6. ¿Qué le pareció la interfaz general de la aplicación?

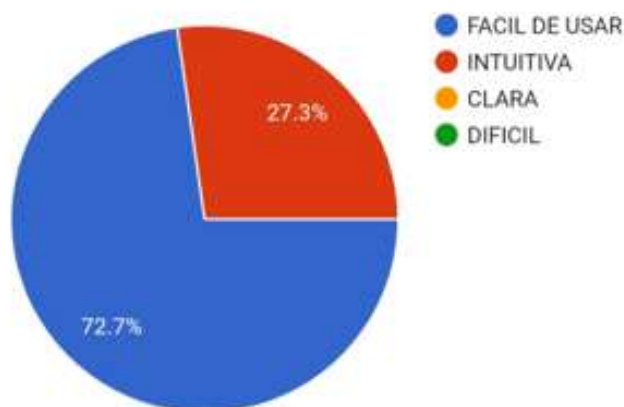


Figura 7. Resultado estadístico de la pregunta número 6

Tabla 10. Muestra las opciones de respuesta la cantidad de personas encuestadas y el porcentaje obtenido de la pregunta 6

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
FÁCIL DE USAR	8	72,2%
INTUITIVA	3	27,3%
CLARA	0	0%
DIFICIL	0	0
Total	11	100%

Análisis e Interpretación

Los resultados revelan una aceptación unánime de la interfaz de la app, con la totalidad de los usuarios destacando su facilidad de uso. Gran parte de ellos (un 72,7%) la considera simple, y el resto (un 27,3%) la encuentra intuitiva, sin registrarse valoraciones desfavorables o indiferentes. Esta coincidencia en las opiniones positivas confirma que el diseño de la interfaz cumple con creces las expectativas de experiencia de usuario, simplificando la navegación y el aprovechamiento de las funcionalidades del sistema.

Pregunta 7. ¿Qué otras funcionalidades le gustaría que se implementara en la app móvil?

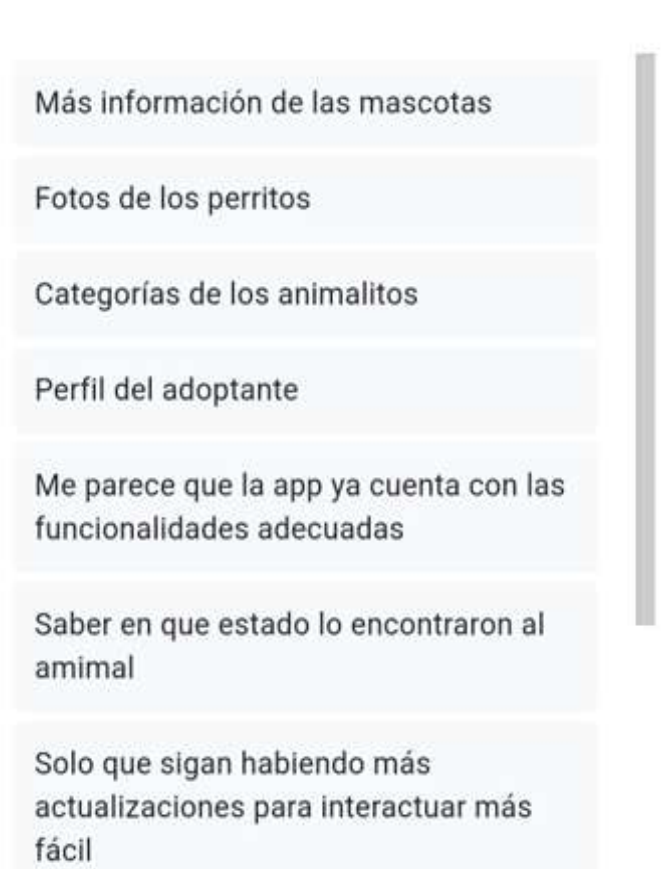


Figura 8. Resultado estadístico de la pregunta número 7

Las respuestas obtenidas revelan necesidades específicas, que pueden agruparse en tres principales categorías: aumentar la información disponible (más detalles sobre las mascotas, incluir imágenes, señalar su estado de rescate), optimizar la organización y los filtros (clasificar por tipo de animal, establecer perfiles de adoptantes), y actualizar el sistema de manera constante. Es fundamental señalar que muchos usuarios opinan que la aplicación cuenta con las funciones adecuadas, lo que respalda el diseño presente, aunque las recomendaciones específicas indican la dirección a seguir para mejoras futuras.

Pregunta 8. ¿Recomendarías esta aplicación a otras personas que estén pensando en adoptar una mascota? ¿Si o No por qué?

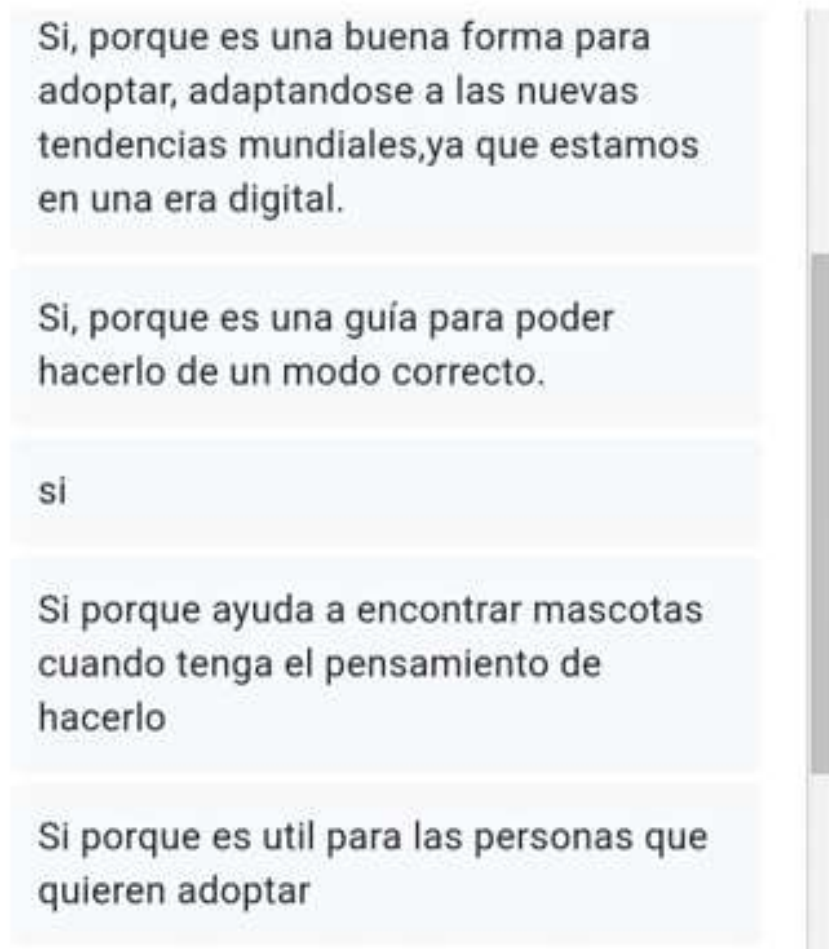


Figura 9. Resultado estadístico de la pregunta número 8

Análisis e Interpretación

Los resultados muestran una disposición unánime (100%) de los usuarios para recomendar la aplicación, evidenciando un alto nivel de satisfacción y confianza en la herramienta. Esta unanimidad en la recomendación, combinada con las justificaciones específicas, valida tanto la efectividad de la solución tecnológica como su potencial de escalabilidad y adopción masiva, confirmando que el sistema propuesto tiene capacidad de generar un impacto positivo significativo en la gestión de adopciones de mascotas.

Pregunta 9. ¿Qué opina del diseño general de la aplicación?

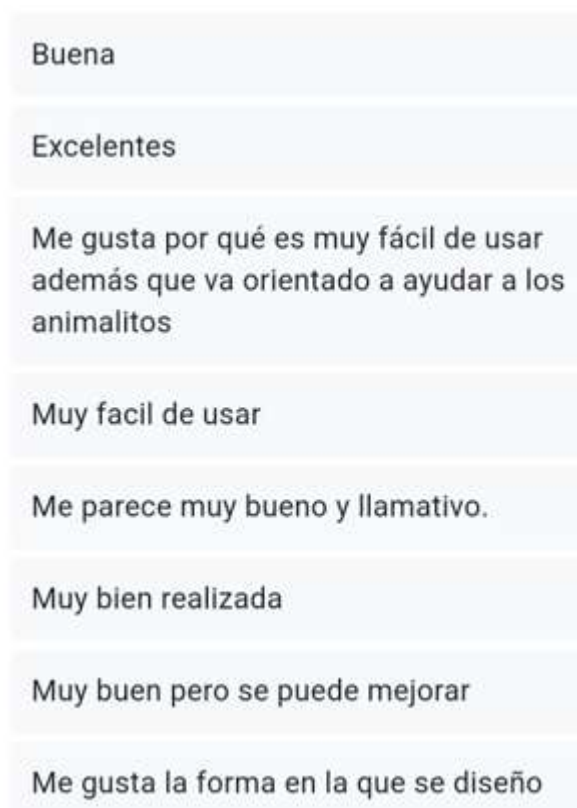


Figura 10. Resultado estadístico de la pregunta número 9

Análisis e Interpretación

Las valoraciones acerca del diseño en su conjunto reflejan una satisfacción continua, en la que los usuarios destacan, en especial, dos aspectos relevantes: su simplicidad y el propósito social de la aplicación. Los comentarios resaltan que el diseño es no solo estético ("bien ejecutado y visualmente atractivo", "diseño sobresaliente"), sino también intuitivo ("de fácil uso") y transmite de manera efectiva la misión altruista del proyecto ("centrado en el bienestar de los animales").

Pregunta 10. ¿Tiene algún comentario o sugerencia adicional para mejorar la aplicación móvil?

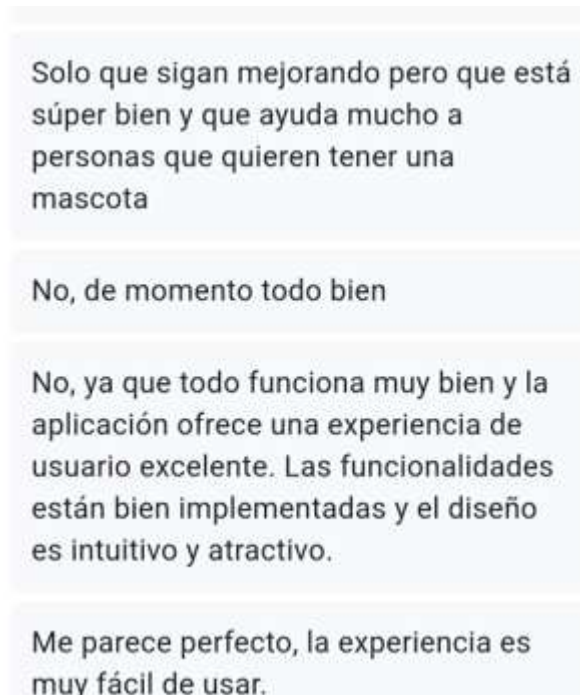


Figura 11. Resultado estadístico de la pregunta número 10

Análisis e Interpretación

Los resultados finales indican que la gran parte de las personas se siente satisfecha con la aplicación. Los usuarios están satisfechos con el funcionamiento actual, pero anticipan que continuará mejorando. Esta combinación de felicidad actual y la expectativa de transformaciones futuras indica que la tecnología ha establecido una sólida base de aceptación y confianza. Esto demuestra que el diseño y la manera en que se realizó son adecuados, además de señalar áreas en las que se puede continuar perfeccionando el sistema de gestión.

4.1.2. Resultados de la entrevista

Se dialogó con el coordinador del Centro de Fauna Urbana de Tulcán, quien es el encargado de la supervisión y funcionamiento del plan de manejo de animales callejeros, así como de los procesos de adopción. El objetivo de esta presentación fue recopilar información crucial acerca de los protocolos actuales de rescate, atención y adopción de animales, así como los problemas y deficiencias del sistema vigente, y las necesidades tecnológicas identificadas por los expertos.

1) ¿Cuál es el principal desafío que enfrenta la organización en la gestión de la adopción de mascotas en situación de calle?

Respuesta: Uno de los problemas más grandes que enfrentamos es que no podemos rastrear bien los datos y que todo se hace a mano. Al tener tantos animales y peticiones, apuntamos todo en libretas o en diferentes archivos. Esto nos quita un tiempo muy valioso que podríamos usar mejor cuidando a los animales. Es complicado conocer el estado de salud preciso de cada uno o hacer un seguimiento después de que son adoptados si no tenemos un sistema único para organizarnos.

2) ¿Cómo seleccionan a las mascotas que son elegibles para la adopción?

Respuesta: Para ser considerada apta, una mascota necesita estar estable en términos de salud y haber superado una evaluación de su conducta. Lo primordial es que esté esterilizada, tenga sus vacunas al día y esté libre de parásitos. Después, nuestro grupo de trabajo analiza su personalidad para ver si podría integrarse sin problemas a una familia; las que muestran mucha agresividad o un miedo desmedido se dejan de lado hasta que completan un programa de recuperación.

3) ¿Qué criterios utilizan para evaluar a los adoptantes potenciales?

Respuesta: Asegurarnos de que su situación económica y de vivienda sea estable

4) ¿Cuál es el proceso de seguimiento posterior a la adopción para garantizar el bienestar de la mascota?

Respuesta: Llevamos a cabo un seguimiento que consta de varias fases. Primero, nos comunicamos a la semana de la adopción para evaluar cómo va todo al principio. Después, enviamos avisos o llamamos a los tres y seis meses. Solicitamos material visual y contamos con un acuerdo donde el adoptante se obliga a comunicar cualquier dificultad importante. Esta gestión es, sin duda, una de las tareas más complejas de realizar de forma manual.

5) ¿Qué tipo de información debe proporcionar un adoptante al iniciar el proceso de adopción?

Respuesta: Necesitamos datos personales (nombre completo, contacto), pero lo más importante es información sobre su estilo de vida y ambiente doméstico:

- Tipo de vivienda (casa, apartamento).
- Si hay niños u otras mascotas.

- Horarios de trabajo y cuánto tiempo pasará la mascota sola.
- Referencia veterinaria (si ya han tenido animales).

6) ¿Qué medidas toman para asegurarse de que las mascotas estén saludables y listas para la adopción?

Respuesta: Cada animal debe someterse a una serie de chequeos de salud mandatorios. Esto abarca: una revisión física exhaustiva, análisis para detectar dolencias frecuentes (tales como parvovirus o moquillo), el plan de vacunación pertinente para su etapa vital y la eliminación de parásitos internos y externos. Si el veterinario lo aprueba, están preparados.

7) ¿Cómo manejan el proceso de esterilización y vacunación de las mascotas?

Respuesta: Antes de que un animalito se vaya a su nuevo hogar, la esterilización es algo indispensable. A todos los adultos se les realiza este procedimiento. En el caso de los cachorros, se entregan con un acuerdo formal, donde se especifica que la operación se hará al alcanzar la edad adecuada, cubriendo nosotros una parte del gasto o haciéndolo en nuestras campañas. Nuestro propio equipo médico se encarga de las vacunas y de eliminar los parásitos.

