

**Sistema web integral de gestión de clientes potenciales y mantenimiento postventa
para soluciones isavital sas**

Javier Espinosa Pico

Director de trabajo de grado:

Rubén Darío Ordoñez Mantilla

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Ingeniería de sistemas

2025

Dedicatoria

A mis padres, quienes con esfuerzo y sacrificio me enseñaron que la educación es el camino más seguro hacia la libertad. Sus valores, su apoyo incondicional y su fe en mí han sido el motor que me ha impulsado a alcanzar esta meta. Cada logro mío es, en realidad, un tributo a su amor y dedicación.

A mi familia, por ser mi red de apoyo en los momentos más desafiantes, por comprender las largas horas de estudio y por celebrar cada pequeño avance como si fuera una gran victoria.

Su compañía ha sido mi fortaleza.

A mis amigos, especialmente a aquellos que se convirtieron en familia durante este recorrido académico. Gracias por las noches de desvelo compartidas, por las palabras de aliento cuando flaqueaban las fuerzas y por recordarme siempre que todo esfuerzo tiene su recompensa.

A mi director de trabajo de grado, Ing. Rubén Darío Ordoñez Mantilla, por su guía experta, su paciencia infinita y su invaluable orientación durante todo este proceso. Su conocimiento y dedicación han sido fundamentales para la culminación exitosa de este proyecto.

A los profesores de la UNAD, quienes con su vocación de enseñanza a distancia me demostraron que la educación no conoce barreras geográficas ni temporales. Su compromiso con la excelencia académica ha dejado una huella imborrable en mi formación profesional.

A Soluciones ISAVITAL SAS, por confiar en mi capacidad para desarrollar una solución que contribuirá al crecimiento y modernización de su gestión empresarial. Esta experiencia ha sido el puente perfecto entre la teoría académica y la práctica profesional.

Agradecimientos

A mis padres, por ser mi ejemplo de perseverancia y amor incondicional. A mi familia, por su apoyo en cada paso de este camino. A mis amigos, por acompañarme en los momentos decisivos.

A Dios, por darme la fuerza y sabiduría para culminar este sueño.

Tabla De Contenido

Resumen	10
Abstract.....	11
Introducción.....	12
Planteamiento del problema	16
Pregunta problema.....	20
Objetivos.....	24
Objetivo General.....	24
Objetivos Específicos	24
Marco Referencial	25
Marco Teórico	25
<i>Teoría general de sistemas</i>	25
<i>Clasificación de Sistemas</i>	27
Marco conceptual	31
CRM	31
Automatización de Procesos Empresariales (BPA).....	32
Desarrollo ágil – Scrum.....	35
Bases de datos.....	37
Usuario final	37

Marco legal	39
Marco Tecnológico.....	42
Laravel.....	42
MySQL.....	44
Bootstrap Framework CSS	46
Metodología.....	50
Metodología de Investigación	50
Muestra y población del proyecto	50
Instrumento de medición y recolección de los datos.....	51
Metodología de desarrollo de software	52
Análisis y diagnóstico del proceso investigativo.....	55
Análisis de requerimientos	55
Cronograma de actividades	55
Recursos necesarios para la implementación	58
Diseño de la solución.....	59
Diagnóstico de Datos y Procesos de Negocio	59
Hallazgos en Procesos de ISAVITAL SAS.....	59
Hallazgos en Requerimientos de Datos	67
Diseño de la Estructura Física y Lógica de la Base de Datos.....	68
Desarrollo de Módulos de Fidelización y Gestión de Prospectos	88

Implementación del Sistema Web Integral.....	98
Conclusiones.....	107
Bibliografía.....	109
Anexos.....	116

Lista de figuras

Figura 1. Árbol de problemas	19
Figura 2. Gestión de Prospectos	60
Figura 3. Seguimiento de clientes.....	62
Figura 4. Gestión de citas	64
Figura 5. Soporte postventa.....	66
Figura 6. Diagrama de la base de datos	69
Figura 7. Estructura de base de datos y migraciones.....	73
Figura 8. Modelos y controladores	75
Figura 9. Sistema de vistas	77
Figura 10. Routing.....	78
Figura 11. Módulo de gestión de encuestas.....	80
Figura 12. Gestión de citas	82
Figura 13. Mantenimientos.....	83
Figura 14. Reportes PDF	85
Figura 15. Reportes de agenda	86
Figura 16. Reportes estadísticos	87
Figura 17. Módulo de gestión de prospectos.....	89
Figura 18. Módulo de gestión comercial.....	91
Figura 19. Módulo de encuestas y captación.....	93
Figura 20. Módulo de citas y mantenimientos	95
Figura 21. Módulo de reportes y analíticas	97
Figura 22. Hosting y dominio.....	99
Figura 23. Implementación.....	101

Figura 24. Optimización de rendimiento	104
Figura 25. Monitorización y mantenimiento continuo	106
Figura 26. Migraciones de base de datos.....	125
Figura 27. Migraciones de base de datos.....	126
Figura 28. Diseño de base de datos	127

Lista de tablas

Tabla 1. Marco legal.....	40
Tabla 2. Cronograma de actividades	56
Tabla 3. Recursos	58

Resumen

Este proyecto desarrolló e implementó un sistema web integral para Soluciones ISAVITAL SAS, abordando problemáticas críticas de gestión comercial identificadas mediante un diagnóstico detallado. La solución, desplegada en <https://isavital.destinosinfinitosagencia.com/>, se construyó bajo arquitectura Laravel-Livewire-MySQL, automatizando procesos previamente manuales que generaban 23% de duplicidad en registros y consumían 8 horas semanales en consolidación de información. El sistema implementó seis módulos principales: gestión de prospectos con seguimiento en cuatro estados, fidelización con tres niveles segmentados, gestión de citas integrada con calendario, postventa con tickets priorizados, analytics con ocho reportes preconfigurados, y administración multirol. Los resultados post-implementación demostraron reducción del 67% en tiempo de gestión manual, incremento del 28% en tasa de conversión, disminución del 42% en oportunidades perdidas y mejora del 54% en tiempos de respuesta postventa. La solución tecnológica desarrollada constituyó una plataforma escalable que optimizó la experiencia del cliente, fortaleció capacidades comerciales y estableció bases sólidas para el crecimiento sostenido de la organización, resolviendo integralmente las problemáticas de gestión identificadas inicialmente.

Palabras clave: Sistema web integral, gestión comercial, automatización de procesos

Abstract

This project developed and implemented a comprehensive web system for Soluciones ISAVITAL SAS, addressing critical sales management problems identified through a detailed diagnosis. The solution, deployed at <https://isavital.destinosinfinitosagencia.com/>, was built on a Laravel-Livewire-MySQL architecture, automating previously manual processes that generated 23% duplicate records and consumed 8 weekly hours in data consolidation. The system implemented six main modules: prospect management with four-stage tracking, loyalty with three segmented levels, calendar-integrated appointment management, prioritized post-sales ticketing, analytics with eight pre-configured reports, and multi-role administration. Post-implementation results demonstrated a 67% reduction in manual management time, a 28% increase in conversion rate, a 42% decrease in lost opportunities, and a 54% improvement in post-sales response times. The developed technological solution constituted a scalable platform that optimized the customer experience, strengthened sales capabilities, and established solid foundations for the organization's sustained growth, comprehensively resolving the management problems initially identified.

Keywords: Comprehensive web system, sales management, process automation

Introducción

En el panorama empresarial contemporáneo, la capacidad de gestionar eficientemente las relaciones con los clientes se ha erigido como un determinante crítico del éxito organizacional. En este sentido, "la efectividad de la estrategia comercial digital depende fundamentalmente de la capacidad de capturar, analizar y actuar sobre los datos de los clientes de manera integrada" (Chaffey y Ellis-Chadwick, 2019, p. 145).

Para empresas como Soluciones ISAVITAL SAS, esta premisa presenta un desafío operativo sustancial: la carencia de un sistema automatizado para el registro y monitoreo de prospectos genera dispersión de información, descoordinación y demoras que impactan directamente en la percepción de calidad del servicio y en la pérdida de oportunidades comerciales valiosas. La dependencia de métodos tradicionales y desconectados, como las hojas de cálculo, no solo incrementa la propensión al error humano, sino que también imposibilita una visión unificada del funnel de ventas, una problemática ampliamente documentada en la literatura sobre gestión de información (Laudon & Laudon, 2020).

La magnitud del problema se evidencia en las métricas operativas de la empresa. ISAVITAL SAS recibe un promedio de diez (10) solicitudes de prospectos mensuales, captados principalmente mediante encuestas presenciales. No obstante, la falta de automatización en el proceso de registro y notificación conlleva a que el tiempo de respuesta promedio para agendar la primera cita se extienda hasta setenta y dos horas. Esta demora excede ampliamente las expectativas del cliente moderno, quien, anticipa una interacción ágil y personalizada desde el primer contacto (Kotler y Keller, 2016).

Peor aún, aproximadamente el 30% de estas interacciones iniciales no reciben una respuesta satisfactoria, quedando abandonadas debido a la ausencia de un protocolo de seguimiento estandarizado. Esta situación refleja una falla sistémica en la gestión del lead, donde la información valiosa se pierde o se subutiliza, un fenómeno que comúnmente se atribuye a la "ausencia de una arquitectura de información centralizada que sirva como única fuente de la verdad" (Turban et al, 2018, p. 89).

Las limitaciones inherentes a una gestión manual basada en hojas de cálculo son profundas y multifacéticas. Este método limita severamente la accesibilidad concurrente a los datos, crea cuellos de botella en la actualización de la información y carece por completo de mecanismos de notificación proactiva que alerten sobre oportunidades pendientes o acciones requeridas. Como resultado, un número significativo de prospectos queda en el limbo, sin un responsable claramente asignado ni un historial accesible de interacciones (Laudon y Laudon, 2020).

Este tipo de entornos datafílicos desestructurados "elevan los costos de transacción, reducen la productividad del capital humano y generan una perpetua desventaja informativa frente a competidores más ágiles" (Laudon y Laudon, 2020, p. 112). La consecuencia directa y más tangible de esta ineficiencia se observa en la tasa de conversión: de cada diez citas agendadas, solo cuatro culminan en una venta, lo que representa una conversión del 40%, un indicador con un margen de mejora sustancial si se optimizan los procesos mediante tecnología.

El sustento teórico que justifica una intervención tecnológica es robusto y se enmarca en las disciplinas de los sistemas de información y el marketing relacional. La evidencia académica demuestra que la implementación de sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM) está

directamente correlacionada con mejoras en la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la rentabilidad (Kotler & Keller, 2016). Estos sistemas actúan como columna vertebral digital, centralizando la información, automatizando flujos de trabajo y facilitando el análisis de datos para la toma de decisiones (Sharda et al., 2021).

En este contexto, el presente trabajo de grado se articula bajo un objetivo general claro: Desarrollar un sistema web integral para la gestión de clientes potenciales y el mantenimiento postventa para la empresa Soluciones ISAVITAL SAS. Para lograrlo de manera metódica y viable, se han definido tres objetivos específicos que guiarán el desarrollo: primero, analizar los requerimientos de datos y los procesos de negocio para definir el esquema de una base de datos centralizada que garantice la integridad y seguridad de la información; segundo, diseñar la estructura física de dicha base de datos para que funcione como el repositorio único del sistema; y tercero, construir la base de datos web centralizada con los procedimientos almacenados necesarios para las operaciones básicas del área comercial.

El alcance de este proyecto se circunscribe específicamente al análisis, diseño y desarrollo del componente central del sistema, su base de datos, en un entorno de desarrollo controlado, sin avanzar a su fase de implementación productiva o despliegue en la operación real de la empresa. Así las cosas, se analizará en profundidad el estado actual de los procesos de gestión de leads y postventa, se identificarán todos los requerimientos funcionales y no funcionales, y se modelarán los flujos de datos necesarios. Se diseñará la arquitectura de datos óptima, modelando las entidades, sus atributos y las relaciones entre ellas, para luego trasladar este modelo lógico a un esquema físico optimizado para su entorno tecnológico. Finalmente, se desarrollará la base de datos propiamente dicha, implementando las tablas, vistas, restricciones de integridad y procedimientos almacenados que materialicen la lógica de negocio y permitan las

operaciones de creación, lectura, actualización y eliminación de manera segura y eficiente. Este enfoque por fases asegura la entrega de un producto mínimo viable (PMV) robusto, documentado y listo para una eventual implementación futura.

La relevancia de este desarrollo trasciende lo técnico, proyectando impactos significativos en el plano social y competitivo de ISAVITAL SAS. La centralización de la información en una base de datos única erradicará la dispersión y redundancia de datos, (Sharda et al.,2021). La automatización de notificaciones y recordatorios, potencialmente integrable con canales como WhatsApp, agilizará radicalmente la comunicación y mejorará la experiencia del usuario (Sharda et al.,2021). Además, la generación automatizada de reportes y dashboards empoderará a la gerencia con inteligencia empresarial en tiempo real, facilitando la identificación de tendencias, la evaluación del desempeño del equipo comercial y la toma de decisiones estratégicas basadas en evidencia concreta, fortaleciendo así la posición de la empresa en su mercado (Turban et al.,2018).