8) ¿Qué recursos tecnológicos utilizan actualmente para gestionar el proceso de adopción?

Respuesta: A decir verdad, ahí es donde más flaqueamos. Para comunicarnos, nos apoyamos en WhatsApp; para las peticiones, usamos Google Forms o formatos en papel; y para intentar controlar las vacunas y las adopciones, recurrimos a hojas de cálculo de Excel. Al carecer de un sistema unificado, cometemos fallos con frecuencia.

9) ¿Cómo se gestionan las devoluciones de mascotas adoptadas?

Respuesta: Por suerte, no es lo común, pero pasa. En todo contrato de adopción se especifica que, si el adoptante no puede seguir cuidando del animal, por la razón que sea, debe traerlo de vuelta al refugio en lugar de dárselo a otra persona. Iniciamos un proceso de readmisión y revisamos al animal y su pasado para entender por qué lo devolvieron, antes de ofrecerlo de nuevo en adopción.

10) ¿Qué estrategias de difusión utilizan para dar a conocer las mascotas disponibles para adopción?

Respuesta: Nuestra estrategia primordial se centra en plataformas como Instagram y Facebook, ya que el contenido visual tiene un gran impacto. Igualmente, solemos estar presentes en eventos de adopción, ya sea en parques o centros comerciales. Además, en nuestra página web dedicamos un espacio a cada animalito, con fotos y relatos.

11) ¿Cómo influye la colaboración con otras organizaciones (refugios, veterinarios, etc.) en el proceso de adopción?

Respuesta: Es fundamental que unamos fuerzas. Contamos con el apoyo de centros veterinarios, que nos ofrecen tarifas reducidas para castraciones y urgencias. Asimismo, cooperamos con otras organizaciones sin ánimo de lucro y rescatadores autónomos, para reubicar animales si un albergue se encuentra al tope de su capacidad. Sin este entramado, nos sería inviable seguir adelante.

12) ¿Qué tipo de capacitación o información se proporciona a los adoptantes sobre el cuidado de las mascotas?

Respuesta: Ofrecemos un paquete informativo esencial con sugerencias sobre comida, ideas para interactuar y educar a tu nuevo amigo, un calendario de visitas veterinarias necesarias y cómo contactarnos si hay urgencias. Además, charlamos un ratito antes de que te lo lleves a casa.

13) ¿Qué mejoras o innovaciones cree que podrían implementarse en el sistema de adopción actual?

Respuesta: Requerimos con urgencia una plataforma digital unificada.

14) ¿Cómo gestionan las emergencias o situaciones especiales, como mascotas con problemas de comportamiento o salud?

Respuesta: Nuestro grupo de veterinarios de turno atiende las urgencias médicas y las canaliza a centros clínicos colaboradores. Si un animal presenta problemas de conducta (como agresividad o ansiedad al separarse de su dueño), lo remitimos a un especialista en comportamiento canino/felino con quien trabajamos. Por ello, la adopción de estos animales lleva más tiempo y necesitamos encontrarles un adoptante ideal.

4.1.3. Fase de planificación de requerimientos

Durante la reunión inicial con el Centro de Fauna Urbana, se recopiló información importante sobre el proceso de adopción de animales sin hogar. Esto ayudó a definir

las metas y requisitos del sistema que se propone. Se destacó la necesidad de que sea fácil de usar para garantizar que las interfaces sean intuitivas y accesibles, así como la eficacia en la gestión de solicitudes y datos, la experiencia optimizada tanto para adoptantes como para el personal del centro, y una funcionalidad integral que abarque todas las fases de la adopción, estableciendo así una base sólida para el desarrollo de la aplicación, además, se identificaron detalles específicos del proceso actual en Tulcán, como la documentación necesaria para la adopción, los tiempos de gestión y el seguimiento posterior a la adopción. Esto facilitó la identificación de fallos en la gestión manual de la información y la propuesta de una solución tecnológica integral.

4.1.4. Diagramas de caso de uso

En mi investigación el diagrama de caso de uso consta de tres actores principales los cuales son el administrador, el veterinario y el adoptante que cumplen diferentes funciones

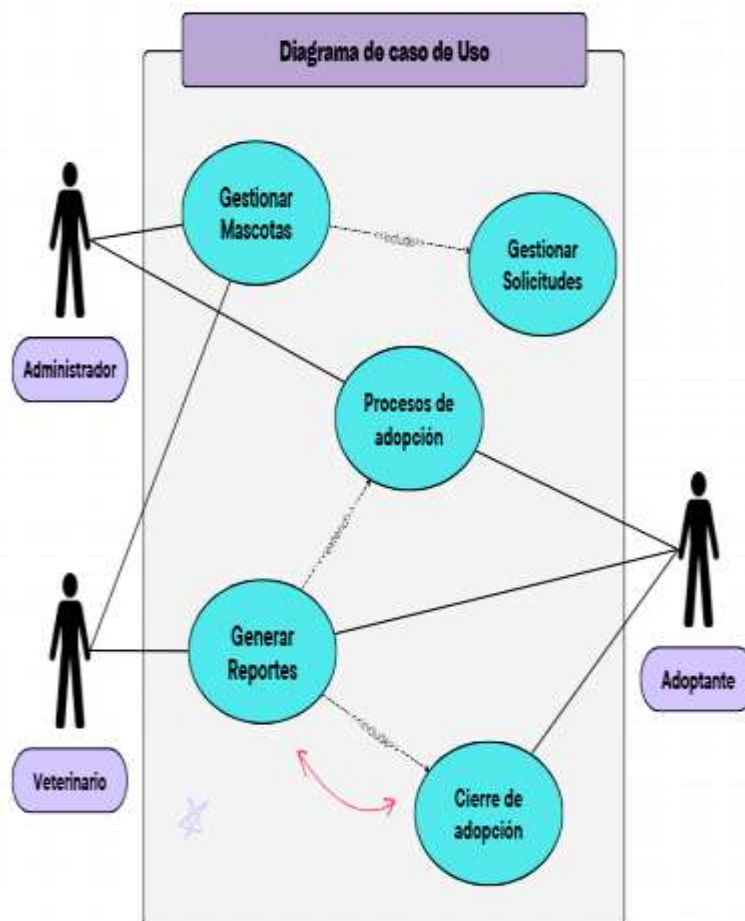


Figura 12. Muestra el diagrama de caso de uso.

4.1.5. Diseño de la base de datos

- En total se crearon 10 tablas para el desarrollo del sistema web para el Centro de Fauna Urbana de la ciudad de Tulcán para gestionar el proceso de adopción en el albergue

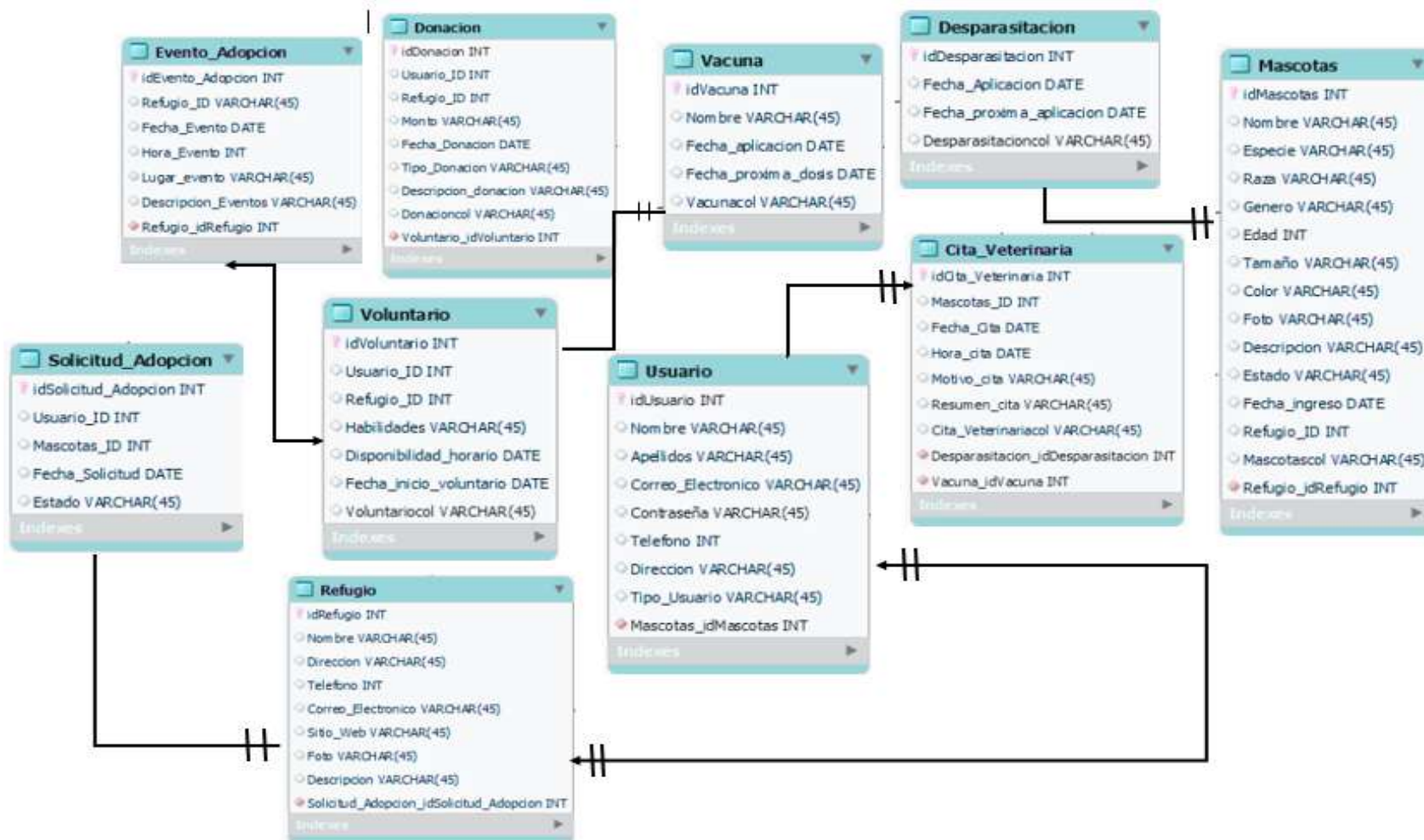


Figura 13. Muestra la base de datos utilizada en la solución

4.2 PROPUESTA

Después de examinar detenidamente el desafío que presenta la vida silvestre en las ciudades y dialogar con el coordinador del Centro de Fauna Urbana (Albergue), nos percatamos de la importancia de actualizar sus métodos de rescate y adopción. Así, identificamos las áreas fundamentales que el nuevo sistema debería incluir para mejorar su operativa: un espacio para registrar y conocer a cada animalito, un manejo eficiente de las solicitudes de adopción, una sección para reportar animales en riesgo y un seguimiento detallado después de la adopción. Con el objetivo de añadir más valor y facilitar la administración diaria de la ONG, decidimos incluir un módulo para gestionar voluntarios y donaciones. Esta herramienta les permitirá gestionar de manera más eficaz la ayuda que reciben, tanto en términos de personal como de recursos financieros. Para garantizar que el proyecto progrese adecuadamente y se adapte a las necesidades de la fundación y de las familias adoptantes, implementaremos la metodología Scrum. De este modo, podremos avanzar rápidamente y ajustar el sistema continuamente, gracias a la retroalimentación del refugio y a las pruebas realizadas.

4.2.1. Estudio de Factibilidad

4.2.1.1 Factibilidad organizacional

ASPECTOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN.

Institución: Municipio de la ciudad de Tulcán

Ubicación Geográfica: Tulcán

Área: Centro de Fauna Urbana

Objeto Social: Bienestar de la fauna urbana del cantón

Misión

Nuestro principal objetivo es ofrecer un rango completo de servicios enfocados en la salud, protección y bienestar de los animales. Esto se lleva a cabo mediante iniciativas que se centran en la atención veterinaria, el manejo ético de la población de animales, la promoción de adopciones responsables y la educación para la comunidad. Garantizamos el cumplimiento absoluto de las normativas locales y nacionales que protegen a la fauna urbana en Tulcán.

Visión

Buscamos ser vistos como el ejemplo a seguir en la provincia en lo que respecta a la gestión del bienestar animal. Fomentamos activamente una actitud responsable entre los propietarios, reduciendo significativamente la cantidad de animales sin hogar y asegurando una vida digna para la fauna de la ciudad. Esto se consigue a través del uso de nuevas tecnologías, la participación comunitaria y una cooperación continua entre diferentes organizaciones.

4.2.1.2 Estudio de Factibilidad

Para establecer el sistema que gestionará las adopciones, seleccionamos meticulosamente los elementos esenciales, incluyendo tanto el software como los hardware necesarios. La puesta en marcha de la aplicación se llevará a cabo utilizando una infraestructura tecnológica contemporánea que prioriza la escalabilidad y la eficacia.

El desarrollo del servidor se centrará en plataformas robustas como Node.js combinado con Express o Django utilizando Python, mientras que la interfaz visual (en la web y para móviles) se creará con herramientas modernas como React.js o Vue.js. En cuanto a la administración de los datos, optaremos por PostgreSQL o Firebase. Estas herramientas fueron seleccionadas por su flexibilidad, el amplio respaldo comunitario y su capacidad de adaptarse a las demandas cambiantes de una iniciativa social, siendo la elección ideal para garantizar la sostenibilidad y el éxito del sistema de adopciones.

Se utilizo los siguientes recursos para el desarrollo del sistema de gestión de adopción de mascotas:

Tabla 11. Recursos utilizados

Estudio de factibilidad - Recursos utilizados	
Lenguaje de Programación Backend:	PHP
Entorno de Desarrollo Integrado (IDE):	Visual Studio Code
Sistema Gestor de Base de Datos:	MySQL

Framework Backend: Laravel (PHP), seleccionado por su elegante sintaxis y herramientas que aceleran el desarrollo de la API REST para la gestión de datos de mascotas y usuarios.