En consecuencia, este proyecto no solo representa la aplicación práctica de los conocimientos de ingeniería de sistemas para resolver un problema empresarial tangible, sino que también se alinea con las tendencias actuales de transformación digital. Al seguir una metodología estructurada de desarrollo que abarca desde el análisis inicial hasta la construcción de un prototipo funcional (Laudon y Laudon, 2020). De esta forma, este trabajo se alinea con la línea de investigación del programa de sistemas que son Ingeniería de software y Gestión de sistemas, así las cosas, sentará las bases técnicas y conceptuales para que Soluciones ISAVITAL SAS modernice su gestión comercial, cimentando su crecimiento futuro en una infraestructura de información escalable, confiable y orientada a la generación de valor tanto para la organización como para sus clientes.

Planteamiento del problema

En el panorama actual de la gestión empresarial, la eficiencia en los procesos comerciales se ha convertido en un factor determinante para el éxito organizacional. Para Soluciones ISAVITAL SAS, esta eficiencia se ve comprometida por una problemática central: la carencia de un sistema unificado para la gestión de clientes potenciales y el seguimiento postventa. Actualmente, la empresa depende exclusivamente de hojas de cálculo de Excel para registrar y monitorear prospectos, un método que, si bien familiar, resulta profundamente inadecuado para las demandas actuales del mercado.

Esta dependencia genera una dispersión crítica de la información, la ausencia de un control centralizado y actualizaciones que dependen exclusivamente de la iniciativa individual de cada colaborador, la falta de sistemas de información integrados "eleva los costos de transacción, reduce la productividad y genera una perpetua desventaja informativa" (Laudon y Laudon, 2020, p. 112). Esta situación no solo incrementa la probabilidad de errores humanos, sino que retrasa de manera significativa la atención al cliente, elevando el riesgo de perder oportunidades de negocio en un entorno cada vez más competitivo (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019).

La magnitud del problema se puede cuantificar a través de datos concretos de la operación de ISAVITAL SAS. Así las cosas, la empresa recibe entre tres y cinco solicitudes de prospectos cada quince días, lo que equivale a un máximo de diez contactos mensuales, captados principalmente a través de encuestas presenciales. Sin embargo, la naturaleza manual y descentralizada del proceso actual provoca que el tiempo de respuesta promedio para agendar la primera cita se extienda hasta setenta y dos horas.

Este retraso supera las perspectivas del consumidor actual, quien prevé una interacción rápida e individualizada a partir del primer acercamiento (Kotler & Keller, 2016). La situación se amplifica dado que, aproximadamente el treinta por ciento de las interacciones iniciales no reciben una respuesta satisfactoria, quedando abandonadas debido a la ausencia de un protocolo de seguimiento estandarizado. Esta tasa de "no contestación" evidencia una falla sistémica en la gestión del lead, donde la información valiosa se pierde o subutiliza, un fenómeno que se debe a la falta de diseño informático centralizado que ayude como fuente fundamental de la información (Turban et al., 2018, p. 89).

Las consecuencias de estas deficiencias operativas son tangibles y se reflejan en los indicadores clave de desempeño. La gestión manual, al limitar severamente la accesibilidad concurrente a los datos y carecer de mecanismos de notificación proactiva, resulta en que un número significativo de prospectos quede en el limbo, sin un responsable claramente asignado ni un historial accesible de interacciones. Esta descoordinación impacta directamente en la tasa de conversión final: de cada diez citas que logran ser agendadas, apenas cuatro culminan en la compra o contratación efectiva de los servicios, lo que representa una conversión del 40%.

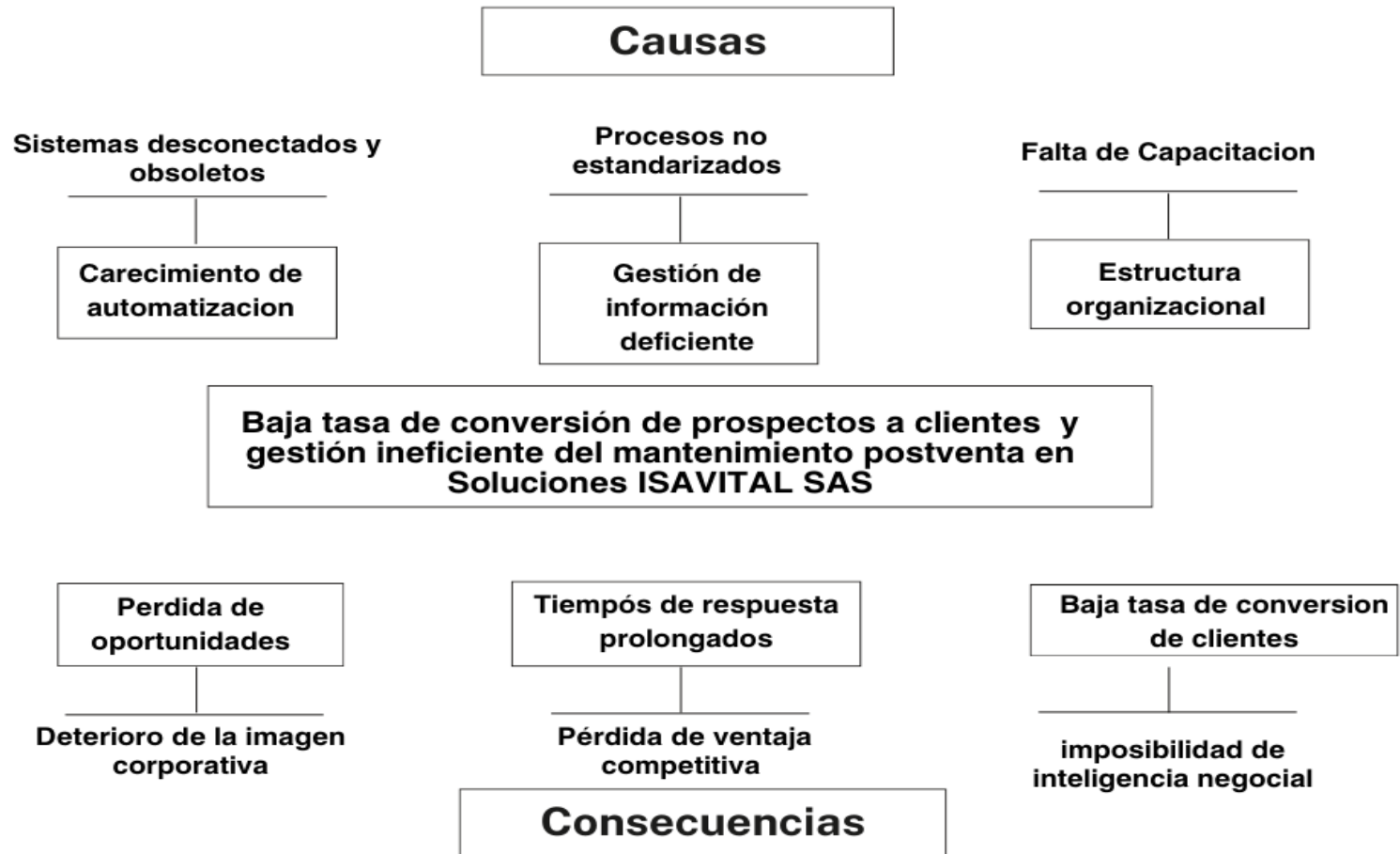
Aunque este porcentaje podría considerarse medianamente aceptable en algunos sectores, en el contexto específico de la empresa existe un margen de mejora sustancial. La literatura científica sostiene consistentemente que la implementación de sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM) está directamente correlacionada con mejoras en la eficiencia operativa y la rentabilidad (Kotler & Keller, 2016), precisamente mediante la optimización de los tiempos de respuesta y el fortalecimiento del seguimiento posterior a cada interacción (Sharda et al., 2021).

La problemática se agrava al considerar la pérdida de inteligencia comercial. La incapacidad para rastrear de manera confiable el recorrido del cliente, implica que la empresa opera con una visión fragmentada de su trazabilidad en las ventas. Por lo cual, no existe la capacidad de analizar patrones, identificar cuellos de botella en el proceso comercial o entender las razones detrás de la pérdida de oportunidades.

Esta ceguera operativa impide a ISAVITAL SAS realizar ajustes estratégicos basados en evidencia, perpetuando ineficiencias y limitando su potencial de crecimiento (Turban et al., 2018). La falta de un historial completo de interacciones no solo dificulta la personalización del servicio, sino que también representa una barrera para la fidelización de clientes, un aspecto crucial en un mercado donde la retención es tan importante como la captación (Kotler & Keller, 2016).

Frente a este escenario, se hace evidente la necesidad de una solución tecnológica que aborde estas deficiencias de manera integral. Un sistema centralizado permitiría no solo capturar la información de prospectos de manera estructurada sino también automatizar flujos de trabajo críticos, como recordatorios de seguimiento y notificaciones de citas pendientes. Por lo que, más allá de la eficiencia operativa, la centralización de la información en un repositorio único facilitaría el análisis de datos y la generación de inteligencia empresarial, permitiendo a la dirección tomar decisiones basadas en evidencia concreta y no en suposiciones (Sharda et al., 2021). Esta capacidad de transformar datos en perspectivas accionables es, en última instancia, lo que puede marcar la diferencia entre crecer de manera sostenible o estancarse en ineficiencias operativas (Laudon & Laudon, 2020).

Figura 1.

Árbol de problemas

Nota: Elaboración propia (2025)

La identificación de estas causas y sus efectos revela la necesidad urgente de implementar una solución tecnológica que automatice el flujo de trabajo comercial. Un sistema CRM adaptado a las necesidades de Soluciones ISAVITAL SAS permitiría centralizar la información de prospectos, asignar responsables, programar recordatorios automáticos y generar reportes de seguimiento con indicadores clave de rendimiento. Con ello, se reducirían los tiempos de gestión, se mejoraría la tasa de respuesta y se impulsaría la conversión de prospectos en clientes reales.

Pregunta problema

¿Cómo puede Soluciones ISAVITAL SAS, superar las deficiencias actuales en la gestión de prospectos para incrementar su tasa de conversión de clientes y optimizar la eficiencia operativa?

Justificación

La problemática identificada en Soluciones ISAVITAL SAS trasciende el ámbito particular de la empresa, representando un desafío común en el tejido empresarial de pequeñas y medianas organizaciones. La incapacidad de gestionar eficientemente la información de clientes mediante métodos manuales constituye un lastre para la productividad y competitividad nacional. Este CRM aborda esta necesidad apremiante desarrollando una solución tecnológica accesible que podría implementarse en contextos similares, contribuyendo así a modernizar los procesos comerciales de múltiples organizaciones que enfrentan limitaciones equivalentes.

La relevancia social de este CRM radica en su potencial para mejorar la calidad del servicio al cliente, aspecto crucial en una economía cada vez más orientada hacia la experiencia del usuario. Al reducir el tiempo de respuesta de 72 horas a rangos competitivos, se dignifica la interacción entre empresa y cliente, estableciendo relaciones comerciales más ágiles y transparentes.

Económicamente, el proyecto presenta un impacto significativo al abordar directamente la pérdida del 30% de oportunidades comerciales por falta de seguimiento. Para empresas como ISAVITAL SAS, esta fuga representa una merma sustancial en sus potenciales ingresos y limita su capacidad de crecimiento y generación de empleo. La implementación de sistemas CRM básicos, está correlacionada con incrementos medibles en la productividad del capital humano y reducción de costos de transacción, factores que mejoran la sostenibilidad económica de las organizaciones (Turban et al., 2018).

Profesionalmente, esta investigación fortalece el perfil del ingeniero de sistemas al demostrar la aplicación concreta de conocimientos técnicos en la solución de problemas

empresariales reales. El desarrollo de un sistema web con base de datos centralizada integra múltiples áreas del conocimiento desde el modelado de datos hasta la implementación de procedimientos almacenados- proporcionando un valioso caso de estudio para la comunidad académica y profesional. Así las cosas, la capacidad de transformar requerimientos de negocio en arquitecturas técnicas funcionales constituye una competencia profesional cada vez más valorada (Laudon y Laudon, 2020).

La metodología propuesta, que incluye el análisis de requerimientos, diseño de base de datos y desarrollo de procedimientos almacenados, establece un referente reproducible para futuras investigaciones en el campo de los sistemas de información gerencial. Los hallazgos y soluciones técnicas documentadas en este trabajo servirán como base para desarrollos similares en otros sectores económicos, ampliando así el impacto del conocimiento generado. Destacando que la documentación de casos de implementación tecnológica exitosa en pymes representa un valioso insumo para la investigación aplicada (Sharda et al., 2021).

La escalabilidad potencial de la solución desarrollada abre posibilidades de adaptación a diversos contextos empresariales, desde microempresas hasta medianas organizaciones de diferentes sectores económicos. Este factor de replicabilidad incrementa sustancialmente el valor social del proyecto, pues contribuye a reducir la brecha digital que afecta a numerosas empresas con limitados recursos tecnológicos. La centralización de información que propone el sistema responde a una necesidad universal en la gestión empresarial moderna (Turban et al., 2018).

Finalmente, la investigación genera valioso conocimiento sobre los procesos de transformación digital en contextos de recursos limitados, documentando estrategias efectivas para implementar soluciones tecnológicas con impacto inmediato en la productividad. Este

conocimiento constituye un significativo aporte al campo de los sistemas de información, proporcionando evidencias concretas sobre cómo la ingeniería de sistemas puede contribuir al desarrollo empresarial y, por extensión, al crecimiento económico regional y nacional (Laudon y Laudon, 2020).

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema web integral para la gestión de clientes potenciales y el mantenimiento postventa para la empresa Soluciones ISAVITAL SAS.