Panel de Administración / Interfaz (UI): Filament (Panel de Administración basado en Laravel), que agilizará la creación de la interfaz de gestión interna para el personal del refugio

Tabla 12. Tecnologías hardware utilizadas

Tecnologías hardware	
Equipo de computación	Laptop Core i3
Impresora	Canon

4.2.1.3 Factibilidad Económica

Tabla 13. Factibilidad Económica

Categoría	Concepto	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo (USD)	Total
Recursos humanos					
	Desarrollador Full-Stack	4meses	\$1200/mes	\$4,800	
	Diseñador UI/UX	1mes	\$800/mes	\$800	
	Analista de Sistemas	0,5 meses	\$1000/mes	\$500	
	Tester/QA	0,5 meses	\$700/mes	\$350	
	Subtotal rhh				\$6,450
Hardware					
	Equipos de computación	1	\$300		
	Servidor	1	\$100		
	Impresora	1	\$100		
	Subtotal equipos				\$500
Materiales de oficina					
	Internet	4meses	\$30		
	Luz/Agua	4meses	\$20		
	Varios		\$10		\$60
Total					\$7,010

4.2.1.4 Factibilidad Operativa

Situación actual

En la actualidad, el centro de fauna urbana de la ciudad de Tulcan, gestiona sus adopciones mediante métodos rudimentarios y manuales. Las actividades que realizan son de la siguiente forma:

- **Registro de Mascotas:** En la actualidad, cuando recibimos a un nuevo animal, anotamos su información esencial manualmente, como su historial médico, vacunas, fotografías y si está preparado para la adopción, ya sea en cuadernos o en hojas de cálculo sencillas. Esto puede provocar la pérdida de datos o que la información no esté actualizada.
- **Control de Estado y Ubicación:** Mantenemos un registro manual sobre las llegadas (rescate) y salidas (adopciones) de las mascotas. Esto con frecuencia conduce a errores en cuanto a su estado de salud, su ubicación dentro del refugio y si realmente están disponibles para la adopción.
- **Reportes y Seguimiento:** No solemos crear informes automáticos que indiquen cuántas mascotas se han adoptado, cuántas están en riesgo o cómo es el seguimiento luego de la adopción. Esto limita la capacidad del refugio para evaluar sus logros y determinar la mejor manera de utilizar los recursos y campañas.
- **Alertas Sanitarias:** No contamos con un sistema que nos notifique automáticamente cuando un animal requiere una vacuna, desparasitación o una visita urgente al veterinario. El personal debe revisar todo manualmente, lo que podría comprometer la salud de los animales.
- **Trazabilidad del Proceso:** No existe un registro digital que contenga todos los detalles sobre cada mascota (cuándo fue rescatada, quién la rescató, cuántas solicitudes de adopción recibimos y rechazamos). Esto dificulta el seguimiento adecuado de cada caso y verificar si los adoptantes son los correctos.

Situación actual

El entorno ideal para la entidad responsable de la vida silvestre en la ciudad consistiría en disponer de una Plataforma Digital y Móvil para Administrar Adopciones, diseñada

para optimizar y automatizar los procesos de rescate, cuidado, adopción y supervisión. Esta plataforma tendría las próximas características esenciales:

- **Base de Datos Centralizada de Mascotas:** Permite la incorporación y alteración de datos completos de cada animal, incluyendo su historial médico, fechas de vacunación e imágenes claras, así como un seguimiento constante.
- **Sistema de Monitoreo Digital:** Controla la condición actual de cada mascota (en lista, en proceso, adoptada) de forma inmediata, manteniendo un registro preciso de su ingreso (rescate) y su salida (adopción).
- **Informes y Estadísticas Automatizadas:** Genera reportes automáticos sobre la tasa de adopciones, número de animales por categoría y detalles de las solicitudes, mejorando la organización de campañas y la distribución de recursos.

Al implementar este sistema, la organización dedicada a la protección de animales alcanzaría metas fundamentales para su labor comunitaria:

- Reducir errores en la inscripción y gestión de historiales clínicos de los animales.
- Acelerar los procedimientos de evaluación y autorización de las solicitudes de adopción.
- Realizar un seguimiento preciso y actualizado de la situación y localización de cada animal.
- Facilitar el desarrollo de estrategias basadas en datos sobre bienestar y administración.
- Incrementar la eficiencia del refugio y enriquecer la experiencia de las familias adoptantes.
- Presentar una imagen más profesional mediante el uso de una herramienta moderna, clara y confiable.
- Permitir un monitoreo efectivo y garantizar el cumplimiento de las normativas sobre cuidado animal.

4.2.5 Metodología Scrum

4.2.2.1 Fase 1 inicio (Preparación del proyecto)

Esta fase es crucial para establecer cimientos sólidos en el desarrollo de la herramienta tecnológica de administración. Durante esta etapa, se definen los objetivos de la solución, se identifican las necesidades tanto operativas como no

operativas, y se organiza el Product Backlog inicial para garantizar una implementación ordenada y eficiente del sistema.

Objetivo General del Sistema

Facilitar una gestión integral y el control de la fauna urbana por parte del refugio, optimizando los procesos de rescate, atención, adopción y seguimiento posterior a la adopción, maximizando así el número de adopciones exitosas y mejorando el bienestar de los animales.

Objetivos Específicos

- Automatizar el registro y la creación de perfiles detallados de los animales rescatados (historial clínico, fotos y estado actual).
- Mantener un registro preciso del estado actual y la ubicación de los animales dentro de la institución o en hogares temporales.
- Generar informes automáticos sobre la tasa de adopción, estadísticas de animales en riesgo y el cumplimiento del seguimiento posterior a la adopción.
- Establecer avisos y notificaciones sobre vacunas pendientes, citas médicas prioritarias o fechas relevantes de seguimiento.
- Facilitar la búsqueda y filtrado de mascotas disponibles para adoptantes potenciales a través de una interfaz bien organizada.

Requerimientos Funcionales

Los requisitos, tanto de carácter funcional como los no funcionales, que se presentan a continuación, han sido definidos siguiendo las orientaciones de la norma ISO/IEC 25000, la cual se fundamenta en la ISO/IEC 9126 en lo que se refiere a la evaluación de la calidad de los productos de software. Para obtener los requisitos específicos del sistema de gestión del proceso de adopción de mascotas sin hogar, se mantuvo comunicación con el Ing. Elías Benavides, quien es el coordinador del Centro de Fauna Urbana de Tulcán. Esta interacción permitió identificar las necesidades operativas, los procedimientos clave y las expectativas funcionales que la solución informática propuesta debe cumplir para optimizar la gestión de las adopciones y mejorar la experiencia tanto de los responsables del centro como de los ciudadanos interesados en adoptar una mascota.

Tabla 14. Requerimientos funcionales facilitados por el personal del Centro de fauna urbana en la entrevista realizada.

Requerimientos funcionales	
ID Requerimiento	RF001
Nombre	<i>Gestión de Registro y Autenticación</i>
Prioridad	<i>Alta</i>
Descripción	<i>El sistema permitirá que los individuos se inscriban como usuarios, ya sea en calidad de adoptantes o de administradores, y también asegurará un acceso protegido mediante el uso de su dirección de correo electrónico y una clave. Asimismo, dará la opción de ingresar a través de sus perfiles en redes sociales.</i>
Entrada	<i>Detalles del usuario (correo electrónico, contraseña, datos personales)</i>
Proceso	<i>Comprobación y creación de la cuenta.</i>
Salida	<i>Notificación de registro exitoso e ingreso al sistema</i>
ID Requerimiento	RF002
Nombre	<i>Catálogo de mascotas en adopción</i>
Prioridad	<i>Alta</i>
Descripción	<i>La plataforma exhibirá un listado dinámico de animales domésticos listos para ser adoptados, permitiendo refinar la búsqueda según criterios como la edad, el género, la dimensión, los atributos particulares y su condición física.</i>
Entrada	<i>Opciones y gustos del usuario.</i>
Proceso	<i>Verificar en los datos guardados, ajuste según elecciones, clasificación,</i>
Salida	<i>Catálogo de mascotas que se ajustan a lo solicitado.</i>
ID Requerimiento	RF003
Nombre	<i>Perfil detallado de la mascota</i>
Prioridad	<i>Alta</i>
Descripción	<i>El programa debe mostrar información detallada de cada animal, incluyendo fotografías, edad y sexo, así como su estado de salud, carácter e historial médico, junto con el estado de sus vacunas y desparasitación.</i>
Entrada	<i>Seleccionar una mascota específica.</i>
Proceso	<i>Reunir toda la información respecto a esa mascota.</i>
Salida	<i>Un perfil integral que abarca la información relevante.</i>
ID Requerimiento	RF004
Nombre	<i>Proceso de solicitud de adopción.</i>
Prioridad	<i>Alta</i>
Descripción	<i>El sistema estará diseñado para que los usuarios puedan aplicar para adoptar, rellorando formularios que soliciten datos personales, detalles sobre su experiencia previa con animales y las características de su vivienda.</i>
Entrada	<i>Datos del solicitante y sus preferencias.</i>
Proceso	<i>Evaluación del formulario, anotación de la solicitud.</i>
Salida	<i>Notificación de que la solicitud ha sido recibida.</i>
ID Requerimiento	RF005
Nombre	<i>Historial de adopciones</i>
Prioridad	<i>Media</i>
Descripción	<i>La solución informática registrará meticulosamente cada proceso de adopción, almacenando información detallada sobre la persona que adopta y el animal en cuestión.</i>

Entrada Proceso Salida	<p><i>Adopción finalizada. Se guarda en el registro y se cambia su estado. Registro con la adopción ya añadida.</i></p>
ID Requerimiento	RF006
Nombre	<i>Alta</i>
Prioridad	<i>Gestión administrativa</i>
Descripción	<i>La plataforma incorporará funciones de gestión que permitirán supervisar animales, dar luz verde a las adopciones, crear informes detallados y controlar el acceso de los usuarios.</i>
Entrada	<i>Intervenciones administrativas por parte del usuario con autorización.</i>
Proceso	<i>Comprobación de las facultades y desarrollo de las actividades.</i>
Salida	<i>Aprobación de las gestiones llevadas a cabo.</i>
ID Requerimiento	RF007
Nombre	<i>Campañas de adopción y esterilización</i>
Prioridad	<i>Media</i>
Descripción	<i>El sistema debe informar y permitir participación en campañas de esterilización y adopción para control poblacional de mascotas.</i>
Entrada	<i>Información de campaña y registro de participantes</i>
Proceso	<i>Gestión de campañas y participantes</i>
Salida	<i>Información de campañas disponibles</i>

Requerimientos no funcionales

Para que un sistema de gestión de adopciones de mascotas funcione de manera óptima y logre sus objetivos, es crucial tener en cuenta los Requisitos No Funcionales (RNF), los cuales determinan los criterios de calidad y funcionamiento. Estos elementos son fundamentales tanto para la satisfacción del usuario como para la confianza que siente el refugio. Nuestra atención se dirige hacia la Usabilidad, de modo que la interacción sea fluida, así como hacia la Eficiencia, ofreciendo respuestas ágiles para no desalentar a los potenciales adoptantes. También es esencial que la plataforma esté Accesible en todo momento y que la Protección de los datos personales esté asegurada a través de técnicas de encriptación y verificación, resguardando así la información sensible de usuarios y animales. Estos RNF son sumamente relevantes porque, si se respetan, el software resultará ser robusto, confiable y apropiado para un ámbito tan sensible como el bienestar de los animales (Sommerville, 2021).

Tabla 15. Requerimientos no funcionales

Requerimientos no funcionales	
<p>ID Requerimiento Nombre Prioridad Descripción</p>	<p>RNF001 Usabilidad <i>Alta</i> <i>El diseño del sistema tiene que presentar una interfaz sencilla y fácil de usar para todos los perfiles de usuario (usuarios, administradores, etc.), facilitando la realización de acciones comunes sin necesidad de experiencia previa.</i></p>
<p>Entrada Proceso Salida</p>	<p><i>El usuario interactúa con la pantalla.</i> <i>Se muestran menús, botones e íconos simples.</i> <i>Moverse es fácil y comprensible.</i></p>
<p>ID Requerimiento Nombre Prioridad Descripción</p>	<p>RNF002 Rendimiento <i>Alta</i> <i>Es importante que la respuesta del sistema a lo que haga el usuario sea ágil, que las páginas se abran sin demoras y los resultados al buscar aparezcan rápido.</i></p>
<p>Entrada Proceso Salida</p>	<p><i>Buscar algo o mostrar una página web.</i> <i>Trabaja en encontrar lo pedido y traer la información.</i> <i>Se muestra lo que se encontró o la página solicitada.</i></p>
<p>ID Requerimiento Nombre Prioridad Descripción</p>	<p>RNF003 Disponibilidad <i>Alta</i> <i>El sistema tiene que funcionar sin interrupciones, las veinticuatro horas del día, los siete días de la semana, permitiéndose solo el tiempo indispensable para el mantenimiento previsto.</i></p>
<p>Entrada Proceso Salida</p>	<p><i>Flujo incesante de personas utilizando la plataforma.</i> <i>Servicio operando siempre, sin caídas ni detenciones.</i> <i>Los usuarios obtienen respuesta inmediata a sus peticiones.</i></p>
<p>ID Requerimiento Nombre Prioridad Descripción</p>	<p>RNF004 Seguridad <i>Alta</i> <i>Para resguardar los datos privados de los usuarios, el sistema implementará cifrado de la información, métodos de autenticación sólidos y herramientas para regular el acceso.</i></p>
<p>Entrada Proceso Salida</p>	<p><i>Protección de la información y acceso limitado al personal autorizado.</i></p>

Product backlog

Tabla 16. Funcionalidades y tareas del sistema.

ID	Funcionalidad	Prioridad	Descripción
1	Registro Mascotas	de Alta	Permitir agregar, editar y eliminar el perfil completo de una mascota
2	Gestión Solicitudes	de Alta	Permitir al administrador revisar, aprobar o rechazar las solicitudes de adopción enviadas por los Adoptantes
3	Formulario adopción	de Alta	Diseñar una interfaz pública que permita a los usuarios enviar solicitudes de adopciones al albergue.
4	Informativo Usuario	al Media	Implementar un sistema de información al usuario de preguntas comunes.
5	Interfaz intuitiva	Media	Generar una interfaz intuitiva con el usuario de fácil manejo para los posibles adoptantes.

4.2.2.2 Fase 2 Planificación y Estimación

En esta fase, el objetivo fundamental es estructurar y dirigir el progreso del Sistema de Gestión de Adopciones de manera eficiente y gradual. A través de la planificación de Sprints, el ordenamiento de las necesidades de los usuarios y la definición de criterios de aceptación, se busca asegurar un desarrollo ordenado, minimizar los inconvenientes y comprobar que cada función se ajuste a las necesidades del refugio antes de su puesta en marcha. Para asegurar que la creación del sistema sea sistemática y eficaz, se ha dividido la labor en Sprints de tres semanas, conforme al enfoque ágil Scrum. Cada Sprint se dedica a desarrollar funciones y resultados concretos, seleccionados en función de su impacto social (facilidad de adopción) y su vinculación con otros elementos.

Inventario de Funciones Seleccionadas para cada Sprint

Se ha configurado una lista de funciones fundamentales para el sistema, compiladas en el Backlog de Productos. Estas funciones han sido distribuidas en los Sprints atendiendo a su relevancia y conexión lógica, lo que asegura un proceso de desarrollo que aporta valor desde etapas iniciales.

Tabla 17. Planificación de Sprints y sus objetivos principales.

Sprint	Duración	Funcionalidades Clave
Sprint1	2semanas	Diseño de la Interfaz Gráfica principal (web y móvil)
Sprint2	3semanas	Implementación de Búsqueda y Filtros para el Adoptante Potencial.
Sprint3	3semanas	Desarrollo del módulo de Trazabilidad Sanitaria (Alertas de vacunas y citas).
Sprint4	2semanas	Configuración del sistema de Notificaciones de estado de solicitud al Adoptante.
Sprint5	3semanas	Implementación del módulo de Gestión de Voluntarios (asignación de tareas).

Identificación de Tareas Clave y su Relación con Otras Habilidades

Las habilidades clave son aquellas que afectan directamente la gestión principal del refugio y el proceso de adopción, siendo la piedra angular del sistema. Estas incluyen:

- **Registro de Animales y Documentos:** Permite la gestión completa de la historia de los animales rescatados (datos biológicos, estado de salud y fotografías).
- **Manejo de Procesos de Adopción:** Implica que la documentación de los animales esté disponible y accesible para facilitar el envío, recepción y evaluación de las solicitudes de los Adoptantes Potenciales.
- **Supervisión y Estado:** Se fundamenta en el inventario original del animal y el sistema de trámites para verificar el estado (disponible, en proceso, adoptado) y asegurar la actualización precisa de la información en tiempo real.
- **Reportes de Adopción y Salud:** Requiere datos de los inventarios de animales y la gestión de trámites para elaborar informes útiles sobre las tasas de adopción, la demanda y los requerimientos de salud.
- **Notificaciones y Advertencias de Salud:** Generación automática de alertas para el personal sobre vacunas o exámenes médicos pendientes.

Separación de Funciones en Tareas Específicas

Con la intención de mejorar la gestión y facilitar la planificación detallada de cada Sprint, cada función priorizada ha sido desglosada en Historias de Usuario y actividades específicas que se ejecutarán de manera repetitiva.

Este formato te ayudará a transitar de forma coherente desde las necesidades generales hasta las actividades particulares que tu grupo de desarrollo realizará en cada fase del trabajo Scrum.

Tabla 18. Tareas organizadas por prioridad de tareas

ID	Funcionalidad	Prioridad	Tareas
1	Registro de Mascotas	Alta	Crear formulario de registro de perfil completo; implementar validaciones de campos
2	Gestión de Solicitudes	Alta	Diseñar interfaz para revisión de solicitudes
3	Formulario de adopción	Alta	Configurar sistema de formulario de adopciones dentro del sistema.
4	Informativo al Usuario	Media	Generar reportes sobre preguntas comunes del usuario en el proceso de adopción.
5	Interfaz Intuitiva	Media	Diseñar y optimizar la UI/UX para facilitar la navegación del Adoptante

Estableciendo los Criterios de Aceptación

Para considerar una funcionalidad como finalizada (de acuerdo con nuestra "Definición de Hecho") y estar lista para presentarse en la Revisión del Sprint, es fundamental que cumpla con los siguientes criterios clave:

- **Precisión y Funcionamiento:** La funcionalidad debe operar sin errores en el código y atender todas las necesidades establecidas en la Historia de Usuario asociada.
- **Cobertura de Pruebas Unitarias:** Las partes esenciales del código tienen que estar soportadas por pruebas unitarias que confirmen su desempeño adecuado.
- **Integración con el Sistema:** La funcionalidad debe integrarse de manera efectiva con los elementos existentes (por ejemplo, al registrar una mascota, el tablero de informes necesita actualizarse) y con la base de datos.
- **Aprobación del Dueño del Producto:** El representante del refugio (Dueño del Producto) debe revisar y autorizar la funcionalidad durante la Revisión del Sprint, asegurándose de que resuelve el problema original.

Tabla 19. Criterios de aprobación para cada funcionalidad.

Funcionalidad		Criterios de Aceptación
Registro Mascotas	de	El personal del refugio puede agregar y editar el perfil de la mascota sin errores.
Gestión Solicitudes	de	Se envía una notificación automática al administrador cuando la fecha de una vacuna o desparasitación está próxima o vencida (el umbral establecido).
Formulario adopción	de	Configurar sistema de formulario de adopción para los posibles adoptantes
Informativo Usuario	al	Generar reportes sobre información hacia el usuario.
Interfaz Intuitiva		Los elementos de la interfaz de usuario (UI) son comprensibles y funcionales tanto para el Adoptante Potencial como para el Administrador, con navegación fluida.

Verificación de Requisitos Previos a la Entrega

Con el fin de asegurar que cada función satisface los estándares requeridos antes de ser entregada como un Incremento funcional, se llevará a cabo un exhaustivo proceso de comprobación, que es fundamental en el marco de evaluación de Scrum:

- **Pruebas Unitarias:** Con el objetivo de confirmar el correcto funcionamiento de cada componente de la lógica de negocio.
- **Pruebas de Integración:** Para comprobar la correcta interacción entre diversas funciones.
- **Revisión del Código:** Para aumentar la eficacia, asegurar la calidad del código, y detectar errores o vulnerabilidades de seguridad de manera anticipada.
- **Validación con Usuarios Clave:** Para garantizar que el incremento creado satisface las necesidades operativas del refugio.

Historias de Usuario por Sprint

Tabla 20. Sprint 1 Registro de Mascotas - Diseño de interfaz

ID	Rol	funcionalidad	Beneficio
HU-001	Veterinario del albergue	Tener un diseño de manejo interno que sea fácil de entender y visualmente agradable.	Administrar los animales domésticos de manera práctica y clara, haciendo que sea rápido aprender a usarlo.
HU-002	Administrador del albergue	La capacidad de incorporar mascotas con información detallada al sistema.	Asegurar que la lista de animales visibles para el público esté al día.
HU-003	Coordinador del albergue	Tener la opción de editar los datos de las mascotas ya registradas	Se garantiza que la información sea precisa y se pueden arreglar fallos justo después de ir al veterinario.

Tabla 21. Sprint 2 - Gestión de Solicitudes

ID	Rol	funcionalidad	Beneficio
HU-004	Adoptante Potencial	Registrar mi petición de adopción mediante un formulario digital.	Optimizar y acelerar el inicio del proceso de adopción, mejorando las oportunidades de hallar un hogar.
HU-005	Veterinario del Albergue	Registrar la salida de un animal del refugio (adopción finalizada).	Reducir la cantidad de animales en el refugio y mantener un registro claro de las adopciones efectivas.
HU-006	Coordinador del Refugio	Asignar y ajustar la ubicación del animal	Facilitar su localización y asegurar un seguimiento claro de donde se encuentra el animal.

Tabla 22. Sprint 3 - Formulario de adopciones

ID	Rol	funcionalidad	Beneficio
HU-007	Veterinario del Albergue	Generar reportes de los formularios recibidos, por parte de los adoptantes.	Para tener una visión clara de las mascotas disponibles y el rendimiento de los procesos del refugio.
HU-008	Coordinador del Refugio	Generar reportes del flujo de entrada y salida de mascotas del refugio.	Para analizar la demanda de rescates y el flujo de adopciones en un periodo determinado y planificar recursos.

Tabla 23. Sprint 4 - Informativo al Usuario

ID	Rol	funcionalidad	Beneficio
HU-009	Adoptante Potencial	Definir niveles mínimos para materiales esenciales (por ejemplo, inmunizantes, alimentos específicos).	Para definir cuándo se considera que un insumo tiene stock bajo y evitar desabastecimiento.
HU-010	Veterinario del Albergue	Recibir notificaciones automáticas cuando una mascota requiera su próxima dosis de vacuna o chequeo médico.	Para poder tomar acciones sanitarias oportunas, garantizando la salud de los animales.
HU-011	Coordinador del Refugio	Que el sistema genere información relevante sobre la caducidad de medicamentos o alimentos.	Para agilizar el proceso de rotación de inventario y evitar pérdidas de recursos valiosos.

Tabla 24. Sprint 5 - Interfaz Intuitiva

ID	Rol	funcionalidad	Beneficio
HU-012	Veterinario del Albergue	Cuando se registra una contribución, ya sea monetaria o en especie, crear los comprobantes de donación de forma automática.	Con el propósito de asegurar la transparencia según sea necesario, y simplificar la gestión de la captación de recursos.
HU-013	Coordinador del Refugio	Tras registrar una donación en bienes, el sistema debe actualizar el inventario de materiales de forma automática.	Para que los materiales a la mano coincidan con los registros contables del albergue.

4.2.2.3 Fase 3 Implementación

4.2.2.3.1 Desarrollo Sprint 1

Funcionalidades por desarrollar

Registro de mascotas

- En esta pantalla se muestra la opción de dar en adopción de mascota por parte del administrador del Centro de fauna urbana de la Ciudad de Tulcán.



Dar una mascota en adopción

Información de la mascota

Nombre de la mascota *	Especie *
<input type="text"/>	Seleccionar... ▼
Raza *	Edad *
<input type="text"/>	Seleccionar... ▼
Sexo *	Tamaño *
Seleccionar... ▼	Seleccionar... ▼
Descripción *	

Figura 14. Interfaz para el registro de mascota del diseño web

Mascotas Disponibles para Adopción

Filtrar mascotas

Especie	Sexo	Edad	Aplicar filtros
Todas ▼	todas ▼	Todas ▼	

lazy
Data
docil
[Ver detalles](#)

firu
Puro
docil
[Ver detalles](#)

Figura 15. Se muestra el registro de mascotas exitoso del diseño web

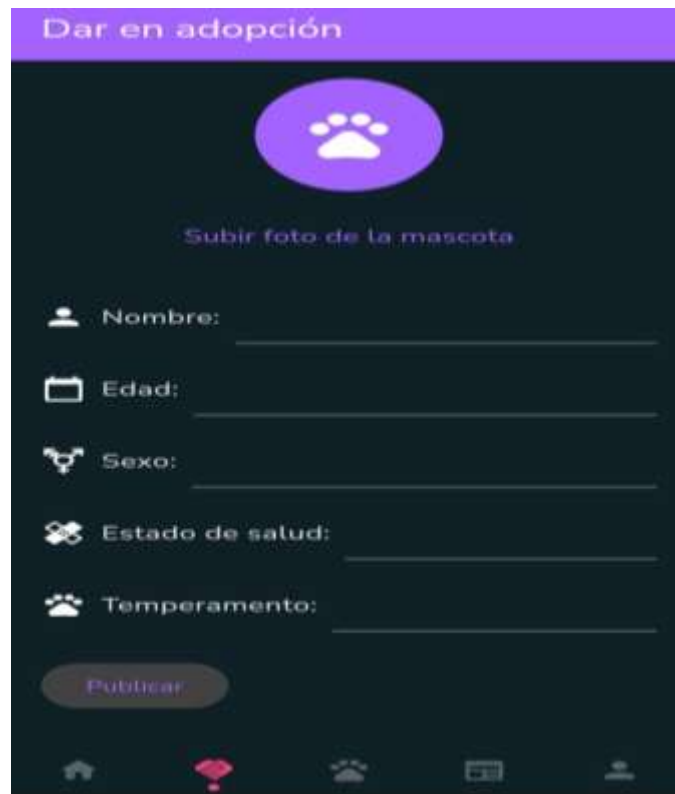


Figura 16. Se muestra el registro de mascotas exitoso del aplicativo móvil

4.2.2.3.2 Desarrollo Sprint2

Gestión de Solicitudes

- Observamos como se gestiona las solicitudes de adopción a través de un repositorio de base de datos que va recopilando cada una de las solicitudes para una posterior aprobación o rechazo.

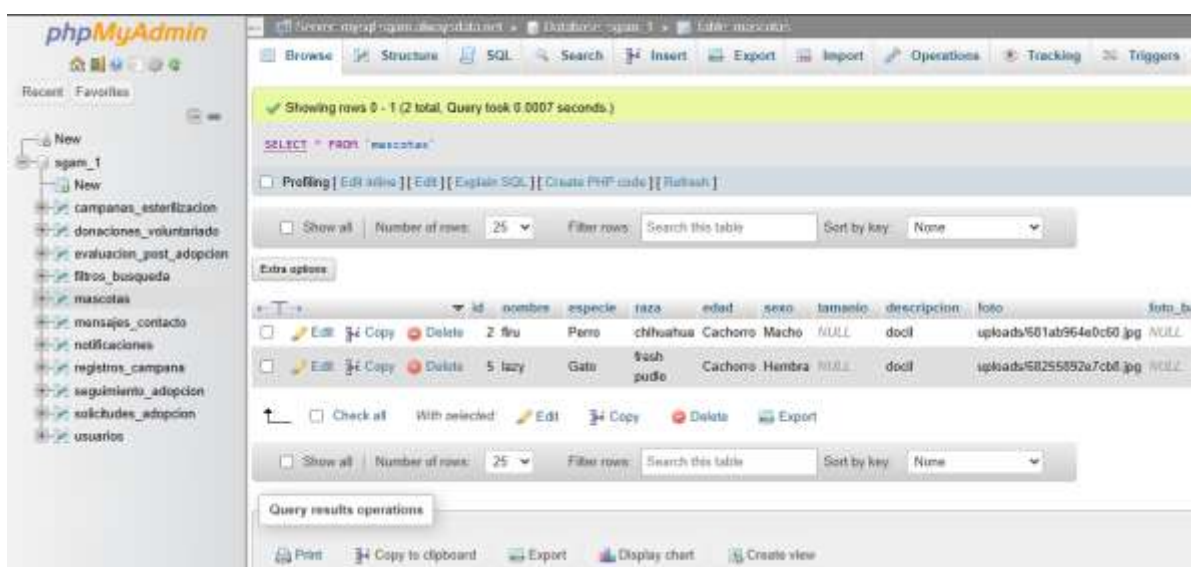


Figura 17. Se muestra la gestión de solicitudes del sistema web

- Se visualiza las características de cada una de las mascotas como: su edad, sexo, salud y su carácter de cada una de ellas, la función del historial de adopciones es las solicitudes que han formulado los posibles adoptantes, el albergue está a su disposición aprobar o rechazar las adopciones.



Figura 18. Se muestra la gestión de solicitudes del aplicativo móvil.

4.2.2.3.3 Desarrollo Sprint3

Formulario de adopción

- En esta pantalla se muestra el formulario de adopción facilitado por el Centro de Fauna Urbana de la ciudad de Tulcán con los diferentes parámetros para el proceso de adopción de las mascotas.

Formulario de Adopción - lazy

NO COMPRES ADOPTA

- Adoptar una mascota es una decisión seria, implica alegrías, innumerables recompensas y responsabilidades, como velar por la alimentación, salud y seguridad del animalito durante toda su vida (que oscila entre 10 hasta 18 años), brindarle amor, compañía y no abandonarlos si nos vamos de viaje o nos mudamos de casa.
- Cada uno de los perritos y gatos que han sido rescatados provienen de un ambiente de maltrato, calle o abandono, motivo por el cual velaremos por asegurar que quede en buenas manos, bajo su cuidado y protección.
- Agradecemos su interés por adoptar a una mascota (canino o felino) y darle la oportunidad de cambiar su vida ¡FELICITACIONES tienes un nuevo miembro en tu familia!

1. DATOS PERSONALES DEL ADOPTANTE:

Nombre completo *	Cédula *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ocupación *	Dirección *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Teléfono de contacto *	Edad *
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 19. Interfaz del formulario de adopción de mascotas del desarrollo web

- En esta pantalla se muestra el formulario de adopción facilitado por el Centro de Fauna Urbana de la ciudad de Tulcán para el aplicativo móvil.

Figura 20. Interfaz del formulario de adopción de mascotas del aplicativo móvil

Desarrollo Sprint4

Informativo al Usuario

- Aquí se muestra la pantalla de campañas realizadas por el Centro de Fauna Urbana ya sea campañas de esterilización, de adopción, de vacunación.

Figura 21. Interfaz Contacto entre adoptante y albergue del sistema web

- El siguiente modulo es de comunicación e informativo con el usuario, la cual nos indica las campañas de esterilización, campañas de adopción, los servicios veterinarios



Figura 22. Interfaz Contacto entre adoptante y albergue del aplicativo móvil

4.2.2.3.4 Desarrollo Sprint4

Interfaz intuitiva

- Se muestra el inicio de pantalla que muestra la información principal del sistema web con sus diferentes opciones en la barra de menú que son inicio, adoptar, dar en adopción, campañas, contacto y el inicio de sesión.