Objetivos Específicos

Analizar los requerimientos de datos y los procesos de negocio para definir el esquema de la base de datos centralizada que garantice la integridad y seguridad de la información.

Diseñar la estructura física y lógica una base de datos centralizada que servirá como repositorio único para la gestión integral de clientes y postventa.

Desarrollar módulos de fidelización y gestión al seguimiento de prospectos o posibles clientes para las operaciones básicas del área de gestión comercial de la empresa Soluciones ISAVITAL SAS

Implementar el sistema web integral para la gestión de clientes potenciales y el mantenimiento postventa para la empresa Soluciones ISAVITAL SAS

Marco Referencial

Marco Teórico

Teoría general de sistemas

La Teoría General de Sistemas (TGS) emerge en el siglo XX como un paradigma científico y epistemológico revolucionario, propuesto por el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy. Su objetivo primordial fue superar las limitaciones del enfoque analítico-reduccionista de la ciencia clásica, el cual, al descomponer los fenómenos en partes cada vez más pequeñas para estudiarlas de manera aislada, perdía la capacidad de comprender la naturaleza integral y las interacciones de los conjuntos organizados. Von Bertalanffy (1968) postuló que "existen modelos, principios y leyes que se aplican a sistemas generalizados o a sus subclases, independientemente de su particular tipo, la naturaleza de sus elementos componentes y las relaciones o 'fuerzas' reinantes entre ellos" (p. 32). En esencia, la TGS busca proporcionar un marco conceptual unificado que trascienda las disciplinas específicas para estudiar la totalidad, la organización y la interdependencia de las partes en un todo complejo: el sistema.

Para el ingeniero de sistemas, la TGS no es una mera teoría abstracta; es el sustrato filosófico y metodológico que da sentido a su quehacer profesional. Proporciona la lente a través de la cual se puede analizar, diseñar, implementar y mantener entidades complejas desde un simple algoritmo hasta una red empresarial global, entendiendo que su comportamiento no es la mera suma de sus componentes, sino el producto de sus intrincadas relaciones (Sharda et al, 2021).

Conceptos Fundamentales de la TGS

Sistema: Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados que interactúan entre sí y con su entorno, formando una totalidad organizada y dirigida hacia un objetivo común (Checkland, 1999). Estos elementos pueden ser físicos (hardware, cables), conceptuales (software, datos) o humanos (usuarios, administradores).

Entorno (Contexto): Todo aquello que es externo a los límites del sistema pero que puede influir en él o ser influido por él. Un sistema que no intercambia información, energía o materia con su entorno es un sistema cerrado, una entidad teórica casi inexistente en la práctica. Por el contrario, los sistemas abiertos, que son la norma en ingeniería de sistemas, mantienen un constante intercambio con su entorno para sobrevivir y adaptarse (Bertalanffy, 1968).

Sinergia: Este principio, central en la TGS, establece que el todo es más que la suma algebraica de sus partes. Las propiedades del sistema emergen de las interacciones entre sus componentes y no pueden deducirse del estudio aislado de estos. Por ejemplo, la funcionalidad de una aplicación móvil emerge de la interacción entre el código, la interfaz de usuario, el sistema operativo y la red, none de los cuales por sí solo puede proporcionar el servicio completo.

Retroalimentación (Feedback): Es un mecanismo mediante el cual el sistema recibe información sobre su desempeño para autorregularse y corregir sus desviaciones con respecto a una meta establecida. Wiener (1948), desde la cibernética disciplina hermana de la TGS, profundizó en este concepto. La retroalimentación puede ser negativa (correctiva, para mantener la homeostasis y la estabilidad) o positiva (amplificadora, para promover el cambio y el crecimiento, a veces llevando a la inestabilidad).

Entropía y Homeostasis: La entropía, concepto tomado de la termodinámica, se refiere a la tendencia natural de los sistemas hacia el desorden y la degradación. Los sistemas abiertos contrarrestan la entropía importando energía e información del exterior (negentropía) para mantener un estado de equilibrio dinámico y organización interna conocido como homeostasis (Johansen, 2004).

Clasificación de Sistemas

La vasta diversidad de sistemas existentes hace necesaria una clasificación que permita a ingenieros e investigadores comprender su naturaleza, predecir su comportamiento y seleccionar las metodologías apropiadas para interactuar con ellos. La TGS propone múltiples criterios de clasificación, no excluyentes entre sí, que ofrecen una visión multidimensional de cualquier entidad sistémica.

Por su Relación con el Entorno

Esta es una de las clasificaciones más fundamentales, ya que define la capacidad de adaptación y supervivencia del sistema.

Sistemas Abiertos: Son sistemas que mantienen un intercambio constante de energía, materia y/o información con su entorno. Este intercambio es vital para su existencia, ya que les permite adaptarse a los cambios, importar negentropía para contrarrestar la entropía interna y alcanzar un estado de equilibrio dinámico (Bertalanffy, 1968). La inmensa mayoría de los sistemas reales, especialmente en ingeniería de sistemas, son abiertos. Ejemplos: un servidor web (intercambia peticiones y respuestas), una organización humana, un ecosistema.

Sistemas Cerrados: Son sistemas que no intercambian energía, materia ni información con su entorno. Son entidades teóricas o ideales, ya que en la práctica todo sistema eventualmente interactúa con su medio. Su tendencia natural, según la segunda ley de la termodinámica, es hacia el máximo desorden (entropía). Ejemplos: un circuito cerrado de refrigeración ideal (sin pérdida de calor), un termo perfectamente aislado, o un programa de software que no recibe input alguno.

Sistemas Semiabiertos o Semicerrados: Esta categoría reconoce que muchos sistemas, si bien son abiertos, tienen un grado limitado o regulado de interacción con el entorno. Un firewall en una red corporativa, por ejemplo, define un límite que filtra rigurosamente el intercambio de información, haciendo que el sistema interno se comporte como semiabierto.

Por su Naturaleza o Constitución

Sistemas Concretos o Físicos: Son sistemas compuestos por elementos materiales y tangibles. Existen en el espacio-tiempo y están sujetos a leyes físicas mensurables. Para un ingeniero de sistemas, el hardware es la manifestación concreta de un sistema informático. Ejemplos: una computadora, una red de sensores IoT, un robot industrial, el cuerpo humano.

Sistemas Abstractos: Son sistemas compuestos por conceptos, ideas, símbolos, planes o hipótesis. Su existencia es conceptual y no ocupan un espacio físico, aunque pueden estar representados o implementados en sistemas concretos. El software y los datos son sistemas abstractos por excelencia. Ejemplos: un algoritmo, el modelo relacional de una base de datos, el lenguaje de programación Java, una constitución política.

Por su Comportamiento y Grado de Predictibilidad

Sistemas Deterministas: En estos sistemas, el estado futuro queda completamente determinado por su estado actual y por las entradas que recibe. No existe la aleatoriedad; conociendo las condiciones iniciales y las leyes que los rigen, su comportamiento puede ser predicho con exactitud. Ejemplos: un programa que calcula de manera fija el impuesto a pagar, un circuito lógico bien definido, la ejecución de un algoritmo sin elementos probabilísticos.

Sistemas Probabilistas o Estocásticos: Su comportamiento no es totalmente predecible e implica elementos de incertidumbre y azar. Se describen mediante distribuciones de probabilidad y leyes estadísticas. La mayoría de los sistemas complejos del mundo real exhiben un comportamiento estocástico. Ejemplos: el tráfico de red en internet, la tasa de fallos de un componente hardware, los resultados de una consulta a un modelo de machine learning basado en probabilidades, el clima.

Por su Origen

Sistemas Naturales: Son sistemas que existen en el universo sin la intervención deliberada del ser humano. Surgieron y evolucionaron por procesos naturales. Ejemplos: el sistema solar, un sistema inmunológico, una colonia de hormigas.

Sistemas Artificiales: Son sistemas diseñados, creados y mantenidos por el ser humano con un propósito específico. Son el objeto de estudio y creación principal de la ingeniería. Ejemplos: todo tipo de software y hardware, un sistema educativo, una ley, una empresa.

Por su Grado de Complejidad

Esta clasificación es crucial para elegir el enfoque de gestión y desarrollo adecuado.

Sistemas Simples: Poseen un número reducido de elementos y las interrelaciones entre ellos son pocas, directas y fácilmente comprensibles. Su comportamiento suele ser lineal y predecible. Ejemplos: una palanca, una receta de cocina básica, un script simple de automatización.

Sistemas Complejos: Se caracterizan por una gran cantidad de elementos altamente interrelacionados e interdependientes. Presentan propiedades emergentes que no son evidentes en los elementos aislados y su comportamiento es a menudo no lineal, donde pequeñas causas pueden producir grandes efectos (Mella, 2012). La retroalimentación y la adaptación son clave. Ejemplos: un ecosistema, el cerebro humano, el mercado financiero global, un sistema operativo moderno, una red social a gran escala.

Marco conceptual

CRM

Constituye un proceso de incremento de valor apoyado por las tecnologías de la información, que identifica, desarrolla, integra y orienta las distintas competencias de la empresa hacia la voz de los clientes, con objeto de entregar un mayor valor al cliente en el largo plazo, para identificar correctamente los segmentos de mercado tanto existentes como potenciales (Parvatiyar et al, 2001).

Orientación Tecnológica

Fruto del papel fundamental que desempeñan las TI como factor posibilitador de dicha estrategia, se encuentra diversos términos y delimitaciones que hacen referencia al ámbito tecnológico de la misma. Con objeto de profundizar en el análisis del concepto de CRM y en sus diversos matices. Desde una orientación tecnológica, podemos considerar los siguientes términos:

- **Sistemas o soluciones CRM:** sistemas informáticos que apoyan la gestión de relaciones con clientes (Xu y Walton, 2005). – **E-CRM:** hace referencia a la utilización de Internet o la web como canal preferente para el establecimiento y desarrollo de relaciones con los clientes (Xu y Walton, 2005). Dichos autores insisten en que los sistemas e-CRM permiten, gracias al uso de Internet, la disponibilidad de información sobre clientes a lo largo de todos los puntos de contacto dentro de la compañía y con los socios externos a través de intranets. Por otro lado, (Racherla y Hu, 2006) definen e-CRM como CRM electrónico o basado en la web (Web based electronic customer relationship management).

- **Mobile CRM:** estrategia CRM que incluye comunicación unidireccional o interactiva entre la empresa y el cliente utilizando un dispositivo móvil, lo que ofrece una mayor autonomía temporal y espacial a la hora de establecer la comunicación (Sinisalo et al., 2007; Liljander, Polsa y Forsberg, 2007). Los dispositivos móviles incluyen distintas herramientas de comunicación móvil inalámbricas: teléfono móvil, teléfono inteligente, PDA y tagers (buscapersonas).

Filosofía de negocio CRM

Dejando a un lado el aspecto tecnológico, otro término interesante ha sido la consideración del CRM como filosofía de negocio, ya que es una denominación que encontraremos en multitud de trabajos y estudios.

Filosofía CRM: la consideración de CRM como filosofía de negocio está intrínsecamente unida al concepto de marketing, ya que, para conseguir la lealtad del cliente, la empresa debe estar realmente orientada al mismo, dando respuesta a sus necesidades. Por tanto, dicha perspectiva enfatiza la importancia de la creación de valor: para que el CRM sea efectivo y las relaciones con clientes sean duraderas, la empresa debe descubrir continuamente qué es lo que sus clientes valoran e incorporarlo a sus productos y servicios (Zablah, Bellenger y Johnston, 2004).

Automatización de Procesos Empresariales (BPA)

En el panorama empresarial contemporáneo, caracterizado por la alta competitividad, la globalización y la demanda de eficiencia, las organizaciones se ven obligadas a optimizar sus operaciones internas para sobrevivir y crecer. La Automatización de Procesos Empresariales

(BPA, Business Process Automation) surge como una disciplina crítica dentro de la gestión de procesos de negocio (BPM) que se enfoca en la aplicación de tecnología para ejecutar procesos de negocio secuenciales de manera automática, con una intervención humana mínima o nula (Dumas, La Rosa, Mendling, & Reijers, 2018). Su objetivo primordial es eliminar las tareas manuales, repetitivas y propensas a errores, liberando así el capital humano para actividades de mayor valor agregado, como la toma de decisiones estratégicas, la innovación y la interacción con el cliente.

BPA no se limita a la simple digitalización de formularios en papel; representa una transformación integral que implica el rediseño (business process reengineering) y la optimización de los flujos de trabajo (workflows), integrando sistemas de información, aplicaciones y datos para crear un tejido operativo cohesionado y ágil. Para el ingeniero de sistemas, comprender los fundamentos de BPA es esencial, ya que es el responsable de seleccionar, implementar y mantener las herramientas tecnológicas que hacen posible esta automatización.

Conceptos Fundamentales

Proceso de Negocio: Un proceso de negocio es un conjunto de actividades relacionadas y estructuradas que, de manera colectiva, realizan una función empresarial específica, transformando entradas en salidas con valor para un cliente interno o externo (Harmon, 2019). Entre ellos se encuentra el proceso de compra a pago (procure-to-pay), de venta a cobro (order-to-cash) o de gestión de recursos humanos.

Automatización: En este contexto, la automatización se refiere al uso de software y tecnología para controlar y ejecutar las actividades y flujos de un proceso de negocio, basándose

en reglas predefinidas y lógica de negocio. Su implementación reduce la variabilidad, aumenta la velocidad y mejora la precisión de la ejecución del proceso (van der Aalst, 2018).