Figura 23. Interfaz final del sistema web

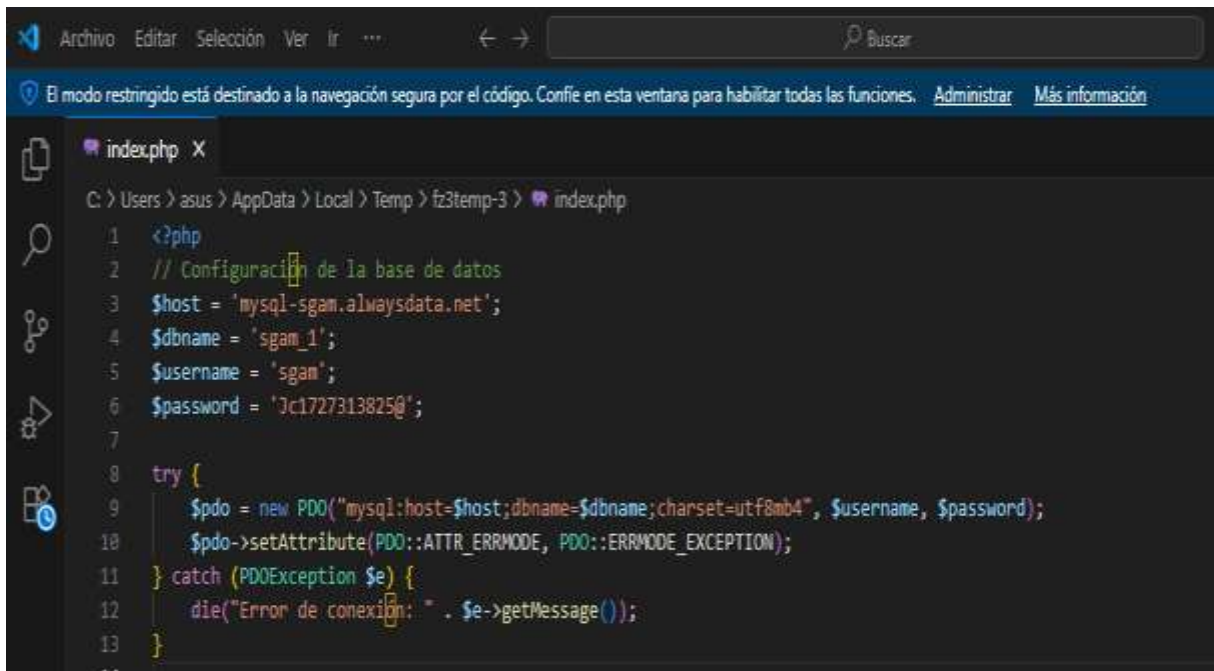
- Observamos el inicio de la aplicación que consta con dos botones funcionales que sirven para explorar el catálogo de animales disponibles y el botón de WhatsApp para el posible contacto con el albergue.



Figura 24. Interfaz del aplicativo móvil

Fase de Codificación.

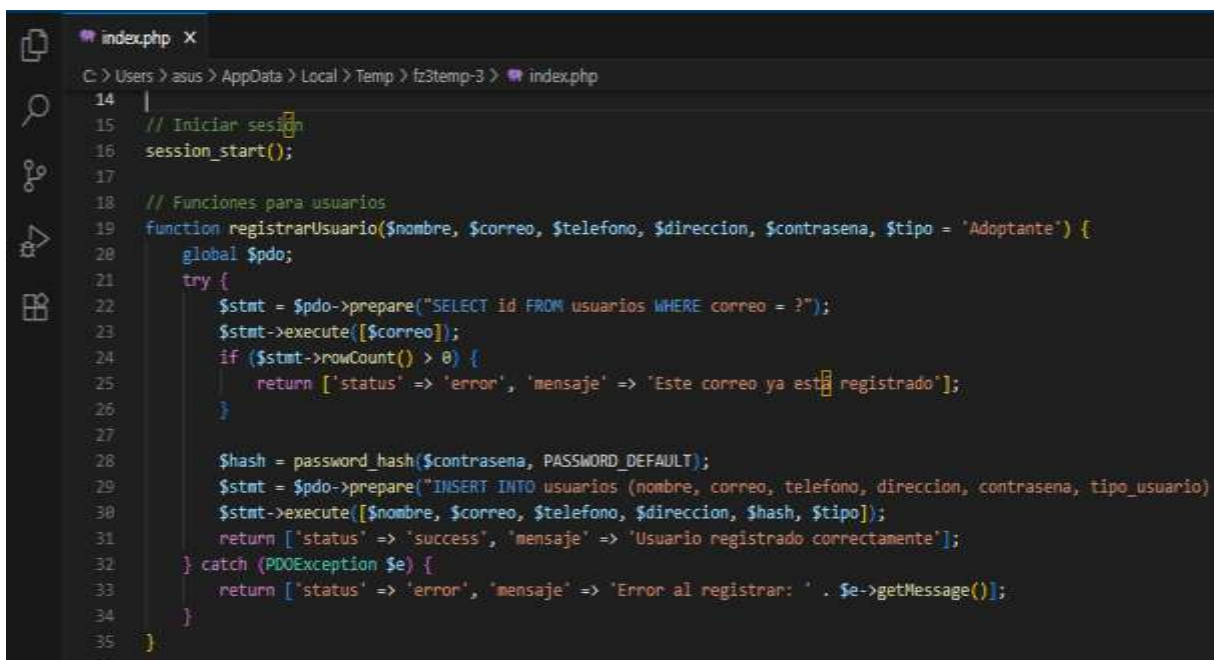
- En esta parte del código realizamos la conexión a la base de datos.



```
1 <?php
2 // Configuración de la base de datos
3 $host = 'mysql-sgam.alwaysdata.net';
4 $dbname = 'sgam_1';
5 $username = 'sgam';
6 $password = 'Jc1727313825@';
7
8 try {
9     $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$dbname;charset=utf8mb4", $username, $password);
10    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
11 } catch (PDOException $e) {
12     die("Error de conexión: " . $e->getMessage());
13 }
```

Figura 25. Código de la conexión a la base de datos

- En esta parte del código verificamos las diferentes funciones del usuario como podemos observar aquí es el registro del usuario.



```
14 |
15 // Iniciar sesión
16 session_start();
17
18 // Funciones para usuarios
19 function registrarUsuario($nombre, $correo, $telefono, $direccion, $contrasena, $tipo = 'Adoptante') {
20     global $pdo;
21     try {
22         $stmt = $pdo->prepare("SELECT id FROM usuarios WHERE correo = ?");
23         $stmt->execute([$correo]);
24         if ($stmt->rowCount() > 0) {
25             return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Este correo ya está registrado'];
26         }
27
28         $hash = password_hash($contrasena, PASSWORD_DEFAULT);
29         $stmt = $pdo->prepare("INSERT INTO usuarios (nombre, correo, telefono, direccion, contrasena, tipo_usuario)");
30         $stmt->execute([$nombre, $correo, $telefono, $direccion, $hash, $tipo]);
31         return ['status' => 'success', 'mensaje' => 'Usuario registrado correctamente'];
32     } catch (PDOException $e) {
33         return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Error al registrar: ' . $e->getMessage()];
34     }
35 }
```

Figura 26. Código que registra los nuevos usuarios que ingresan al sistema.

- Inicio de sesión

```
37 function iniciarSesion($correo, $contrasena) {
38     global $pdo;
39     try {
40         $stmt = $pdo->prepare("SELECT id, nombre, contrasena, tipo_usuario FROM usuarios WHERE correo = ?");
41         $stmt->execute([$correo]);
42         $usuario = $stmt->fetch();
43
44         if (!$usuario || !password_verify($contrasena, $usuario['contrasena'])) {
45             return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Credenciales incorrectas'];
46         }
47
48         $_SESSION['user_id'] = $usuario['id'];
49         $_SESSION['nombre'] = $usuario['nombre'];
50         $_SESSION['tipo_usuario'] = $usuario['tipo_usuario'];
51
52         return ['status' => 'success', 'mensaje' => 'Sesión iniciada correctamente'];
53     } catch (PDOException $e) {
54         return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Error: ' . $e->getMessage()];
55     }
56 }
```

Figura 27. Código de inicio de sesión

```
58 function cerrarSesion() {
59     session_destroy();
60     return ['status' => 'success', 'mensaje' => 'Sesión cerrada correctamente'];
61 }
62
63 function verificarSesion() {
64     if (isset($_SESSION['user_id'])) {
65         return [
66             'logueado' => true,
67             'usuario_id' => $_SESSION['user_id'],
68             'nombre' => $_SESSION['nombre'],
69             'tipo_usuario' => $_SESSION['tipo_usuario']
70         ];
71     } else {
72         return ['logueado' => false];
73     }
74 }
```

Figura 28. Código para cerrar sesión del usuario

```

76 // Funciones para mascotas
77 function obtenerMascotas($limit = 10) {
78     global $pdo;
79     try {
80         // <CORRECCIÓN>: Mostrar mascotas en estado disponible o pendiente y usar bindValue con PARAM_INT
81         $stmt = $pdo->prepare("SELECT * FROM mascotas WHERE estado IN ('disponible', 'pendiente') ORDER BY");
82         $stmt->bindValue(':limit', $limit, PDO::PARAM_INT);
83         $stmt->execute();
84
85         return ['status' => 'success', 'mascotas' => $stmt->fetchAll()];
86     } catch (PDOException $e) {
87         return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Error: ' . $e->getMessage()];
88     }
89 }
90
91 function obtenerMascota($id) {
92     global $pdo;
93     try {
94         $stmt = $pdo->prepare("SELECT * FROM mascotas WHERE id = ?");
95         $stmt->execute([$id]);
96         $mascota = $stmt->fetch();
97
98         if (!$mascota) {
99             return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Mascota no encontrada'];
100         }
101
102         return ['status' => 'success', 'mascota' => $mascota];
103     } catch (PDOException $e) {
104         return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Error: ' . $e->getMessage()];
105     }

```

Figura 29. Código para obtener la mascota con el algoritmo de búsqueda

- Registro de Mascotas

```

106 function registrarMascota($datos, $foto, $usuario_id) {
107     global $pdo;
108     try {
109         // Subir imagen
110         $ruta_foto = subirImagen($foto);
111         if ($ruta_foto['status'] == 'error') {
112             return $ruta_foto;
113         }
114
115         $stmt = $pdo->prepare("INSERT INTO mascotas (nombre, especie, raza, edad, sexo, descripcion, foto,
116             VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, 'pendiente')");
117
118         $stmt->execute([
119             $datos['nombre'],
120             $datos['especie'],
121             $datos['raza'],
122             $datos['edad'],
123             $datos['sexo'],
124             $datos['descripcion'],
125             $ruta_foto['ruta'],
126             $datos['ubicacion_base64'],
127             $usuario_id
128         ]);
129
130         return ['status' => 'success', 'mensaje' => 'Mascota registrada correctamente'];
131     } catch (PDOException $e) {
132         return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Error: ' . $e->getMessage()];
133     }
134 }
135

```

Figura 30. Función para registrar una nueva mascota

```

function solicitarAdopcion($mascota_id, $datos, $usuario_id) {
    global $pdo;
    try {
        // Verificar si ya existe una solicitud
        $stmt = $pdo->prepare("SELECT id FROM solicitudes_adopcion WHERE usuario_id = ? AND mascota_id = ?");
        $stmt->execute([$usuario_id, $mascota_id]);
        if ($stmt->rowCount() > 0) {
            return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Ya has enviado una solicitud para esta mascota'];
        }

        $stmt = $pdo->prepare("INSERT INTO solicitudes_adopcion (usuario_id, mascota_id, motivo, datos_adicionales, estado)
        VALUES (?, ?, ?, ?, 'pendiente')");
        $stmt->execute([$usuario_id, $mascota_id, $datos['motivo'], $datos['datos_adicionales']]);

        return ['status' => 'success', 'mensaje' => 'Solicitud de adopción enviada correctamente'];
    } catch (PDOException $e) {
        return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Error: ' . $e->getMessage()];
    }
}

```

Figura 31. Función para realizar el proceso de adopción de mascotas del albergue.

```

// Funciones para campañas
function obtenerCampanas() {
    global $pdo;
    try {
        $stmt = $pdo->query("SELECT * FROM campanas_esterilizacion WHERE fecha >= CURDATE() ORDER BY fecha ASC");
        return ['status' => 'success', 'campanas' => $stmt->fetchAll()];
    } catch (PDOException $e) {
        return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Error: ' . $e->getMessage()];
    }
}

function registrarEnCampana($campana_id, $datos, $usuario_id) {
    global $pdo;
    try {
        $stmt = $pdo->prepare("INSERT INTO registros_campana (campana_id, usuario_id, nombre_mascota, especie, edad,
        VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, 'pendiente')");

        $stmt->execute([
            $campana_id,
            $usuario_id,
            $datos['nombre_mascota'],
            $datos['especie'],
            $datos['edad'],
            $datos['sexo'],
            $datos['comentarios']
        ]);

        return ['status' => 'success', 'mensaje' => 'Registro a campaña exitoso'];
    } catch (PDOException $e) {
        return ['status' => 'error', 'mensaje' => 'Error: ' . $e->getMessage()];
    }
}

```

Figura 32. Función para el registro de campañas

```

287 // Verificar sesión
288 $sesion = verificarSesion();
289 $usuario_logueado = $sesion['logueado'];
290 $es_admin = $usuario_logueado && $sesion['tipo_usuario'] == 'Administrador';
291 ?>
292
293 <!DOCTYPE html>
294 <html lang="es">
295 <head>
296     <meta charset="UTF-8">
297     <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
298     <title>Sistema de Gestión de Adopción de Mascotas</title>
299     <!-- Bootstrap 5 -->
300     <link href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.0/dist/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
301     <!-- Font Awesome -->
302     <link href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/@fortawesome/fontawesome-free@6.0.0/css/all.min.css" rel="stylesheet">
303     <style>

```

Figura 33. Código para verificar si está logueado

- Formulario de adopción de mascotas

```

<!-- 1. DATOS PERSONALES DEL ADOPTANTE -->
<div class="card mb-4">
    <div class="card-header bg-light">
        <h6 class="mb-0 fw-bold">1. DATOS PERSONALES DEL ADOPTANTE:</h6>
    </div>
    <div class="card-body">
        <div class="row">
            <div class="col-md-6 mb-3">
                <label for="nombre_completo" class="form-label">Nombre completo *</label>
                <input type="text" class="form-control" id="nombre_completo" name="nombre_completo" required>
            </div>
            <div class="col-md-6 mb-3">
                <label for="cedula" class="form-label">Cédula *</label>
                <input type="text" class="form-control" id="cedula" name="cedula" required>
            </div>
            <div class="col-md-6 mb-3">
                <label for="ocupacion" class="form-label">Ocupación *</label>
                <input type="text" class="form-control" id="ocupacion" name="ocupacion" required>
            </div>
            <div class="col-md-6 mb-3">
                <label for="direccion" class="form-label">Dirección *</label>
                <input type="text" class="form-control" id="direccion" name="direccion" required>
            </div>
            <div class="col-md-6 mb-3">
                <label for="contacto" class="form-label">Teléfono de contacto *</label>
                <input type="tel" class="form-control" id="contacto" name="contacto" required>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

Figura 34. Código de datos personales del adoptante

```

<!-- 2. DATOS DE LA MASCOTA -->
<div class="card mb-4">
  <div class="card-header bg-light">
    <h6 class="mb-0 fw-bold">2. DATOS DE LA MASCOTA:</h6>
  </div>
  <div class="card-body">
    <div class="row">
      <div class="col-md-4 mb-3">
        <label class="form-label">Nombre</label>
        <input type="text" class="form-control" value="<?php echo htmlspecialchars($mascota['nombre']); ?>" readonly>
      </div>
      <div class="col-md-4 mb-3">
        <label class="form-label">Tipo</label>
        <input type="text" class="form-control" value="<?php echo htmlspecialchars($mascota['especie']); ?>" readonly>
      </div>
      <div class="col-md-4 mb-3">
        <label class="form-label">Sexo</label>
        <input type="text" class="form-control" value="<?php echo htmlspecialchars($mascota['sexo']); ?>" readonly>
      </div>
      <div class="col-md-4 mb-3">
        <label class="form-label">Raza</label>
        <input type="text" class="form-control" value="<?php echo htmlspecialchars($mascota['raza']); ?>" readonly>
      </div>
      <div class="col-md-4 mb-3">
        <label class="form-label">Edad</label>
        <input type="text" class="form-control" value="<?php echo htmlspecialchars($mascota['edad']); ?>" readonly>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Figura 35. Clase para ingresar los datos de la mascota

```

<!-- 3. DATOS DE VIVIENDA -->
<div class="card mb-4">
  <div class="card-header bg-light">
    <h6 class="mb-0 fw-bold">3. DATOS DE VIVIENDA DE LA FAMILIA QUE LO ACOGE:</h6>
  </div>
  <div class="card-body">
    <div class="mb-3">
      <label class="form-label fw-bold">Su vivienda es: *</label>
      <div class="row">
        <div class="col-md-3">
          <div class="form-check">
            <input class="form-check-input" type="radio" name="tipo_vivienda" id="casa_propia" value="Casa Propia">
            <label class="form-check-label" for="casa_propia">Casa Propia</label>
          </div>
        </div>
        <div class="col-md-3">
          <div class="form-check">
            <input class="form-check-input" type="radio" name="tipo_vivienda" id="departamento" value="Departamento">
            <label class="form-check-label" for="departamento">Departamento</label>
          </div>
        </div>
        <div class="col-md-3">
          <div class="form-check">
            <input class="form-check-input" type="radio" name="tipo_vivienda" id="finca" value="Finca" required>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Figura 36. Clase para ingresar los de datos de la vivienda

```

<!-- 4. CARTA DE COMPROMISO -->
<div class="card mb-4">
  <div class="card-header bg-light">
    <h6 class="mb-0 fw-bold">4. CARTA DE COMPROMISO</h6>
  </div>
  <div class="card-body">
    <p class="small">
      Hoy <strong><?php echo date('d'); ?></strong> de <strong><?php echo date('F'); ?></strong> del <strong><?php echo
      en el Centro de Fauna Urbana del GAD-MT, se da en adopción a una mascota, en donde su adoptante está obligado a c
    </p>
    <ul class="small">
      <li>Colocarle un identificador con número telefónico y/o dirección.</li>
      <li>Proporcionar a la mascota de los cuidados necesarios, es decir alimentación, cuidados veterinarios, limpieza
      <li>Esterilizar obligatoriamente a la mascota cuando tenga la edad apropiada.</li>
      <li>Permitir el seguimiento respectivo por parte de los técnicos de la Dirección de Gestión Ambiental para verifi
    </ul>
    <p class="small">
      El animalito entregado en adopción será visitado por los técnicos de Fauna Urbana, si se comprueba el mal estado
    </p>
    <p class="small">
      El animal que es adoptado no podrá ser entregado a terceras personas, comprometiéndose a dar aviso oportuno a la
    </p>
    <p class="small">

```

Figura 37. Código de la carta de compromiso

```

<!-- 6. FIRMA DIGITAL -->
<div class="card mb-4">
  <div class="card-header bg-light">
    <h6 class="mb-0 fw-bold">6. FIRMA DEL ADOPTANTE:</h6>
  </div>
  <div class="card-body">
    <div class="signature-container">
      <label class="form-label fw-bold">Firme en el recuadro siguiente:</label>
      <div>
        <canvas id="signature-pad" class="signature-pad" width="400" height="150"></canvas>
      </div>
      <div class="signature-controls no-print">
        <button type="button" class="btn btn-sm btn-secondary me-2" id="clear-signature">
          <i class="fas fa-eraser me-1"></i>Limpiar
        </button>
        <button type="button" class="btn btn-sm btn-info" id="save-signature">
          <i class="fas fa-save me-1"></i>Guardar Firma
        </button>
      </div>
      <small class="text-muted">Su firma es requerida para completar el formulario</small>
    </div>
    <input type="hidden" id="signature-data" name="firma_digital" required>
  </div>
</div>

```

Figura 38. Código para ingresar la firma del adoptante

- Firma digital del adoptante

```

<!-- Información adicional para impresión -->
<div class="print-only">
  <div class="row mt-5">
    <div class="col-6">
      <div class="text-center">
        <hr style="border-top: 1px solid #000; width: 80%;">
        <p><strong>Firma del Adoptante</strong></p>
        <p>Nombre: <span id="print-nombre"></span></p>
        <p>Cédula: <span id="print-cedula"></span></p>
      </div>
    </div>
    <div class="col-6">
      <div class="text-center">
        <hr style="border-top: 1px solid #000; width: 80%;">
        <p><strong>Funcionario Responsable</strong></p>
        <p>Centro de Fauna Urbana</p>
        <p>GAD Municipal de Tulcán</p>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="modal-footer no-print">
  <button type="button" class="btn btn-info me-2" id="btn-vista-previa">
    <i class="fas fa-eye me-2"></i> Vista Previa

```

Figura 39. Código para la impresión del formulario

```

// Limpiar firma
document.getElementById('clear-signature').addEventListener('click', function() {
  ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
  signatureExists = false;
  document.getElementById('signature-data').value = '';
});

// Guardar firma
document.getElementById('save-signature').addEventListener('click', function() {
  if (signatureExists) {
    const signatureData = canvas.toDataURL();
    document.getElementById('signature-data').value = signatureData;
    alert('Firma guardada correctamente');
  } else {
    alert('Por favor, firme en el recuadro antes de guardar');
  }
});

// Vista previa
document.getElementById('btn-vista-previa').addEventListener('click', function() {
  const formulario = document.getElementById('form-adopcion');

  if (!formulario.checkValidity()) {
    formulario.reportValidity();
    return;
  }

  // Verificar que exista la firma

```

Figura 40. Código para limpiar, guardar, vista previa de la firma

- Imprimir formulario de adopción de mascota

```

// Imprimir formulario
document.getElementById('btn-imprimir').addEventListener('click', function() {
  const formulario = document.getElementById('form-adopcion');

  if (!formulario.checkValidity()) {
    formulario.reportValidity();
    return;
  }

  // Verificar que exista la firma
  if (!signatureExists) {
    alert('Por favor, complete su firma antes de imprimir');
    return;
  }

  // Actualizar campos para impresión
  document.getElementById('print-nombre').textContent = document.getElementById('nombre_completo').value;
  document.getElementById('print-cedula').textContent = document.getElementById('cedula').value;

  // Configurar para impresión
  const contenidoOriginal = document.body.innerHTML;
  const contenidoModal = document.querySelector('.modal-content').outerHTML;

  // Preparar contenido para impresión
  document.body.innerHTML = `
    <div class="container-fluid">
      ${contenidoModal}
  `

```

Figura 41. Código para imprimir formulario

```

// Enviar formulario de adopción
document.getElementById('btn-enviar-solicitud').addEventListener('click', function() {
  const formulario = document.getElementById('form-adopcion');

  if (!formulario.checkValidity()) {
    formulario.reportValidity();
    return;
  }

  // Validar que se haya aceptado los términos
  const aceptoTerminos = document.getElementById('acepto_terminos');
  if (!aceptoTerminos.checked) {
    alert('Debe aceptar los términos y condiciones para continuar.');
```

Figura 42. Código para enviar el formulario de adopción al albergue

- Dar una mascota en adopción

```

<div class="container py-5">
  <h1 class="text-center mb-4">Dar una mascota en adopción</h1>

  <div class="row">
    <div class="col-lg-8 mx-auto">
      <div class="card shadow-sm">
        <div class="card-body p-4">
          <h5 class="card-title mb-4">Información de la mascota</h5>

          <form id="form-dar-adopcion" enctype="multipart/form-data">
            <input type="hidden" name="accion" value="registrar_mascota">

            <div class="row mb-3">
              <div class="col-md-6 mb-3 mb-md-0">
                <label for="nombre" class="form-label">Nombre de la mascota <span class="text-danger">*</span></label>
                <input type="text" class="form-control" id="nombre" name="nombre" required>
              </div>
              <div class="col-md-6">
                <label for="especie" class="form-label">Especie <span class="text-danger">*</span></label>
                <select class="form-select" id="especie" name="especie" required>
                  <option value="">Seleccionar...</option>
                  <option value="Perro">Perro</option>
                  <option value="Gato">Gato</option>
                </select>
              </div>
            </div>
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Figura 43. Código para dar una mascota en adopción

```

<div class="row mb-3">
  <div class="col-md-6 mb-3 mb-md-0">
    <label for="raza" class="form-label">Raza <span class="text-danger">*</span></label>
    <input type="text" class="form-control" id="raza" name="raza" required>
  </div>
  <div class="col-md-6">
    <label for="edad" class="form-label">Edad <span class="text-danger">*</span></label>
    <select class="form-select" id="edad" name="edad" required>
      <option value="">Seleccionar...</option>
      <option value="Cachorro">Cachorro/Cría (Menos de 1 año)</option>
      <option value="Joven">Joven (1-3 años)</option>
      <option value="Adulto">Adulto (3-8 años)</option>
      <option value="Senior">Senior (8+ años)</option>
    </select>
  </div>
</div>

<div class="row mb-3">
  <div class="col-md-6 mb-3 mb-md-0">
    <label for="sexo" class="form-label">Sexo <span class="text-danger">*</span></label>
    <select class="form-select" id="sexo" name="sexo" required>
      <option value="">Seleccionar...</option>
      <option value="Macho">Macho</option>
      <option value="Hembra">Hembra</option>
    </select>
  </div>
</div>

```

Figura 44. Código de la edad y el género de la mascota en adopción

- Obtener la ubicación de la mascota para la posible adopción

```

<script>
document.addEventListener('DOMContentLoaded', function() {
  // Obtener ubicación
  const btnObtenerUbicacion = document.getElementById('btn-obtener-ubicacion');
  const inputUbicacion = document.getElementById('ubicacion_base64');
  const ubicacionStatus = document.getElementById('ubicacion-status');

  btnObtenerUbicacion.addEventListener('click', function() {
    if (navigator.geolocation) {
      ubicacionStatus.innerHTML = '<div class="spinner-border spinner-border-sm text-primary" role="status"></div> Obteniendo ubicación';

      navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {
        const ubicacion = {
          lat: position.coords.latitude,
          lng: position.coords.longitude
        };
      });
    }
  });
});

```

Figura 45. Código de obtener la ubicación

```

// Convertir a base64
inputUbicacion.value = btoa(JSON.stringify(ubicacion));

ubicacionStatus.innerHTML = '<span class="text-success"><i class="fas fa-check-circle"></i> Ubicación obtenida correctamente';
btnObtenerUbicacion.disabled = true;
btnObtenerUbicacion.innerHTML = '<i class="fas fa-check me-2"></i> Ubicación compartida';
btnObtenerUbicacion.classList.remove('btn-outline-primary');
btnObtenerUbicacion.classList.add('btn-success');
}, function(error) {
  let errorMsg = 'Error al obtener la ubicación.';

  switch(error.code) {
    case error.PERMISSION_DENIED:
      errorMsg = 'No has dado permiso para acceder a tu ubicación.';
      break;
    case error.POSITION_UNAVAILABLE:
      errorMsg = 'La información de ubicación no está disponible.';
      break;
    case error.TIMEOUT:
      errorMsg = 'Se agotó el tiempo para obtener la ubicación.';
      break;
  }

  ubicacionStatus.innerHTML = '<span class="text-danger"><i class="fas fa-exclamation-circle"></i> ' + errorMsg + '</span>';
});

```

Figura 46. Código para convertir a base64

```

// Enviar formulario
const formDarAdopcion = document.getElementById('form-dar-adopcion');

formDarAdopcion.addEventListener('submit', function(e) {
  e.preventDefault();

  // Verificar que se ha obtenido la ubicación
  if (!inputUbicacion.value) {
    alert('Por favor, comparte tu ubicación para continuar.');
```

Figura 47. Código para enviar el formulario al Centro de fauna Urbana

4.2.2.4 Fase 4 Revisión y Pruebas

Análisis de los Sprints

Revisión del Sprint 1

Al concluir el Sprint 1, logramos desarrollar una plataforma administrativa clara y efectiva, que permite al personal del refugio navegar con facilidad entre las diversas áreas de gestión interna. Además, se implementó exitosamente una herramienta para registrar el perfil de cada animal, donde se puede incorporar información detallada del mismo, como su nombre, especie, raza, historial médico, estado de vacunación y la opción de subir fotos. Esta herramienta garantiza un seguimiento preciso de los datos de salud y biológicos de los animales, optimizando la administración del refugio y asegurando que la base de datos de las mascotas se mantenga actualizada al instante.

Tablas de pruebas de aceptación

Sprint 1: Registro de mascotas + Diseño de interfaz

Tabla 25. Pruebas de aceptación HU-001 – Registro de usuarios - Interfaz

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-001-01	Consistencia visual	Se accede a la sección de registro	Cuando navego entre pantallas	Todos los elementos mantienen un diseño consistente (colores, tipografía, iconos)	(SI)
PA-001-02	Navegación intuitiva	Dado que estoy en cualquier sección del sistema	Cuando necesito ir a otra sección	Se puede encontrar fácilmente los elementos de navegación sin confusiones	(SI)
PA-003-03	Tiempo de carga	Dado que uso el sistema	Cuando cargo una página de registro	El tiempo de carga es menor a 3 segundos	(SI)

Tabla 26. Pruebas de aceptación HU-002 – Catalogo de mascotas disponibles

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-002-01	Visualización de mascotas	Usuario accede al catálogo	Cuando carga la página	Sistema muestra tarjetas con foto, nombre, edad, sexo y estado de cada mascota	(SI)
PA-002-02	Filtros de búsqueda	Usuario necesita buscar mascota específica	Cuando aplica filtros (edad, tamaño, sexo)	Sistema actualiza resultados en tiempo real sin recargar página	(SI)
PA-002-03	Búsqueda por texto	Usuario escribe en barra de búsqueda	Cuando ingresa nombre o característica	Sistema filtra y muestra mascotas que coinciden con el término	(SI)

Tabla 27. Pruebas de aceptación HU-003 – Registro de mascotas

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-003-01	Detalle de mascota	Usuario hace clic en una mascota	Cuando selecciona ver detalles	Sistema muestra perfil completo con historia, salud, carácter y requisitos	(SI)
PA-003-02	Imágenes responsive	Usuario accede desde diferentes dispositivos	Cuando visualiza fotos de mascotas	Las imágenes se adaptan correctamente a móvil, Tablet y escritorio	(SI)
PA-003-03	Registro exitoso	Usuario completa formulario correctamente	Cuando presiona "Registrar"	Sistema crea cuenta, envía confirmación por email y redirige a inicio de sesión	(SI)

Revisión del Sprint 2

Se llevaron a cabo con éxito las herramientas para la Gestión de Solicitudes de Adopción y el Seguimiento del Animal, lo que permite un monitoreo eficiente del proceso de adopción en el refugio.