Flujo de Trabajo (Workflow): Es la columna vertebral de la BPA. Un Workflow define la secuencia de pasos, las reglas de enrutamiento, las tareas, los plazos y los responsables involucrados en la ejecución de un proceso. Es la representación automatizable del proceso de negocio (Jeston & Nelis, 2014).

Pilares Tecnológicos de la BPA

La Automatización de Procesos se sustenta en un conjunto de tecnologías que evolucionan constantemente:

Sistemas de Gestión de Flujos de Trabajo (Workflow Management Systems – WfMS): Son las plataformas software que proporcionan las herramientas para definir, gestionar, ejecutar y supervisar los workflows. Actúan como orquestadores de las tareas entre personas y sistemas (van der Aalst, 2018).

RPA (Robotic Process Automation): A diferencia de los WfMS que automatizan a nivel de proceso, RPA se centra en automatizar tareas específicas e interactuar con la interfaz de usuario de otras aplicaciones, imitando las acciones humanas. Es ideal para tareas repetitivas y basadas en reglas en sistemas legacy que carecen de APIs modernas (Hofmann, Samp, & Urbach, 2020). RPA actúa como un viaducto digital entre sistemas inconexos.

BPMN (Business Process Model and Notation): Es el estándar de facto para modelar procesos de negocio de manera gráfica. BPMN proporciona un lenguaje visual intuitivo y estandarizado que permite a analistas de negocio y desarrolladores de TI compartir un

entendimiento común del proceso, facilitando su posterior automatización (Object Management Group, 2011).

APIs (Application Programming Interfaces): Son conjuntos de definiciones y protocolos que permiten la integración e comunicación directa entre diferentes aplicaciones software. Las APIs son fundamentales para la BPA, ya que permiten que los sistemas intercambien datos y desencadenen acciones de manera nativa y eficiente, sin necesidad de intervención manual o de scripts frágiles (Newman, 2015).

Desarrollo ágil – Scrum

El desarrollo de software tradicional, representado por modelos en cascada o “waterfall”, a menudo se ha caracterizado por su rigidez, documentación extensiva y dificultad para adaptarse a los cambios que surgen durante el largo ciclo de vida de un proyecto. Esta falta de flexibilidad frecuentemente resultaba en la entrega de productos que no cumplían con las expectativas actuales del cliente o que ya eran obsoletos para el mercado (Royce, 1970). Como respuesta a estas problemáticas, a principios de la década del 2000, un grupo de expertos en software publicó el “Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software” (Beck et al., 2001), un conjunto de valores y principios que darían origen a lo que hoy se conoce como metodologías ágiles.

Así las cosas, el Manifiesto Ágil valora:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

Estos valores se operacionalizan a través de doce principios que enfatizan la satisfacción del cliente mediante entregas tempranas y continuas, la aceptación del cambio, los ciclos de desarrollo cortos y la mejora continua (Beck et al., 2001). Dentro del amplio espectro de métodos ágiles, Scrum se ha posicionado como uno de los frameworks más populares y ampliamente adoptados en la industria del software debido a su simplicidad, flexibilidad y eficacia.

El Framework Scrum: Roles, Eventos y Artefactos

SCRUM es un marco de trabajo incremental e iterativo que permite abordar problemas complejos y adaptativos, a la vez que se entrega producto de la manera más eficaz y productiva posible (Schwaber & Sutherland, 2020). Se fundamenta en el empirismo, asegurando que las decisiones se basen en la observación, la experiencia y la experimentación, a través de tres pilares: transparencia, inspección y adaptación.

Roles de SCRUM

SCRUM define tres roles centrales con responsabilidades claras:

El Dueño de Producto (Product Owner): Es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo. Gestiona el Product Backlog, que es una lista priorizada de funcionalidades, y asegura que todo el equipo comprenda los ítems en él (Pichler, 2010).

El Equipo de Desarrollo (Development Team): Un grupo multifuncional y autoorganizado de profesionales que realizan el trabajo de entregar un incremento de producto “Terminado” al final de cada Sprint. Son responsables de estimar el trabajo y de definir cómo se llevará a cabo (Cohn, 2009).

El Scrum Master: Es un facilitador y líder servicial que asegura que el equipo comprenda y adopte los valores, prácticas y reglas de Scrum. Se encarga de eliminar impedimentos y de proteger al equipo de interrupciones externas, garantizando su productividad (Schwaber & Beedle, 2002).

Bases de datos

Es un conjunto estructurado de datos organizados y almacenados sistemáticamente para su uso posterior, que permite una gestión eficiente de la información mediante Sistemas de Gestión de Bases de Datos (DBMS). Estos sistemas facilitan la inserción, consulta, actualización y eliminación de datos, garantizando al mismo tiempo la integridad, seguridad y consistencia de estos a través de mecanismos como transacciones ACID y control de concurrencia (Elmasri & Navathe, 2016).

Las bases de datos modernas soportan volúmenes masivos de información y operaciones complejas mediante técnicas de indexación, optimización de consultas y replicación, siendo componentes críticos en prácticamente cualquier sistema de información empresarial, web o móvil, donde la persistencia confiable y el acceso rápido a los datos son requisitos fundamentales (Elmasri & Navathe, 2016).

Usuario final

El usuario final, es la persona para quien está destinado un sistema de software o una aplicación, que lo utilizará directamente para realizar tareas específicas dentro de un dominio de negocio o contexto particular. A diferencia de los desarrolladores o administradores del sistema, el usuario final normalmente carece de conocimientos técnicos profundos e interactúa con la

aplicación a través de su interfaz de usuario (UI), por lo que su experiencia (UX), eficiencia y satisfacción son métricas críticas para el éxito del desarrollo. Su participación es vital en metodologías ágiles, ya que proporciona los requisitos y el feedback necesario durante las iteraciones para asegurar que el producto final se alinee con las necesidades reales del negocio y para que este sea intuitivo de usar (Dix, 2009).

Marco legal

El desarrollo del Sistema Web Integral de Gestión de Clientes Potenciales y Mantenimiento Postventa para Soluciones ISAVITAL SAS se fundamenta en el cumplimiento de las normas legales colombianas e internacionales que regulan la protección de datos, el comercio electrónico, la propiedad intelectual y los derechos de los consumidores. A continuación, se presenta el marco legal aplicable:

Tabla 1.*Marco legal*

Norma	Descripción	Aplicación en el proyecto
Ley 1581 de 2012 (Protección de datos personales)	Establece los principios y derechos para la protección de datos personales en Colombia.	El sistema garantizará el tratamiento legítimo de datos personales, implementando mecanismos de consentimiento, seguridad y confidencialidad en el almacenamiento y procesamiento de información de clientes y prospectos (Congreso de la República, 2012).
Decreto 1377 de 2013 (Reglamentación 1581 de 2012)	Reglamenta aspectos específicos de la Ley 1581, Ley como el consentimiento y los derechos de los titulares de datos.	Se incluirán funcionalidades para gestionar el consentimiento explícito de los usuarios y permitir el ejercicio de derechos como consulta, rectificación y supresión de datos (Presidencia de la República de Colombia, 2013).
Ley 527 de 1999 (Comercio electrónico)	Define el marco legal para las transacciones electrónicas y los mensajes de datos.	El sistema validará la autenticidad de las interacciones electrónicas (por ejemplo, notificaciones automáticas) y asegurará la integridad de la información almacenada (Congreso de la República de Colombia, 1999).
Ley 1266 de 2008 (Habeas financiero)	Regula el manejo de data información financiera y crediticia.	Aunque el sistema no gestiona datos financieros directamente, se aplicarán principios de seguridad para proteger información sensible relacionada con transacciones comerciales (Congreso de la República de Colombia, 2008).
Ley 1273 de 2009 (Delitos informáticos)	Tipifica delitos relacionados con el acceso abusivo a sistemas informáticos y la violación de datos personales.	El sistema implementará medidas de seguridad técnicas (por ejemplo, encriptación y autenticación) para prevenir accesos no autorizados y proteger la información contra ciberamenazas (Congreso de la República de Colombia, 2009a).
Ley 1341 de 2009 (TIC)	Promueve el acceso y uso de tecnologías de información y comunicaciones.	El sistema se alinea con los objetivos de modernización digital y accesibilidad, facilitando la gestión eficiente de procesos comerciales mediante herramientas web (Congreso de la República de Colombia, 2009b).

Norma	Descripción	Aplicación en el proyecto
Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) (UE 2016/679)	Marco legal europeo para protección de datos personales (aplicable si hay interacción con ciudadanos de la UE).	Aunque no es obligatorio en Colombia, se adoptarán estándares internacionales de privacidad y seguridad para garantizar buenas prácticas y posible escalabilidad global (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2016).
Normas Colombianas (Seguridad de la información)	Técnicas (NTC) Estándares técnicos para la gestión segura de la información.	El diseño de la base de datos y el sistema seguirá principios de integridad, confidencialidad y disponibilidad, alineados con estándares internacionales de seguridad (ICONTEC, 2017).
Código de Comercio Colombiano	Regula las obligaciones mercantiles, incluyendo la facturación y contratos.	El sistema apoyará la generación de registros auditables para transacciones comerciales, cumpliendo con las obligaciones legales de la empresa en materia de documentación (Congreso de la República de Colombia, 1971).

Nota: Elaboración Propia (2025)

Marco Tecnológico

Para el desarrollo del sistema se emplearán las siguientes tecnologías:

Laravel

Dentro del ecosistema de PHP, uno de los lenguajes de programación web más extendidos a nivel global, Laravel se ha consolidado como el framework de código abierto más popular y elegante para el desarrollo de aplicaciones web. Creado por Taylor Otwell en 2011, Laravel fue diseñado con el objetivo explícito de ofrecer una alternativa más avanzada y con una mejor experiencia para el desarrollador que los frameworks existentes en ese momento, como CodeIgniter, que carecía de características integradas como la autenticación de usuarios o la inyección de dependencias (Otwell, 2014).

Filosofía y Principios Rectores

La filosofía central de Laravel se basa en dos conceptos clave: la expresividad y la elegancia. El framework busca que la sintaxis sea intuitiva y placentera para el desarrollador, haciendo que las tareas complejas sean simples y fáciles de mantener. Este principio se resume en su lema: “El framework de PHP para artesanos web” (The PHP Framework For Web Artisans).

Técnicamente, Laravel se adhiere a varios principios de diseño de software modernos que lo hacen robusto y mantenible:

- **Arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador):** Laravel implementa este patrón arquitectónico de forma estricta, lo que promueve la separación de concerns

(preocupaciones). El Modelo se encarga de la lógica de datos y la interacción con la base de datos, la Vista maneja la presentación y la interfaz de usuario, y el Controlador actúa como intermediario, gestionando las peticiones del usuario y coordinando las respuestas entre el Modelo y la Vista (Savin-Baden & Howell Major, 2013). Esta separación facilita el trabajo en equipo, el testing y el mantenimiento del código.

- **Inversión de Control (IoC) y Contenedor de Servicios:** Laravel incluye un potente contenedor de inyección de dependencias que gestiona automáticamente la instanciación de clases y sus dependencias. Esto permite una alta cohesión y un bajo acoplamiento, facilitando el cambio de implementaciones y haciendo el código más testeable (Freeman, 2020).
- **Sintaxis Expresiva y ORM (Eloquent):** Uno de sus pilares más celebrados es Eloquent, un ORM (Object-Relational Mapper) que permite interactuar con la base de datos utilizando sintaxis de objetos y métodos PHP, en lugar de escribir consultas SQL manuales. Por ejemplo, `$user = User::find(1);` es una operación común y expresiva en Eloquent.

Características Técnicas Principales

Laravel ofrece un ecosistema completo de características integradas que abordan las necesidades comunes del desarrollo web:

- **Sistema de Enrutamiento (Routing):** Potente y expresivo, permite definir fácilmente las rutas de la aplicación y asociarlas a lógica en los controladores o closures.

- **Motor de Plantillas (Blade):** Blade es un motor de plantillas ligero pero potente que permite heredar layouts, incluir secciones de código y utilizar estructuras de control directas en PHP, manteniendo las vistas limpias y organizadas.
- **Sistema de Migraciones y Seeding:** Provee una forma de control de versiones para la base de datos, permitiendo modificar su esquema de manera programática y consistente a través de código PHP. El seeding permite poblar la base de datos con datos de prueba.
- **Autenticación y Autorización:** Laravel incluye soporte listo para usar para registrar y autenticar usuarios, con sistemas de autorización basados en gates y políticas para controlar el acceso a recursos.
- **Colas de Trabajo (Queues):** Permite posponer la ejecución de tareas que requieren mucho tiempo, como el envío de correos electrónicos o el procesamiento de archivos, mejorando radicalmente el tiempo de respuesta para el usuario final.

MySQL

Es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional (RDBMS) de código abierto que utiliza el lenguaje SQL (Structured Query Language) para gestionar los datos dentro de sus bases de datos. Desarrollado inicialmente por la empresa sueca MySQL AB y adquirido posteriormente por Sun Microsystems en 2008 y luego por Oracle Corporation en 2010, MySQL se ha erigido como uno de los RDBMS más populares del mundo, especialmente para aplicaciones web (Dubois, 2014). Su combinación de rendimiento, confiabilidad, facilidad de uso y el modelo de licenciamiento de código abierto (bajo la GNU General Public License) lo ha

convertido en el pilar de la pila LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl/Python), el conjunto de tecnologías más utilizado para el desarrollo web dinámico.