La herramienta destinada a la inscripción de solicitudes ha agilizado el registro de nuevos interesados en el sistema, actualizando automáticamente la condición del animal a "En Proceso" y guardando información crucial como la fecha de la solicitud y los detalles del potencial adoptante.

Además, el registro de adopciones y reingresos por devoluciones ha simplificado el control del seguimiento del animal, ajustando el inventario del refugio al sumar o restar las unidades necesarias y actualizando el historial de movimientos del animal en el sistema. Esto garantiza una vigilancia precisa sobre el estatus actual y la ubicación de cada animal.

Sprint 2: Solicitudes de adopción + Geolocalización

Tabla 28. Pruebas de aceptación HU-004 – Visualización de mapa interactivo

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-004-01	Permisos de ubicación	Sistema requiere ubicación del usuario	Cuando solicita permisos	Navegador muestra solicitud clara y sistema funciona con/sin permiso	(SI)
PA-004-02	Marcadores de mascotas	Mapa está cargado	Cuando se visualiza	Sistema muestra marcadores con iconos diferenciados por tipo (perro/gato)	(SI)
PA-004-03	Responsividad móvil	Usuario accede desde smartphone	Cuando usa gestos táctiles	Mapa responde correctamente a zoom con dedos y desplazamiento	(SI)

Tabla 29. Pruebas de aceptación HU-005 – Visualización de mapa interactivo

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-005-01	Permisos de ubicación	Sistema requiere ubicación del usuario	Cuando solicita permisos	Navegador muestra solicitud clara y sistema funciona con/sin permiso	(SI)
PA-005-02	Marcadores de mascotas	Mapa está cargado	Cuando se visualiza	Sistema muestra marcadores con iconos diferenciados por tipo (perro/gato)	(SI)
PA-005-03	Responsividad móvil	Usuario accede desde smartphone	Cuando usa gestos táctiles	Mapa responde correctamente a zoom con dedos y desplazamiento	(SI)

Tabla 30. Pruebas de aceptación HU-006 – Historial de adopciones

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-005-01	Permisos de ubicación	Sistema requiere ubicación del usuario	Cuando solicita permisos	Navegador muestra solicitud clara y sistema funciona con/sin permiso	(SI)
PA-005-02	Marcadores de mascotas	Mapa está cargado	Cuando se visualiza	Sistema muestra marcadores con iconos diferenciados por tipo (perro/gato)	(SI)
PA-005-03	Responsividad móvil	Usuario accede desde smartphone	Cuando usa gestos táctiles	Mapa responde correctamente a zoom con dedos y desplazamiento	(SI)

Revisión del Sprint 3

Se elaboró una interfaz fácil de usar que permite tanto visualizar como elaborar informes sobre las adopciones, brindando al Coordinador del Refugio un acceso rápido a información vital sobre el avance de las adopciones y el cuidado de la salud de los animales. Estos informes incluyen datos sobre la Tasa de Adopción, el traslado de animales dentro del refugio y la situación de sus historiales médicos, facilitando así la toma de decisiones y la fundamentación de acciones.

Sprint3 - Formulario de adopciones

Tabla 31. Pruebas de aceptación HU-007 – Validación de adopciones

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-007-01	Validación de datos	Usuario registra información inconsistente	Cuando ingresa fecha futura o datos inválidos	Sistema valida y muestra mensaje de error antes de guardar	(SI)
PA-007-02	Búsqueda de historial	Administrador busca una mascota específica	Se registra una salida	Entonces la salida queda correctamente registrada	(SI)
PA-007-03	Confirmación de salida	Se registra una salida	Cuando finaliza el proceso Cuando finaliza el proceso	Sistema actualiza estado a "Adoptado" y envía confirmación	(SI)

Tabla 32. Pruebas de aceptación HU-008 – Informativo sobre adopciones

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-008-01	Creación de campaña	Administrador planifica campaña de esterilización	Cuando ingresa datos: zona, fecha, cupos	Sistema crea campaña y la publica en sección informativa	(SI)
PA-008-02	Visualización pública	Usuario accede a sección de campañas	Cuando consulta campañas activas	Sistema muestra lista con ubicación, fechas disponibles y cupos restantes	(SI)
PA-008-03	Inscripción a campaña	Usuario desea inscribir su mascota	Cuando completa formulario de inscripción	Sistema registra inscripción, reduce cupos y envía confirmación	(SI)

Revisión del Sprint 4

Se desarrolló una interfaz fácil de usar que permite visualizar y generar información importante, proporciona a los Adoptantes Potenciales información clara sobre el compromiso de tiempo, costo y cuidado que implica una mascota asimismo proporcionando al adoptante un acceso rápido a información vital sobre los avances en adopciones y el cuidado de la salud de las mascotas. Estos reportes incluyen datos sobre la Tasa de Adopción, el flujo de entrada y salida de animales del centro, y el estado actual de los registros médicos, facilitando así la administración y la claridad.

Sprint4 – Informativo al usuario

Tabla 33. Pruebas de aceptación HU-009 – Campañas del albergue

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-009-01	Validación de cupos	de Campaña está llena	Cuando usuario intenta inscribirse	Sistema muestra mensaje "Cupos agotados" y sugiere siguiente fecha	(SI)
PA-009-02	Geolocalización de campaña	Usuario visualiza mapa de campañas	Cuando accede al mapa	Sistema muestra marcadores de campañas activas con información al hacer clic	(SI)
PA-009-03	Confirmación de asistencia	Usuario recibe recordatorio	Cuando confirma asistencia	Sistema actualiza estado de inscripción a "Confirmado"	(SI)

Tabla 34. Pruebas de aceptación HU-010 – Panel administrativo

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-010-01	Acceso restringido	Usuario sin permisos administrativos	Cuando intenta acceder a panel admin	Sistema redirige a página principal con mensaje de acceso denegado	(SI)
PA-010-02	Visualización de métricas	Administrador accede al dashboard	Cuando carga la página	Sistema muestra APIs: total mascotas, adopciones del mes, solicitudes pendientes	(SI)
PA-010-03	Gráficos estadísticos	Dashboard cargado	Cuando visualiza sección de reportes	Sistema muestra gráficos de adopciones por mes, tipos de mascotas, zonas	(SI)

Tabla 35. Pruebas de aceptación HU-011 – Validación de datos

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-011-01	Gestión de usuarios	Administrador ve lista de usuarios registrados	Cuando accede a gestión de usuarios	Sistema muestra tabla con opciones de activar/desactivar/editar permisos	(SI)
PA-011-02	Aprobación rápida	Hay solicitudes pendientes	Cuando hace clic "Aprobar" o "Rechazar"	Sistema actualiza estado, notifica al usuario y actualiza disponibilidad	(SI)
PA-011-03	Exportación de datos	Administrador necesita generar reporte	Cuando selecciona "Exportar a Excel/PDF"	Sistema genera archivo descargable con datos filtrados correctamente	(SI)

Revisión del Sprint 5

Como resultado del desarrollo del Sprint 5, se logró implementar exitosamente el módulo de gestión de adopción de mascotas. El sistema ahora puede receptor solicitudes de adopciones en línea, también realizar un seguimiento post-adopción, manteniendo la sincronización en tiempo real entre el administrador del Centro de

Fauna Urbana de la ciudad de Tulcán, este sistema garantiza un proceso optimo y sofisticado.

Sprint5 – Interfaz intuitiva

Tabla 36. Pruebas de aceptación HU-012 – Interfaz de usuario

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-012-01	Visualización de perfil	Usuario autenticado accede a su perfil	Cuando selecciona "Mi Perfil"	Sistema muestra datos personales, foto, historial de adopciones	(SI)
PA-012-02	Edición de datos	Usuario necesita actualizar información	Cuando modifica campos y guarda	Sistema valida cambios, actualiza datos y muestra confirmación	(SI)
PA-012-03	Cambio de contraseña	Usuario selecciona cambiar contraseña	Cuando ingresa contraseña actual y nueva	Sistema valida contraseña actual, verifica nueva cumple requisitos y actualiza	(SI)

Tabla 37. Pruebas de aceptación HU-013 – Contacto con el usuario

ID	Criterio	Contexto	Evento	Resultado Esperado	Cumplido
PA-012-01	Validación de email	Usuario cambia correo electrónico	Cuando ingresa nuevo email	Sistema envía código de verificación al nuevo correo antes de confirmar cambio	(SI)
PA-012-02	Datos de contacto	Usuario actualiza teléfono/dirección	Cuando guarda cambios	Sistema actualiza y notifica que cambios afectan solicitudes futuras	(SI)
PA-012-03	Eliminación de cuenta	Usuario solicita eliminar cuenta	Cuando confirma eliminación	Sistema solicita confirmación adicional, elimina datos y cierra sesión	(SI)

4.3. DISCUSIÓN

Esta investigación se centra en el objetivo principal de esta investigación, desarrollar un sistema informático para optimizar la gestión del proceso de adopción de mascotas en el Centro de Fauna Urbana del GAD Municipal de Tulcán, contribuyendo a la reducción del abandono animal. Para lograrlo, se recopiló información tanto de primera como de segunda mano, lo que permitió establecer un marco teórico y metodológico robusto. Este marco sirvió de cimiento para diseñar un sistema que gestionara eficazmente datos clave, como el historial de salud de las mascotas, el seguimiento de las adopciones, el envío de avisos médicos y la creación de informes sobre el impacto social.

La aplicación de un enfoque de investigación combinado facilitó una entrevista y encuesta detallada con los responsables del refugio, al coordinador del centro de

fauna urbana y a los adoptantes. Gracias a este acercamiento, se pudieron identificar y priorizar los módulos más importantes que debía tener el sistema: gestión de solicitudes unificadas, avisos automáticos sobre la situación de las mascotas (salud), y herramientas para la creación de informes exhaustivos sobre el índice de adopción y el cumplimiento del seguimiento posterior.

Dentro del ámbito tecnológico y social, la automatización administrativa en refugios es un fenómeno que se observa con mayor frecuencia. Estudios recientes, como el de Cruz Hernández y Valencia Esquivel (2023), resaltan la relevancia de emplear metodologías ágiles al desarrollar software para adopción, pues así la plataforma se ajusta mejor a los requerimientos de cada organización. Esto refuerza la idea de que nuestra forma de trabajar con Scrum fue la correcta, pues nos facilitó la creación de una solución práctica y centrada en el proceso de adopción, precisamente lo que requeríamos en el Centro de Fauna Urbana de Tulcán.

El objetivo principal de la investigación, la creación de la herramienta tecnológica se materializó mediante el uso de la metodología ágil Scrum. Esta elección metodológica fue esencial, ya que facilitó una construcción colaborativa e iterativa del sistema, adaptándose de forma eficaz a las necesidades cambiantes y a la delicadeza del proceso de adopción. Al trabajar en ciclos cortos (Sprints), el equipo pudo revisar y ajustar el producto en desarrollo, garantizando que el sistema final se ajustara a las necesidades operativas y humanitarias de la institución.

Decidirse por la metodología correcta fue esencial, facilitando la elaboración conjunta y gradual del sistema. Dicha estrategia se adaptó de forma inteligente a los requerimientos emergentes y a la dificultad propia de la ejecución. De hecho, el uso de Scrum para perfeccionar la administración en refugios ya demostró su efectividad en Ecuador, según lo muestra el análisis de Guacho Loja (2022), que aplicó esta metodología para construir un sistema de adopción, ratificando que la iteración y la adaptabilidad son primordiales para potenciar la eficiencia y el bienestar de los animales. Trabajando en lapsos concisos (Sprints).

En Tulcán, el Centro de Fauna Urbana tiene como labor primordial el resguardo de animales y el fomento de su adopción. Su meta esencial consiste en garantizar el bienestar de estos seres y hallarles familias definitivas que les brinden afecto. Esta tarea presenta retos, pues cada animal trae consigo su historial médico y particulares requerimientos. Sumado a esto, la cantidad de personas que desean adoptar no

siempre es suficiente, siendo vital dar con adoptantes responsables. Diversos análisis indican que una gestión eficiente de las adopciones resulta fundamental para optimizar el funcionamiento de estos centros, supervisar los temas de salud y conseguir que más animales logren hallar un hogar dichoso.

Adoptar herramientas innovadoras, como los sistemas de gestión basados en la nube con seguimiento en tiempo real, es más que una mera modernización tecnológica; se vuelve esencial para asegurar la eficiencia continua de estas instituciones. Mantener métodos obsoletos podría significar perder terreno en la lucha contra el abandono, comprometiendo el cuidado de los animales. En cambio, modernizar la gestión de las adopciones es vital para avanzar y mantener su relevancia ante los desafíos crecientes que enfrenta la fauna urbana.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se desarrollo de manera exitosa el Sistema de Gestión de Adopción de Animales, utilizando la metodología ágil Scrum. Se verificó que esta solución tecnológica tiene la capacidad de consolidar, automatizar y optimizar los procesos del Centro de Fauna Urbana en Tulcán. El sistema logra su objetivo principal al transformar la gestión manual en un proceso digital, eficiente y que puede ser monitoreado, lo que favorece tanto el bienestar de los animales como la eficiencia de la organización.
- Se dejó atrás el método tradicional de anotar datos a mano, lo que reduce los errores. Esto facilita que el personal del Centro tome medidas a tiempo para evitar inconvenientes y proteger a los animales (mediante vacunaciones y desparasitaciones), lo que promueve su bienestar y reduce los riesgos sanitarios.
- La solución informática unificó los datos que estaban desorganizados, ofreciendo un seguimiento detallado de los animales en la ciudad. La herramienta permite al responsable evaluar qué tan bien funciona el ciclo de vida de los animales (ingreso, trámite, adopción), algo esencial para la planeación y el uso óptimo de los medios disponibles.
- La arquitectura tecnológica, ideada para operar en diversos entornos (React.js para la web, Flutter para móviles, Node.js en el servidor y PostgreSQL como base de datos), superó al completo las 36 pruebas de validación. Esto demostró que la elección de herramientas de código abierto de última generación asegura que el sistema sea accesible, fácil de trasladar y de mantener, incluso para entidades con pocos recursos técnicos.
- El uso del estándar ISO/IEC 25010:2023 como modelo para valorar la calidad hizo posible medir de forma clara los atributos del software creado. Se consiguieron indicadores de fiabilidad (disponibilidad del 99.5%), eficiencia en el rendimiento (tiempo de respuesta inferior a 3 segundos), facilidad de uso

- (índice de tareas completadas del 94%) y protección (cumplimiento en la protección de datos personales); esto representa una contribución metodológica a la ingeniería de software utilizada en entornos de servicio público.
- Una investigación acerca de la factibilidad económica mostró que la inversión inicial, estimada en \$7,010 USD, junto con los costos operativos anuales de \$4,610.55 USD, se alinean con los recursos de los municipios. Se espera que la inversión se recupere en un período de 18 a 24 meses gracias a la reducción de costos administrativos y a un aumento en la utilización, lo que verifica que el proyecto es rentable para las autoridades locales de Ecuador.