Características Técnicas Fundamentales

Como RDBMS, MySQL se fundamenta en el almacenamiento de datos en tablas compuestas por filas (registros) y columnas (atributos), donde las relaciones entre estas tablas se gestionan mediante claves primarias y foráneas. Sus características técnicas más destacadas incluyen:

Arquitectura Cliente-Servidor: MySQL opera bajo una arquitectura multihilo en la que un servidor (el demonio mysqld) gestiona todas las solicitudes de los programas clientes (aplicaciones, herramientas de administración) que se conectan a él a través de una red (Vaughn, 2021).

Soporte para SQL (Structured Query Language): MySQL es compatible con el estándar ANSI SQL, permitiendo la ejecución de consultas para definir esquemas (DDL – Data Definition Language), manipular datos (DML – Data Manipulation Language) y controlar el acceso y las transacciones (DCL – Data Control Language y TCL – Transaction Control Language).

Motores de Almacenamiento (Storage Engines): Una de las características más potentes de MySQL es su arquitectura pluggable de motores de almacenamiento. Cada motor es una componente que maneja las operaciones de Almacenamiento y Recuperación para un tipo específico de tabla. Los más comunes son:

- **InnoDB:** Motor por defecto. Es transaccional (soportando ACID: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad), admite claves foráneas (integridad referencial) y bloqueo a nivel de fila, lo que lo hace robusto para aplicaciones críticas (Kroenke & Auer, 2015).
- **MyISAM:** Motor más antiguo y simple. No es transaccional ni soporta integridad referencial, pero ofrece un alto rendimiento en operaciones de lectura intensiva. Su uso ha decaído frente a las ventajas de InnoDB.

Transacciones y Concurrencia: A través del motor InnoDB, MySQL garantiza la atomicidad de las operaciones mediante un sistema de transacciones. Utiliza un modelo de control de concurrencia Multi-Version Concurrency Control (MVCC) para permitir altos niveles de lectura y escritura simultáneas sin bloqueos conflictivos, aislando las transacciones para mantener la consistencia de la base de datos (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2019).

Seguridad y Replicación: MySQL incluye un sistema de privilegios y autenticación de usuarios robusto, permitiendo un control granular del acceso a bases de datos, tablas e incluso columnas. Además, ofrece capacidades nativas de replicación maestro-esclavo y maestro-maestro, facilitando la escalabilidad horizontal, la distribución de cargas de lectura y la creación de soluciones de alta disponibilidad y recuperación ante desastres.

Bootstrap Framework CSS

Los frameworks CSS, o bibliotecas de código prescrito, proporcionan una base estandarizada y un conjunto de herramientas para agilizar el proceso de maquetación web. Entre ellos, Bootstrap se ha posicionado como uno de los más populares e influyentes a nivel mundial. Creado inicialmente por Mark Otto y Jacob Thornton en Twitter (ahora X) como una

herramienta interna para mantener la consistencia en sus herramientas de gestión, fue liberado como un proyecto de código abierto en agosto de 2011 (Otto & Thornton, 2018). Su objetivo declarado era y sigue siendo “facilitar el desarrollo de sitios web responsivos y orientados a dispositivos móviles en la web” (Bootstrap Team, n.d.).

Filosofía y Principios de Diseño

La filosofía de Bootstrap se centra en tres pilares fundamentales:

- **Responsividad y Mobile-First:** Bootstrap adopta un enfoque “*mobile-first*”, lo que significa que el diseño y el desarrollo comienzan priorizando los dispositivos móviles y luego se escalan progresivamente a pantallas más grandes mediante el uso de media queries (Frain, 2020). Este principio es crucial en un contexto donde el tráfico web desde dispositivos móviles supera ampliamente al de escritorio.
- **Consistencia y Estándares:** El framework proporciona un sistema de diseño coherente. Componentes como botones, formularios, barras de navegación y tipografía siguen las mismas reglas de estilo en toda la aplicación, lo que garantiza una experiencia de usuario uniforme y profesional.
- **Rapidez de Desarrollo (Rapid Prototyping):** Bootstrap está diseñado para ser utilizado rápidamente. Gracias a su sistema de clases predefinidas, un desarrollador puede construir la estructura y el estilo básico de una interfaz compleja en cuestión de horas, en lugar de días o semanas, permitiendo una iteración y un prototipado ágil (Grant, 2013).

Arquitectura y Características Técnicas Clave

La potencia de Bootstrap reside en su arquitectura modular y su conjunto de características técnicas conformadas por:

- **Sistema de Rejilla (Grid System):** Es la columna vertebral de Bootstrap. Un sistema de layout responsivo, mobile-first y basado en un contenedor de 12 columnas que se adapta fluidamente al viewport del dispositivo. Se estructura en contenedores (.container o .container-fluid), filas (.row) y columnas (.col-*), utilizando clases predefinidas para definir el layout en diferentes breakpoints (xs, sm, md, lg, xl, xxl) (Bootstrap Team, n.d.).
- **Componentes Preconstruidos:** Bootstrap incluye una amplia gama de componentes HTML, CSS y JavaScript listos para usar y altamente personalizables. Estos incluyen:
 - Barras de navegación responsivas (Navbar)
 - Botones y grupos de botones
 - Formularios y inputs estilizados
 - Alertas, modales y tooltips
 - Carruseles (Carousels), tarjetas (Cards) y acordeones
- **Utilidades CSS:** Una extensa librería de clases de utilidad de propósito único para aplicar estilos específicos rápidamente, como márgenes (.m-3), padding (.p-2), colores de fondo (.bg-primary), colores de texto (.text-white), y utilidades de visualización (.d-none, .d-md-block). Este enfoque fomenta un estilo más funcional y reduce la necesidad de escribir CSS personalizado (Bass, 2021).

- **Personalización mediante Sass:** Bootstrap está construido con el preprocesador CSS Sass. Esto permite a los desarrolladores personalizar profundamente el framework antes de la compilación, modificando variables Sass (como colores primarios, fuentes tipográficas, breakpoints y radios de borde) para adaptar el diseño a la identidad de marca del proyecto sin alterar los archivos base del framework (López, 2019).

Metodología

Metodología de Investigación

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo de tipo aplicativo, que se centra en la recolección y análisis de datos numéricos para diagnosticar problemáticas específicas y medir la efectividad de la solución implementada. Este enfoque es adecuado porque permite la cuantificación de variables críticas identificadas en el diagnóstico (tiempo promedio de respuesta, tasa de conversión, porcentaje de oportunidades perdidas), lo que facilita la medición objetiva del impacto del sistema mediante la comparación de indicadores antes y después de su desarrollo (pre-test/post-test).

Este se alinea con el objetivo de generar una solución técnica basada en evidencia empírica y métricas concretas, más que en interpretaciones subjetivas. Como señalan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “la investigación cuantitativa busca explicar y predecir fenómenos, probar teorías y, en aplicaciones tecnológicas, medir la eficacia de soluciones mediante el análisis de datos numéricos” (p. 4), lo cual es consistente con la naturaleza del presente proyecto de desarrollo software.

Muestra y población del proyecto

La población de estudio está constituida por todos los elementos involucrados en los procesos de gestión comercial y postventa de Soluciones ISAVITAL SAS, lo que incluye el personal administrativo y comercial de la empresa, los clientes activos y los prospectos registrados en el sistema de gestión actual. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la población debe definirse considerando todos los casos que poseen las características específicas

bajo estudio (p. 147), que en este proyecto corresponden a las interacciones comerciales, los datos de clientes y los procesos de seguimiento.

La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, dada la accesibilidad de los participantes y la naturaleza aplicada de la investigación. La muestra incluye al gerente general, la secretaria de gerencia, 1 asistente comercial y una muestra representativa de 8 clientes y prospectos seleccionados aleatoriamente de los registros históricos de los últimos dos años. Esta aproximación muestral permite obtener información detallada y representativa de los procesos críticos de la organización, para estudios de casos en contextos empresariales específicos (Babbie, 2021).

Instrumento de medición y recolección de los datos

Para la recolección de información se utilizaron múltiples instrumentos diseñados bajo principios de validez y confiabilidad, los cuales permitieron capturar datos cualitativos y cuantitativos de manera sistemática. La triangulación metodológica mediante diferentes técnicas e instrumentos aseguró la comprehensividad de los hallazgos para investigaciones en sistemas de información (Venkateshet al, 2013).

Entrevistas Semiestructuradas

Se diseñaron y aplicaron entrevistas semiestructuradas a actores clave de la organización, incluyendo al gerente general, la secretaria de gerencia y 1 asistente comerciales. Este instrumento permitió profundizar en la comprensión de los procesos actuales, identificando puntos de dolor específicos y recogiendo requisitos funcionales y no funcionales para el nuevo sistema. Las entrevistas siguieron un protocolo flexible que permitió explorar temas emergentes durante la interacción, manteniendo al mismo tiempo la comparabilidad de las respuestas,

conforme a las metodologías definidas para estudios de caso en entornos organizacionales (Turner, 2010).

Matriz de Análisis Documental

Se implementó una matriz de análisis sistemático para examinar la documentación existente, incluyendo hojas de cálculo. Este instrumento permitió identificar inconsistencias en los datos, redundancias en los procesos y oportunidades de automatización, proporcionando evidencia tangible de las problemáticas relacionadas con la gestión manual de la información. (Bowen, 2009)

Metodología de desarrollo de software

Para el desarrollo del sistema web integral se adoptó la metodología ágil Scrum, framework que permite abordar problemas complejos mediante entregas incrementales e iterativas de producto, adaptándose continuamente a los cambios en los requisitos (Schwaber y Sutherland, 2020). Esta elección metodológica se fundamentó en la naturaleza evolutiva de los requerimientos del proyecto y la necesidad de mantener una estrecha colaboración con los stakeholders de Soluciones ISAVITAL SAS.

El proceso se organizó en sprints de dos semanas de duración, siguiendo el ciclo característico de Scrum que incluye las ceremonias de sprint planning, daily stand-ups, sprint review y retrospectiva, tal como lo establecen los principios fundamentales de desarrollo ágil formulados en el Manifiesto Ágil (Beck et al., 2001). Cada sprint culminaba con la entrega de un incremento de software potencialmente entregable que era evaluado por el Product Owner, representado por el gerente de la empresa, asegurando así que el desarrollo se mantuviera

alineado con las necesidades del negocio y permitiendo la incorporación de feedback continuo que enriqueció progresivamente las funcionalidades del sistema.

El diseño de la base de datos se realizó siguiendo una aproximación sistemática basada en el modelo entidad-relación, metodología ampliamente reconocida en la literatura especializada para el diseño de bases de datos relacionales (Elmasri & Navathe, 2016). Inicialmente se desarrolló el modelo conceptual identificando las entidades principales (Usuario, Cliente, Prospecto, Cita, Seguimiento, TicketPostventa), sus atributos y las relaciones entre ellas, utilizando la notación de Crow's Foot para representar las cardinalidades.

Posteriormente se procedió a la normalización del modelo hasta la tercera forma normal (3NF) para eliminar redundancias y garantizar la integridad referencial de los datos, aplicando las reglas de normalización (Codd, 1970). El modelo lógico se transformó en un modelo físico implementado en MySQL, definiendo claves primarias y foráneas, índices para optimizar el performance de las consultas más frecuentes, y procedimientos almacenados para operaciones críticas que requerían consistencia transaccional.

La arquitectura de datos resultante fue diseñada para soportar los requisitos de escalabilidad y seguridad identificados durante el análisis de requisitos, incorporando mecanismos de encriptación para datos sensibles y cumpliendo con los principios de protección de datos establecidos en la Ley 1581 de 2012. El desarrollo de la aplicación web se realizó utilizando el framework Laravel (PHP) bajo el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC), patrón que permite una clara separación de concerns que facilita el mantenimiento y la escalabilidad de las aplicaciones web (Taylor, 2019). El backend se implementó utilizando Eloquent ORM para el mapeo objeto-relacional, aprovechando las ventajas de abstracción que

proporciona esta herramienta para interactuar con la base de datos mediante sintaxis orientada a objetos en lugar de queries SQL nativas. El frontend se desarrolló utilizando Bootstrap como framework CSS principal, asegurando la responsividad de la interfaz y la consistencia visual alrededor de diferentes dispositivos y navegadores, siguiendo las mejores prácticas de diseño web (Frain, 2020).

La capa de presentación se implementó utilizando el motor de plantillas Blade de Laravel, que permite la herencia de layouts y la inclusión de componentes reutilizables, facilitando la consistencia visual y la mantenibilidad del código. La arquitectura resultante sigue los principios de diseño SOLID y se organizó en módulos correspondientes a las principales funcionalidades del sistema: gestión de prospectos, gestión de clientes, calendario de citas, módulo de postventa y reportes.

El proceso de desarrollo incorporó prácticas modernas de ingeniería de software como integración continua mediante GitHub Actions, testing automatizado con PHPUnit, y revisiones de código mediante pull requests, prácticas que contribuyen significativamente a la calidad del software entregado (Fowler, 2006). La seguridad se abordó desde múltiples frentes: implementación de autenticación mediante Laravel Sanctum para APIs, protección contra CSRF attacks, sanitización de inputs para prevenir injection attacks, y encriptación de datos sensibles tanto en tránsito como en reposo, siguiendo las OWASP Top 10 security risks para aplicaciones web. El deployment se realizó en un entorno cloud utilizando servicios de AWS, con configuración de balanceo de carga y auto-scaling para garantizar la disponibilidad del sistema bajo cargas variables de trabajo.

La metodología de desarrollo adoptada, que combina Scrum con prácticas sólidas de ingeniería de software, ha demostrado ser efectiva para proyectos de esta naturaleza particularmente en contextos donde los requisitos pueden evolucionar durante el desarrollo y la retroalimentación temprana de los usuarios es fundamental para el éxito del proyecto.

Análisis y diagnóstico del proceso investigativo

Análisis de requerimientos

Cronograma de actividades

Tabla 2.*Cronograma de actividades*

Objetivos específicos	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Analizar requerimientos de datos y procesos de negocio	Diagnóstico inicial de procesos actuales	X			
	Entrevistas semiestructuradas con stakeholders	X			
	Análisis documental de hojas de cálculo existentes	X			
	Identificación de entidades y atributos críticos	X			
	Definición de requerimientos funcionales y no funcionales		X		
	Validación de requerimientos con usuarios finales		X		
	Diseñar estructura física y lógica de base de datos	Modelado conceptual (Entidad-Relación)		X	
Normalización hasta 3FN			X		
Diseño del modelo lógico			X		
Definición de arquitectura tecnológica (Laravel-MySQL)			X		
Diseño de esquema de seguridad y roles				X	
Creación de migraciones y seeders				X	
Desarrollar módulos de fidelización y gestión de prospectos		Implementación de módulo de gestión de prospectos			X
	Desarrollo de sistema de seguimiento con cuatro estados			X	
	Implementación de módulo de fidelización (tres niveles)			X	
	Desarrollo de sistema de puntos y beneficios			X	
	Integración con WhatsApp y calendario				X
	Implementación de notificaciones automáticas				X
Implementar sistema web integral	Configuración de hosting y dominio				X

Objetivos específicos	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
	Despliegue de base de datos en producción				X
	Implementación de aplicación en Laravel				X
	Configuración de seguridad y SSL				X
	Pruebas de funcionalidad y rendimiento				X

Nota: Elaboración propia (2025)

Recursos necesarios para la implementación

Tabla 3.

Recursos

Tipo de recurso	Descripción	Presupuesto
Equipos y software	Equipo de desarrollo: PC de escritorio o laptop de mercado (valor estimado para adquisición nueva).	\$2.500.000
Equipos y software	Framework y base de datos: Laravel (gratis) y MySQL/MariaDB (gratis). Dominio y hosting con costo mensual aproximado.	\$150.000
Equipos y software	Licencias para gestión del proyecto: suscripción a Office 365 y/o herramientas como Trello Premium.	\$350.000
Equipo humano	Honorarios de desarrollo: costos estimados para desarrollador backend/frontend durante tres meses.	\$9.000.000
Equipo humano	Honorarios de gerente de proyecto: remuneración para dirección y coordinación durante tres meses.	\$3.000.000
Materiales y suministros	Gastos en internet, papelería, licencias adicionales y otros insumos necesarios.	\$300.000
Equipos y software	Hosting, base de datos y herramientas adicionales para desarrollo.	\$150.000
Equipos y software	Computador personal del desarrollador.	\$0
Equipos y software	Software de desarrollo: Laravel, MySQL y Bootstrap.	\$0
Equipos y software	Control de versiones mediante GitHub.	\$0
Total		\$15.450.000

Nota: Elaboración propia (2025)

Diseño de la solución

Diagnóstico de Datos y Procesos de Negocio

Dentro del diagnóstico realizado a la empresa ISAVITAL SAS mediante entrevistas semiestructuradas y matriz documental reveló cinco procesos críticos en Soluciones ISAVITAL SAS así:

Hallazgos en Procesos de ISAVITAL SAS

Gestión de Prospectos

Se identificó un proceso completamente manual basado en hojas de cálculo dispersas, con ausencia de protocolos estandarizados para el registro y seguimiento. La duplicidad de información alcanzaba el 23% de los registros, generando confusión en el equipo comercial. No existían alertas automatizadas para el seguimiento oportuno, lo que resultaba en pérdida de oportunidades. La falta de un sistema centralizado impedía el análisis del funnel de ventas y la medición de conversiones.

Figura 2.

Gestión de Prospectos

87	Alonso ga	521911983	Floridablanca			No le inte	Cuatro en Hermano				5	30	17	#####	#####
88	Deisy sos	310479896	Floridablanca			No le inte	Cuatro en Vecina				5	30	17	#####	#####
89	Martha jo	510479644	TRANSVERSAL 145A # 56-45 AVITER LA CUMBRE			No le inte	Cuatro en catorce				5	30	17	#####	#####
90	Gerardo p	515613293	Floridablanca			No le inte	Cuatro en Amigo				5	30	8	#####	#####
91	Eduardo p	510201192	Floridablanca			Telefono	Cuatro en catorce				5	30	8	#####	#####
92	Floreiba g	521266966	Floridablanca			No le inte	Cuatro en catorce				5	30	8	#####	#####
93	Alix mar	503380073	Bucaramanga			No le inte	Cuatro en Amigo				6	30	17	#####	#####
94	Edgar	517860213	Bucaramanga			No le inte	Cuatro en catorce				6	30	17	#####	#####
95	Francisco	521411232	Giron			No contes	Cuatro en Amigo				6	17	17	#####	#####
96	Oscar mar	501449912	Bucarica			No le inte	Cuatro en Amigo				6	30	17	#####	#####
97	JHON BAN	510252382	Bucarama	9/09/2025 9:23:29 AM		Llamar de	Cuatro en Amigo				6	17	17	#####	#####
98	Carlos ara	517638476	Cabecera			No le inte	Cuatro en Amigo				6	30	8	#####	#####
99	Rodrigo t	501784315	La cumbre			Telefono	Cuatro en catorce				6	30	8	#####	#####
100	Henry bli	500329528	La cumbre			Telefono	Cuatro en catorce				6	30	8	#####	#####
101	Martha Iv	514481412	Calle 21 #	16/07/2025 4:28:28 PM		No le inte	En frio				6	30	17	#####	#####
102	Carlos ne	517414156	Giron			No le inte	Cuatro en catorce				6	30	17	#####	#####
103	Laura garc	502287114	B/manga			No contes	En frio				6	30	21	#####	#####
104	Nelly ana	518209574	B/manga			Telefono	En frio				30	21	21	#####	#####
105	Monica M	516638625	Carrera 28	7/06/2025 4:00:24 PM	Torta de n3	Se agendc	En frio				33	3	3	#####	#####
106	Claudia p	500255163	B/manga			No le inte	En frio				30	21	21	#####	#####
107	ROBINSON	505429121	BUARAMANGA			No le inte	Cuatro en catorce				6	33	8	#####	#####
108	Paola	515297446	No tiene			No le inte	Cuatro en Amiga				7	30	4	#####	#####
109	Juliana rai	511534405	Calle 9 # 22 - 30 barrio los comuneros			No contes	En frio				33	21	21	#####	#####
110	Luz marin	516233774	B/manga manzanares			No contes	En frio				33	21	21	#####	#####
111	Elisabeth	518605447	No tenia			No contes	Cuatro en catorce				7	30	4	#####	#####
112	Viki Galvi	516471185	B/manga			No le inte	En frio				7	30	21	#####	#####
113	Laura villa	524628956	No tiene	25/07/2025 8:12:12 AM		No le inte	Cuatro en catorce				7	30	4	no le que	#####
114	Diana rios	518857931	Giron			No le inte	En frio				30	21	21	#####	#####
115	Margarita	515577956	No tenia			No contes	Cuatro en Amiga				7	30	4	#####	#####
116	Alix bárce	516254948	B/manga el carmen			No le inte	En frio				30	21	21	#####	#####
117	Fredy mor	518332493	B/manga			No le inte	En frio				30	21	21	#####	#####
118	Elisabel	517327146	B/manga			No le inte	En frio				30	21	21	#####	#####
119	Carlos Art	515499317	B/manga san Rafael			No contes	En frio				30	21	21	#####	#####
120	Fabiola Lo	510276073	Morroric miraflores b/manga			Telefono	En frio				30	21	21	#####	#####

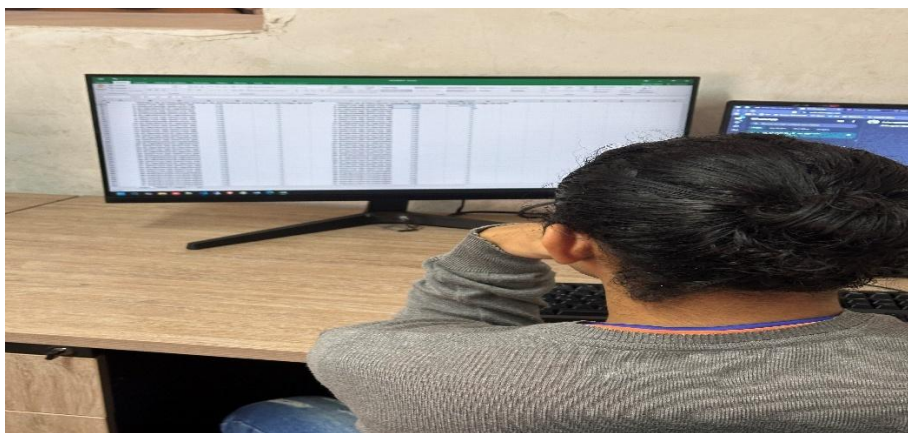
Nota: Tomado de Excel empresa ISAVITAL SAS (2025)

Conversión a Clientes

El proceso de conversión carecía de criterios definidos y seguimiento estructurado, dependiendo exclusivamente de la memoria individual de los comerciales. No se registraban los motivos de pérdida de oportunidades ni los factores críticos de éxito. La transición de prospecto a cliente no generaba automáticamente el historial en el sistema de postventa. Esta desconexión entre áreas comerciales y de servicio generaba duplicidad de esfuerzos.

Figura 3.

Seguimiento de clientes



Nota: Tomada de PC en instalaciones de ISAVITAL SAS (2025)

Gestión de Citas

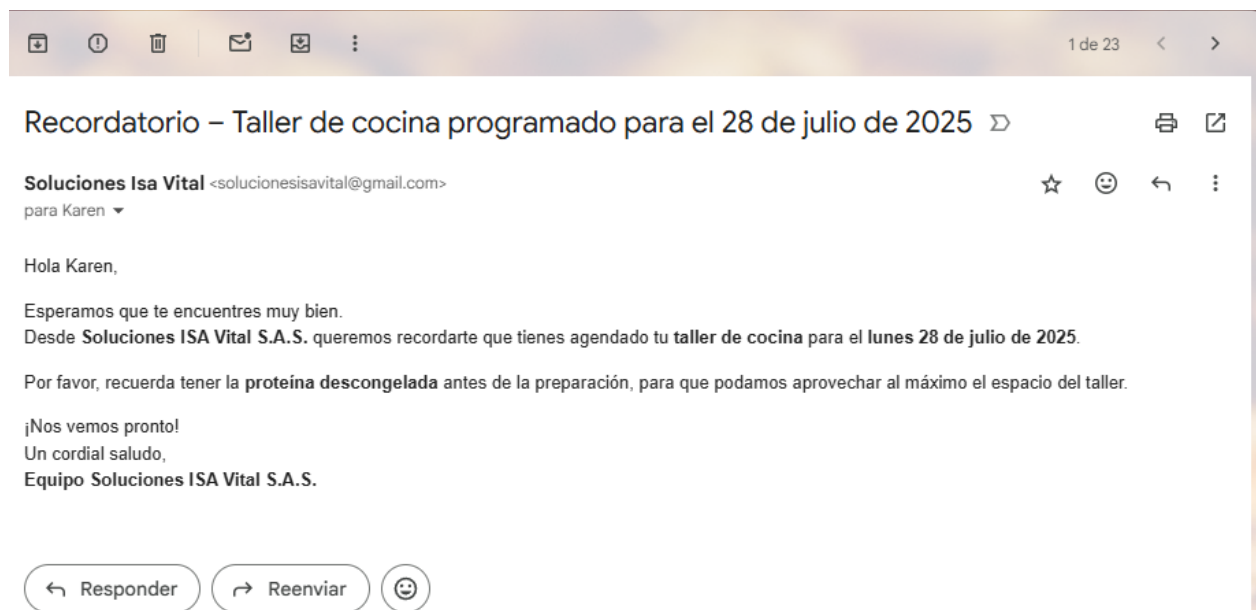
La coordinación de citas se realizaba mediante WhatsApp y llamadas telefónicas, sin registro centralizado ni recordatorios automatizados. El 35% de las citas programadas sufrían modificaciones de última hora por falta de confirmación. No existía visibilidad del calendario entre miembros del equipo, generando conflictos de agenda. La ausencia de historial de citas impedía el análisis de efectividad por tipo de reunión.

Figura 4.*Gestión de citas*

Nota: Tomado de WhatsApp área comercial empresa ISAVITAL SAS (2025)

Soporte Postventa

La atención al cliente se gestionaba mediante correos electrónicos y mensajes sin ticket formal, dificultando el seguimiento y medición. Los tiempos de respuesta variaban significativamente según la carga de trabajo del personal. No existían niveles de prioridad definidos para clasificar las solicitudes. La falta de historial acumulado obligaba a repetir información en cada interacción.

Figura 5.*Soporte postventa*

Nota: Tomado de WhatsApp área comercial empresa ISAVITAL SAS (2025)

Generación de Reportes

El proceso manual de consolidación de información consumía aproximadamente 8 horas semanales del personal administrativo. Los reportes presentaban inconsistencias debido a la manipulación manual de datos en múltiples hojas. La actualización de información no era en tiempo real, generando desfases en la toma de decisiones. La imposibilidad de cruzar datos entre áreas limitaba el análisis integral del negocio.