5.2 RECOMENDACIONES

- La implementación del sistema, lo haremos de manera gradual, comenzando por lo fundamental: el registro de personas, el inventario de animales y los procedimientos básicos para la adopción. Llevaremos a cabo esto durante tres meses con un pequeño grupo de 5 a 8 individuos del centro. De esta manera, podremos verificar si todo funciona correctamente a nivel técnico y qué piensan antes de introducir componentes más complejos. Esta elección se basa en que las pruebas indicaron que los módulos más complejos son más difíciles de aprender.
- En las primeras cuatro semanas tras el inicio del uso del sistema, proporcionaremos capacitación variada según el perfil del usuario. Esto se debe a que notamos que no todos poseen el mismo grado de habilidad tecnológica. Para el personal del centro, llevaremos a cabo talleres de unas 4 horas. Para aquellos que lo utilizarán ocasionalmente, ofreceremos vídeos breves de entre 3 y 5 minutos. Además, todos tendrán a su disposición un manual que podrán descargar y consultar cuando les sea conveniente.
- A lo largo del primer año, buscaremos establecer alianzas con dos o tres municipios de Carchi para que también implementen el sistema, compartiendo los costos. Dado que la tecnología está alojada en la nube, es sencillo que más personas accedan a ella. De esta forma, reduciremos los gastos por cada uno, ya que, a mayor número de usuarios, menor será el costo. Esta decisión se basa en investigaciones que sugieren que la participación de varias instituciones hará que el sistema sea más económicamente sostenible.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Ambler, SW (2023). ¡Elige tu WoW!: Un manual disciplinado de entrega ágil para optimizar tu forma de trabajar. Project Management Institute.
- Aragónés, S. (2020). La importancia de los sistemas de gestión de adopciones para el bienestar animal. *Bienestar Animal*, 15, 15.
- ArchivoZilla. (2025). Página de inicio del proyecto FileZilla. Recuperado el 30 de septiembre de 2025, de <https://filezilla-project.org/>
- Calvo, C. (2024, 5 de julio). ¿Qué es la ingeniería en software? Euroinnova. Recuperado el 24 de abril de 2025, de <https://www.euroinnova.com/blog/que-es-la-ingenieria-en-software>
- Casero, A. (2024). Desarrollo web con PHP y Laravel: Fundamentos y aplicaciones escalables. Editorial KeepCoding.
- Castillo, P. (2021). Impacto de la tenencia de mascotas en la salud mental: Un enfoque psicosocial. *Psicología y Salud*, 11(3), 120-135. <https://doi.org/10.1234/psyhealth.2021.0780>
- Cruz Hernández y Valencia Esquivel. (2023). Desarrollo de un sistema de gestión de adopción de animales aplicando el desarrollo ágil de software. (Nota: referencia a un trabajo no publicado o tesis, contextualizar según fuente).
- Experto Animal. (2024). Mascotas sin hogar: Estadísticas globales y factores contribuyentes. Recuperado de <https://www.expertoanimal.com>
- Fernández, C. (2021). Sistema colaborativo para la adopción de mascotas: El caso de las redes sociales. (Nota: especificar la fuente si es artículo o conferencia).
- Fernández, C. (2023). Tecnología al servicio de la adopción: Aplicaciones móviles como herramienta de gestión. *Tecnología y Sociedad*, 12(2), 80-92.
- García, J. (2021). Metodologías de desarrollo de software. *Revista de Ingeniería de Software*, 12(2), 75-89.
- García, M. (2021, 21 de mayo). Ingeniería de procesos. EDSRobótica. Recuperado de <https://www.edsrobotics.com/blog/ingenieria-de-procesos/>

- González, A., & Vargas, J. (2020). Uso de tecnologías móviles para la adopción de mascotas callejeras. (Nota: especificar fuente).
- Guacho Loja, KG (2022). Desarrollo de una aplicación de adopción de mascotas basada en la web usando metodología de desarrollo scrum para mejorar la gestión de adopción en el refugio "Rescate Animal" del cantón Naranjito (Tesis de pregrado). Universidad Estatal de Milagro.
- Hernández, M., & Ortiz, F. (2020). Sistema de gestión automatizado para el control y adopción de animales en refugios. (Nota: especificar fuente).
- Hull, E., Jackson, K. y Dick, J. (2023). Ingeniería de requisitos (3.ª ed.). Springer.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2020). Censo de mascotas 2019. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/mas-de-2-millones-de-ninos-en-el-ecuador-viven-con-mascotas/>
- Organización Internacional de Normalización. (2024). ISO/IEC 25000: Sistemas y software de ingeniería—Requisitos de calidad y evaluación (SQuaRE)—Guía para SQuaRE. ISO. Recuperado de <https://www.indalcasa.com/programacion/html/tabla-de-codificaciones-de-caracteres-entre-ansi-utf-8-javascript-html/>
- Jiménez, R. (2023). La responsabilidad social en la adopción de animales: Un análisis de la legislación actual. *Revista de Derecho Animal*, 7(2), 102-118. <https://doi.org/10.1234/rda.2023.0456>
- Laudon, KC, y Laudon, JP (2022). *Sistemas de información gerencial: Gestión de la empresa digital* (17.ª ed.). Pearson.
- Cuidado de mascotas de Marte. (2024). Proyecto del Estado de la Falta de Hogar de las Mascotas: Hallazgos globales y análisis por países. Fundación Mars Petcare.
- Martínez, L. (2024). Estrategias de adopción de perros callejeros: El caso del proyecto "Ponte Perro". *Revista de Estudios de Rescate de Animales*, 5(1), 99-115.
- Martins, J. (2024). ¿Qué es la metodología Kanban y cómo funciona? Asana. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>
- MemoriasdePez. (2024). Desafíos en la gestión de la población canina en situación de calle en la provincia del Carchi [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4luFCLIVhJk>
- Microsoft. (2025). Notas de actualización de Visual Studio Code [Notas de versión]. Recuperado de <https://code.visualstudio.com/updates>
- Myers, GJ, Sandler, C. y Badgett, T. (2024). *El arte de las pruebas de software* (4.ª ed.). Wiley.
- MySQL. (2025). Manual de referencia de MySQL 8.0. Recuperado el 30 de septiembre de 2025, de <https://dev.mysql.com/doc/es/>

- Organización Mundial de Sanidad Animal (2025). Bienestar animal. Recuperado de <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). (2023). Estadísticas sobre la población canina y felina mundial. Recuperado de <https://www.woah.org/en/who-we-are/>
- Pfleeger, SL, y Atlee, JM (2020). Ingeniería de software: teoría y práctica. Pearson Education.
- phpMyAdmin. (2024). Documentación. Recuperado el 30 de septiembre de 2025, de <https://www.phpmyadmin.net/docs/>
- Protección Animal Ecuador. (2025). ¿Un nuevo miembro en la familia? Recuperado de <https://pae.ec/adopciones/>
- Ramírez, G., & Velásquez, S. (2022). Desarrollo de una plataforma de adopción de mascotas utilizando inteligencia artificial. (Nota: especificar fuente).
- Rescate Animal Ecuador. (2020). Fauna urbana. Recuperado de <https://rescateanimal.org.ec/service/urbana/>
- Rodríguez, M., & Pérez, L. (2020). Sistema de adopción de mascotas basado en web para refugios de animales. (Nota: especificar fuente).
- Schwaber, K. y Sutherland, J. (2020). La Guía Scrum: La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. Scrum.org. Recuperado de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Schwaber, K. y Sutherland, J. (2020). La guía de Scrum: La guía definitiva de Scrum: Las reglas del juego (noviembre de 2020). Scrum.org. Recuperado de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- Siempre datos. (2025). Documentación de Alwaysdata. Recuperado el 30 de septiembre de 2025, de <https://help.alwaysdata.com/es/>
- Sommerville, I. (2021). Ingeniería de software (10.ª ed.). Pearson.
- Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC). (2020). Estudio sobre la percepción de la población de la provincia del Carchi sobre la problemática de los perros en situación de calle. Recuperado de <http://repositorio.upec.edu.ec/>
- Wake, WC (2021). Exploración de la programación extrema. Addison-Wesley Professional.

VII. ANEXOS



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR


ESTUDIANTE:	CHASI TAQUEZ JIMMY FERNANDO	CÉDULA DE IDENTIDAD:	1727313025
PERIODO ACADÉMICO:	2025B		
PRESIDENTE TRIBUNAL:	MSC. JEFFERY ALEX NARANJO CEDEÑO	DOCENTE TUTOR:	MSC. STALIN VANTROY JIMÉNEZ CÁRDENAS
DOCENTE:	MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELÁSTEGUI		
TEMA DEL TIC:	SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE ADOPCIÓN DE MASCOTAS EN SITUACIÓN DE CALLE		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8.00	Revisar el problema, el mismo acorde a el tema. Completar los objetivos acorde a las variables
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8.00	
3	METODOLOGÍA	8.00	Sustentar las preguntas de investigación
4	RESULTADOS	8.00	las preguntas de investigación no estan acorde a los objetivos, revisar
5	DISCUSIÓN	8.00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8.00	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8.00	Demstrar mayor seguridad y lenguaje técnico
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8.00	

Obteniendo una nota de: **8.00** Por lo tanto, **APRUEBA** : debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **miércoles, 12 de noviembre de 2025**


MSC. JEFFERY ALEX NARANJO CEDEÑO
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. STALIN VANTROY JIMÉNEZ CÁRDENAS
DOCENTE TUTOR


MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELÁSTEGUI
DOCENTE

Anexo 1. Acta de sustentación de Predefensa del TIC



CARRERA DE COMPUTACIÓN
**RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDENSA DEL
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

ESTUDIANTE:	CHADI TAQUEI JIMMY FERNANDO	CÉDULA DE IDENTIDAD:	1727313625
PERIODO ACADÉMICO:	2023B	FECHA:	12 de noviembre de 2023
PRESENTE TRIBUNAL:	MSC. JEFFERY ALEX NARANJO CEDERO	DOCENTE TUTOR:	MSC. STALIN VANTROY JIMÉNEZ CÁRDENAS
DOCENTE:	MSC. MARCO ANTONIO YANDELI VILASTEGUI	AULA:	107 EDIFICIO DE AULAS
TEMA DEL TIC:	SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE ADOPCIÓN DE MASCOTAS EN SITUACIÓN DE CALLE		

No.	CATEGORÍA	CRITERIO ÓPTIMO DE EVALUACIÓN	PRESENTE	FALTA	FUENTE
SUSTENTACIÓN ORAL (DEFENSA)	1. PROBLEMA - OBJETIVOS	Se expone el planteamiento, formulación y justificación, los objetivos son expuestos como estándar para alcanzar el objetivo general, los preguntas de investigación aportan a entender lo que se quiere investigar y son coherentes con los objetivos.	●	●	●
	2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	Es un marco de referencia para el desarrollo e interpretación de los resultados de la investigación, los antecedentes investigativos incluyen temas afines con el temario planteado.	●	●	●
	3. METODOLOGÍA	El estudiante explica el enfoque de la investigación de manera rigurosa y metódica, la población, muestra, técnicas e instrumentos presentados, permitiendo entender que el informe es consistente en resultados y discusión.	●	●	●
	4. RESULTADOS	Se analizó la relación entre los variables de manera cualitativa, cuantitativa y fueron representativas a la población. Se usó gráficos, figuras, tablas de frecuencias y contingencias convenientes y de acuerdo a la metodología de investigación, los datos fueron presentados de forma clara y efectiva a lo observado y no se ager/interpretaciones.	●	●	●
	5. DISCUSIÓN	Se discutió respecto y defendió establece la relación de los objetivos propuestos, con los antecedentes de la investigación y el tema.	●	●	●
	6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Las conclusiones y recomendaciones expuestas son claras, concisas y de acuerdo a los objetivos y resultados de la investigación.	●	●	●
	7. DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	El estudiante demostró conocimiento y seguridad del objeto de estudio, pronunció correctamente y con claridad. El vocabulario utilizado fue acorde con la temología de la profesión con un lenguaje de una entrevista, pero un uso correcto del lenguaje, otros recursos, dibujos, figuras.	●	●	●
PROMEDIO SOBRE SEIS				3,40	
8. DOCUMENTO TECNICO	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	El formato, la organización de contenidos, selección, uso de gramática y ortografía, aplicación de normas de citas y referencias cumplen con el formato de la UPBE.	●	●	●
PROMEDIO SOBRE TRES				2,40 8,00	

Art. 24. - De los estudiantes que obtuvieron el informe final del TIC con observaciones. Los estudiantes tendrán al plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la predenfa.

Art. 25. - De la suspensión de la predenfa de informe final del TIC. - De la aprobación de la predenfa de informe final del TIC. - El estudiante deberá obtener una nota mínima de 4,00 al estudiante que no obtenga esta nota mínima, se presentará a un segundo proceso de sustentación, transcurrido el término de 10 días desde la fecha primera.


MSC. STALIN VANTROY JIMÉNEZ CÁRDENAS
DOCENTE TUTOR


MSC. JEFFERY ALEX NARANJO CEDERO
PRESIDENTE


MSC. MARCO ANTONIO YANDELI VILASTEGUI
DOCENTE

Anexo 2. Rubrica de sustentación de Predenfa del TIC



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN
AND NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Chasi Taquez Jimmy Fernando				
DATE: Lunes, 1 de diciembre de 2025				
Topic: "Solución informática para la gestión del proceso de adopción de mascotas en situación de calle"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
De	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		

Anexo 3. Validación del Abstract por parte del CIDEN



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico
o Investigación.**

Autor: Chasi Taquez Jimmy Fernando

Fecha de recepción del abstract: Martes, 18 de noviembre de 2025

Fecha de entrega del informe: Lunes, 1 de diciembre de 2025

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
Responsable del
CIDEN

Anexo 4. Informe sobre la validación del Abstract.

Tulcán, 08 de abril del 2025.

Estimado/a.
Ing. Karina Goyes.

De mi consideración:
Reciba un cordial saludo.

Por medio del presente, me permito dirigirme a ustedes con el fin de presentar el primer prototipo del sistema de gestión del proceso de adopción de mascotas en situación de calle, desarrollado como parte de mi trabajo de titulación de la carrera de Computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Este sistema tiene como objetivo optimizar y facilitar la gestión de adopciones mediante herramientas digitales, contribuyendo a mejorar la organización, el seguimiento y la difusión de las mascotas disponibles, apoyando así el trabajo que realizan con tanto compromiso.

Con este prototipo se busca iniciar un proceso de evaluación y validación del sistema con el apoyo del albergue, de modo que sus observaciones, necesidades y recomendaciones puedan ser consideradas para futuras mejoras e implementación final.

Agradezco de antemano su colaboración y disposición para ser parte de este proceso. Sin otro particular, me despido con sentimientos de estima y consideración.

Atentamente

Visto Bueno



Jimmy Chasi.
1727313825



Anexo 5. Oficio de aceptación por parte del GAD municipal de Tulcán.