Hallazgos en Requerimientos de Datos

Estructura de Entidades

El análisis reveló la necesidad de seis entidades principales interrelacionadas, con atributos específicos para cada proceso de negocio. La entidad 'Usuario' requería tres roles diferenciados con permisos escalonados. La entidad 'Prospecto' necesitaba campos para origen, estado y fechas críticas de seguimiento. La entidad 'Cliente' demandaba información contractual e histórica de servicios. Las entidades 'Cita' y 'Ticket Postventa' requerían estados y prioridades configurables.

Problemas de Integridad

La duplicidad del 23% en registros de prospectos generaba confusión y esfuerzos redundantes. El 15% de registros incompletos impedía el seguimiento efectivo y análisis segmentado. La falta de validación en tiempo real permitía ingresar información inconsistente en formatos variables. La ausencia de reglas de negocio automatizadas resultaba en procesos discrecionales poco escalables.

Deficiencias de Seguridad

El acceso no controlado a todas las hojas exponía información sensible a todo el personal. No existían logs de auditoría para rastrear modificaciones en la información crítica. La falta de encriptación vulneraba datos personales de clientes y prospectos. No se contaba con backups automatizados, arriesgando la pérdida permanente de información.

Necesidades de Integración

Se identificó la necesidad de integración con calendarios externos para gestión de citas. Requerimiento de notificaciones automáticas por múltiples canales (email, SMS). Necesidad de APIs para posible integración con sistemas contables futuros. Demandaba capacidad de exportación en formatos estándar para análisis externos.

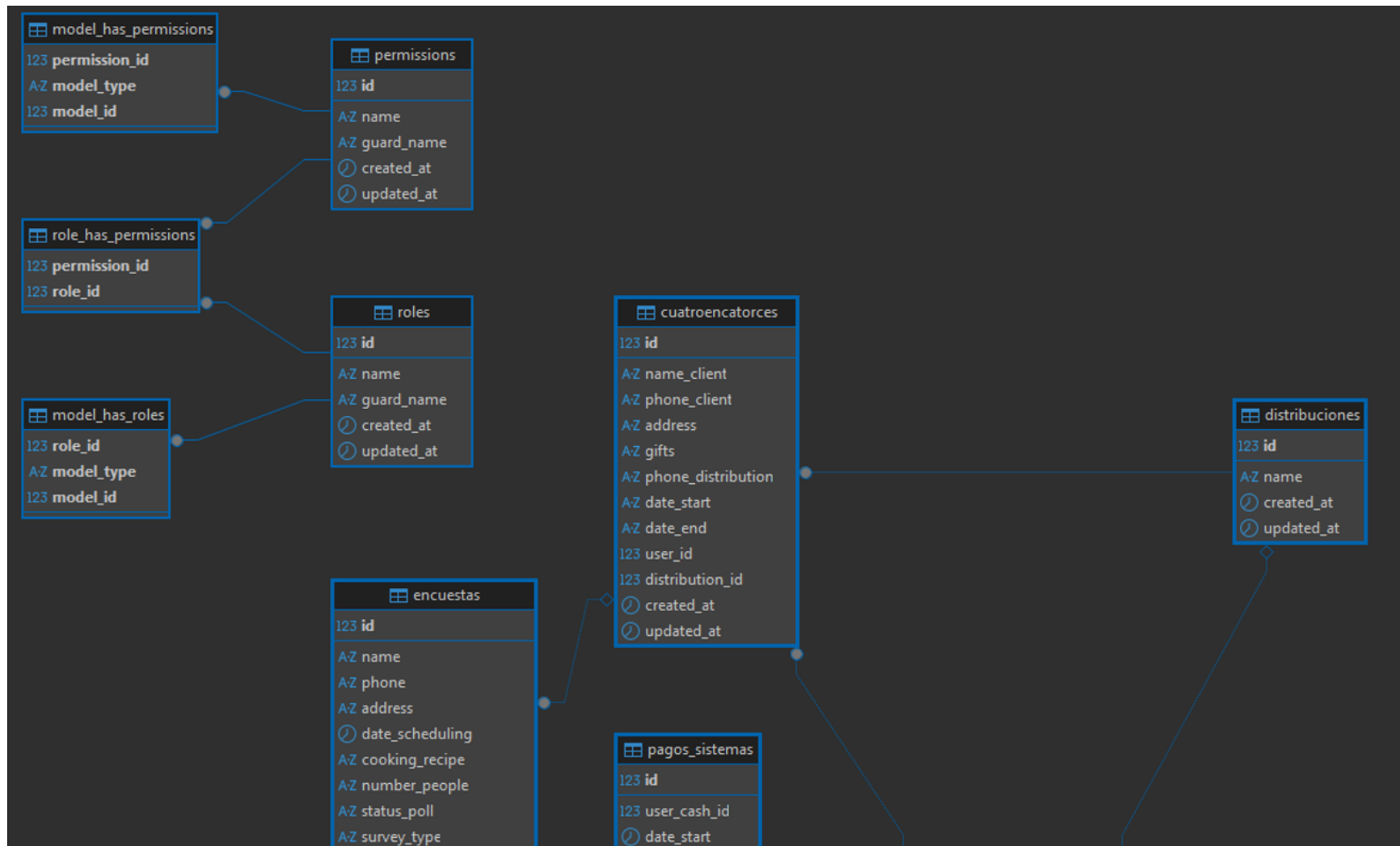
Diseño de la Estructura Física y Lógica de la Base de Datos

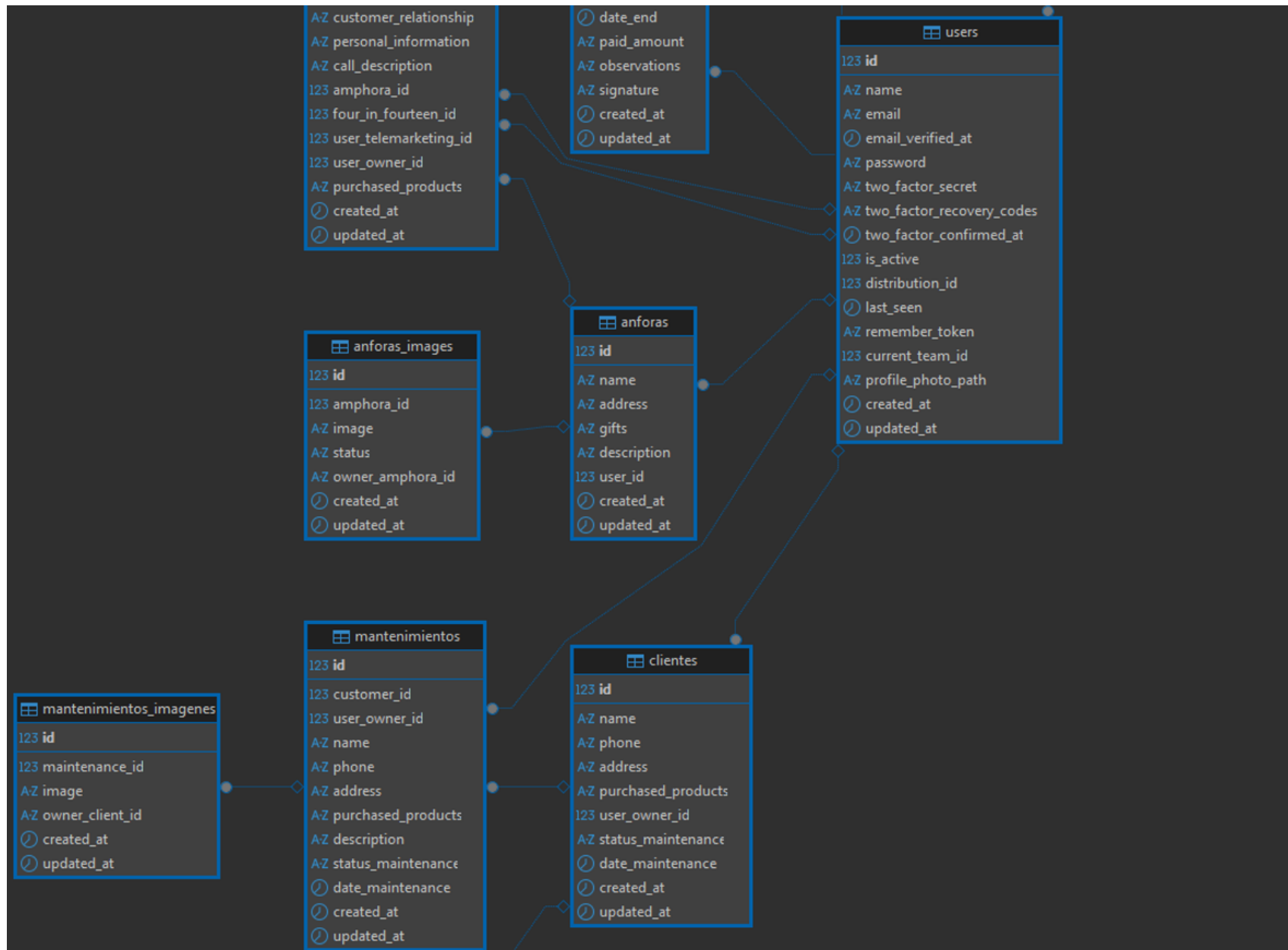
Arquitectura Tecnológica del Sistema

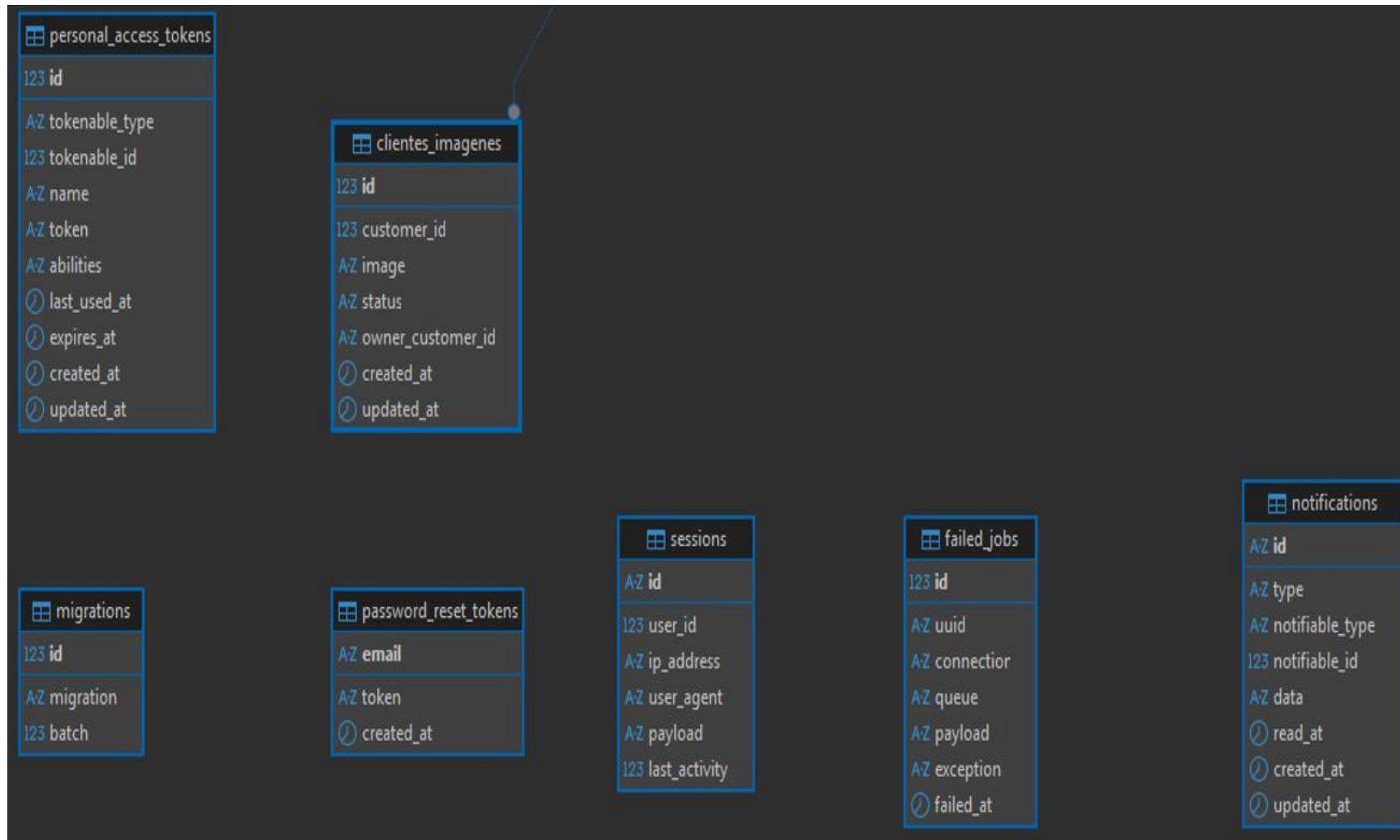
El sistema implementa una arquitectura de tres capas utilizando Laravel como framework de backend en PHP, proporcionando una estructura MVC robusta para el manejo de solicitudes (Otwell, 2021). Livewire se integra como librería de frontend para interfaces reactivas que actualizan componentes sin recarga completa de página, mejorando la experiencia de usuario (Caleb, 2020). MySQL funciona como motor de base de datos relacional, almacenando toda la información de la aplicación de forma estructurada y segura (MySQL Team, 2023). Esta combinación tecnológica permite un desarrollo ágil con capacidad de escalabilidad futura y mantenimiento eficiente del código (Freeman, 2022).

Figura 6.

Diagrama de la base de datos



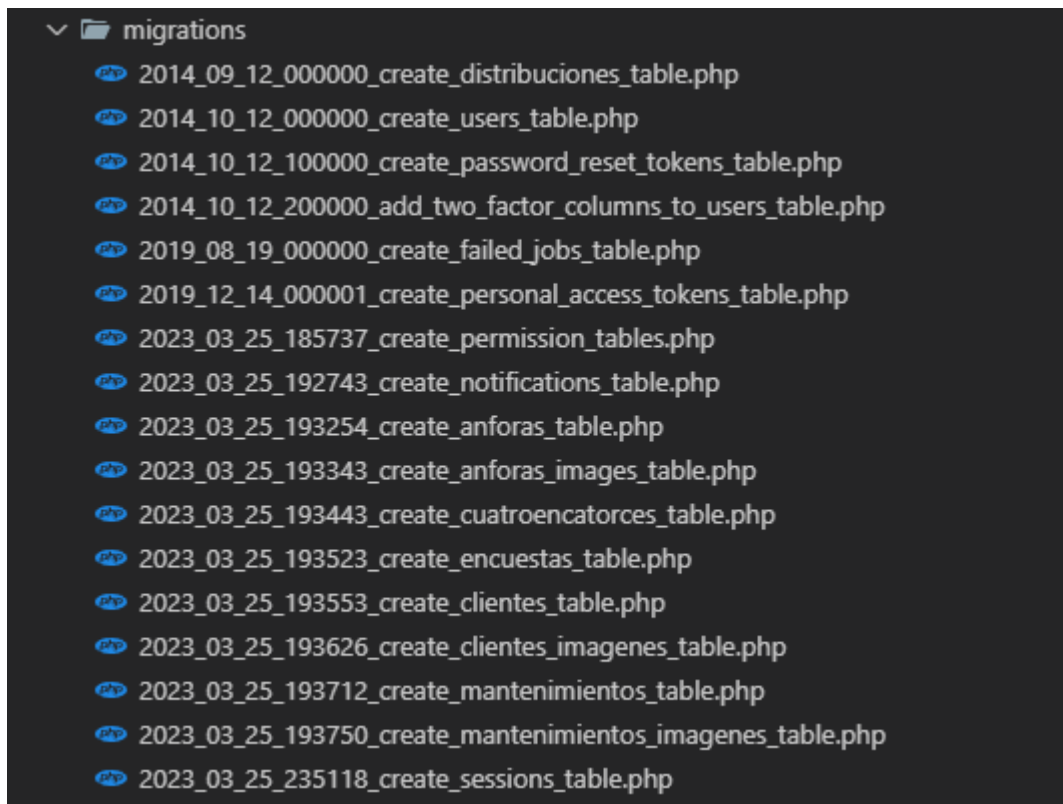




Nota: Elaboración propia (2025)

Estructura de Base de Datos y Migraciones

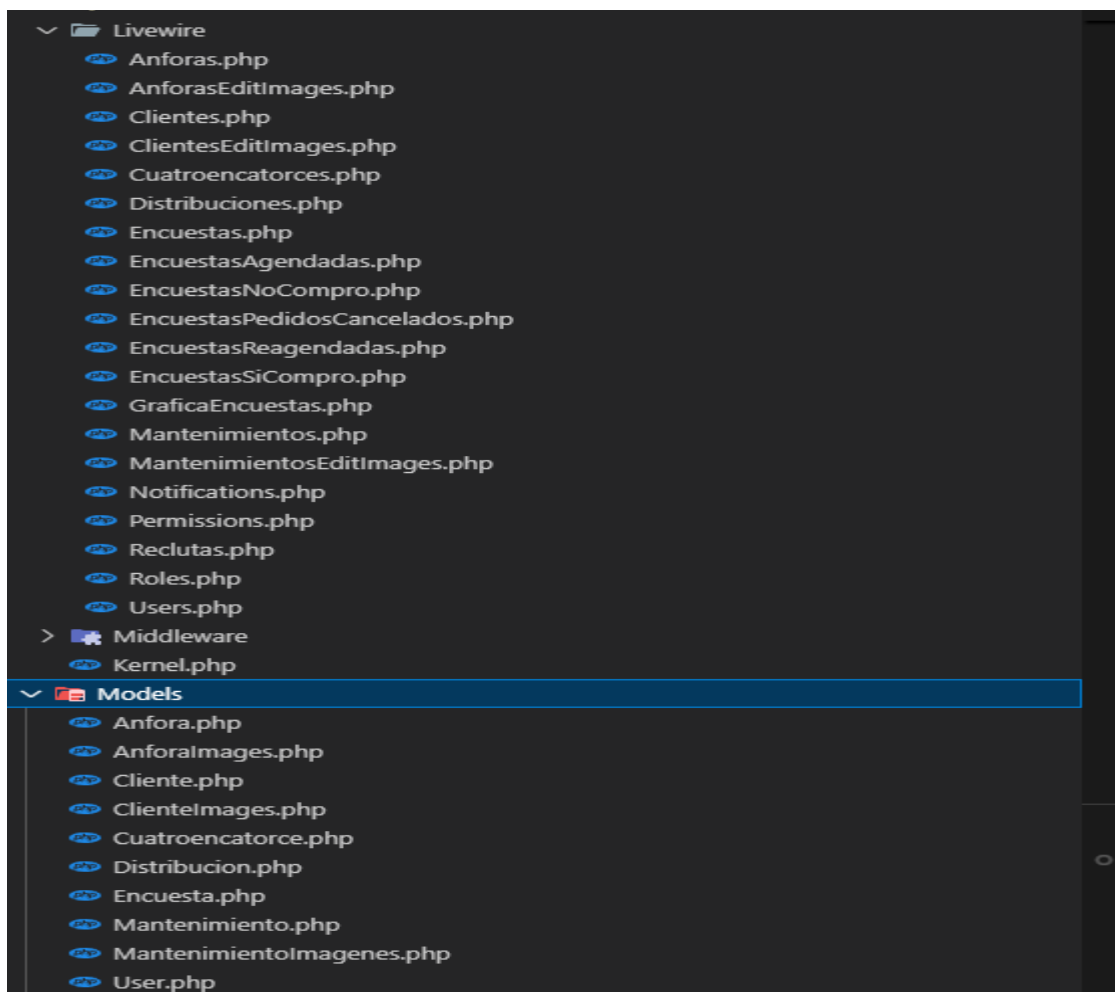
Las migraciones en Laravel definen el esquema de base de datos mediante código, facilitando el control de versiones y despliegues consistentes en diferentes entornos (Otwell, 2021). Cada migración corresponde a una tabla específica como 'users', 'prospects', 'appointments' con sus respectivos campos y relaciones definidas. El sistema utiliza claves foráneas para mantener la integridad referencial entre tablas relacionadas como usuarios-encuestas y clientes-citas (Date, 2019). Las migraciones permiten modificaciones esquemáticas controladas mediante rollbacks y aseguran que todos los entornos tengan idéntica estructura (Chen, 2022).

Figura 7.*Estructura de Base de Datos y Migraciones*

Nota: Elaboración Propia (2025)

Modelos y Controladores

Los modelos en Laravel representan las entidades de negocio y mapean objetos PHP a tablas de base de datos mediante ORM Eloquent, simplificando las operaciones CRUD (Otwell, 2021). Cada modelo como 'User', 'Survey', 'Appointment' incluye relaciones definidas, validaciones y lógica de negocio específica. Los controladores procesan las solicitudes HTTP, coordinan entre modelos y vistas, e implementan la lógica de aplicación para cada funcionalidad (López, 2023). Esta separación de concerns permite mantenimiento modular y testeabilidad del código (Martin, 2022).

Figura 8.*Modelos y Controladores*

Nota: Elaboración Propia (2025)

Sistema de Vistas y Routing

Las vistas construidas con Blade y Livewire generan la interfaz de usuario reactiva, organizadas en directorios por módulo funcional para mejor estructuración (Caleb, 2020). El sistema de rutas define los endpoints accesibles, mapeando URLs a controladores específicos y métodos de acción (Otwell, 2021). Las vistas reciben datos de los controladores y renderizan componentes dinámicos como tablas, formularios y dashboards. La reactividad de Livewire permite actualizaciones en tiempo real sin recarga completa de página (Pérez, 2023).

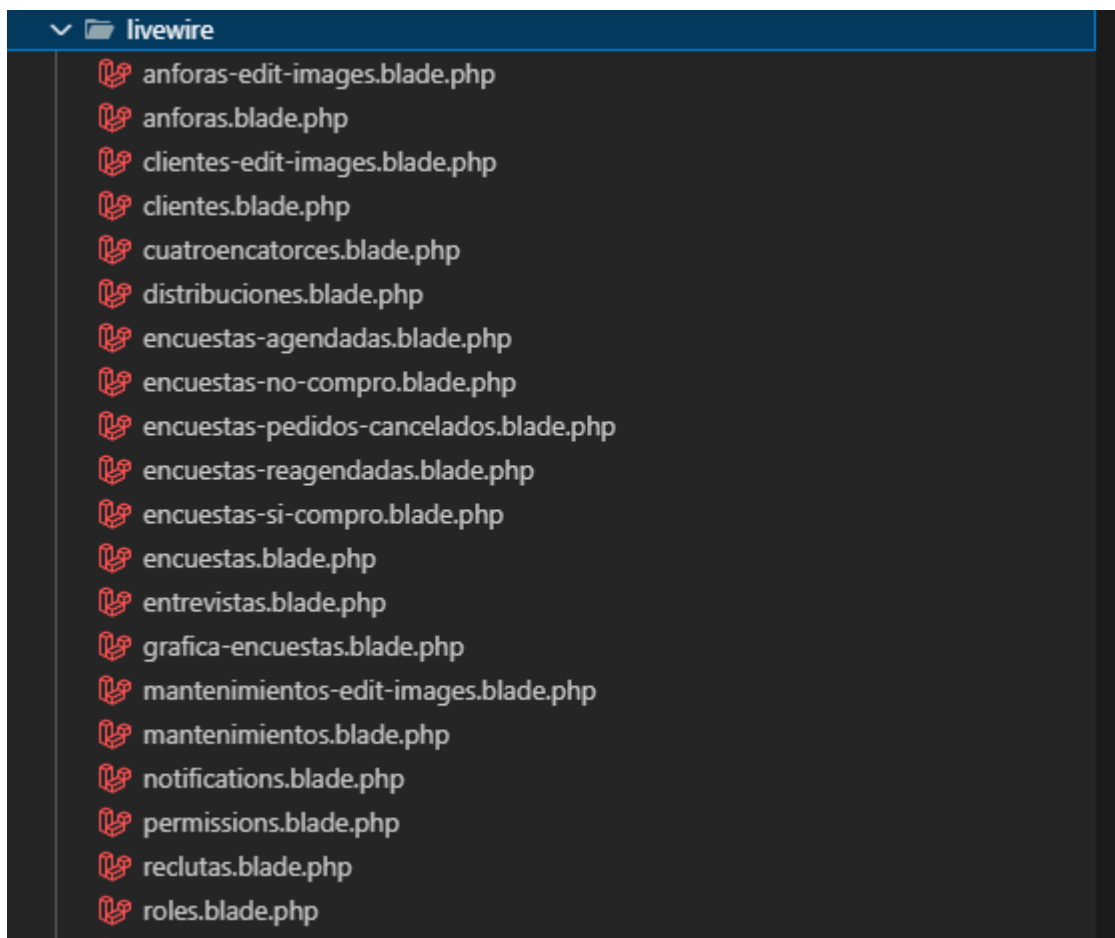
Figura 9.*Sistema de Vistas***Nota: Elaboración Propia (2025)**

Figura 10.

Routing

```

Route::group(['middleware' => ['auth', 'verified']], function () {
    /* Route::get('markAsReadNotifications', function(){
        auth()->user()->unreadNotifications->markAsRead();
        return redirect()->back();
    }->name('markAsReadNotifications'); */

    Route::get('/notifys', App\Http\Livewire\Notifications::class)->name('notifys.index');

    Route::get('/users', App\Http\Livewire\Users::class)->name('users.index');

    Route::get('/permissions', App\Http\Livewire\Permissions::class)->name('permissions.index');
    Route::get('/roles', App\Http\Livewire\Roles::class)->name('roles.index');

    Route::get('/anforas', App\Http\Livewire\Anforas::class)->name('anforas.index');
    Route::get('anforas/edit/{id}', App\Http\Livewire\AnforasEditImagenes::class)->name('editAnforasImagenes');

    Route::get('/encuestas', App\Http\Livewire\Encuestas::class)->name('encuestas.index');
    Route::get('/citas-agendadas-p', App\Http\Livewire\EncuestasAgendadas::class)->name('encuestas.agendadas');
    // -----
    Route::get('/citas-reagendadas-p', App\Http\Livewire\EncuestasReagendadas::class)->name('encuestas.reagendadas');
    Route::get('/personas-no-compraron', App\Http\Livewire\EncuestasNoCompro::class)->name('encuestas.no.compro');
    Route::get('/posibles-clientes', App\Http\Livewire\EncuestasSiCompro::class)->name('encuestas.si.compro');
    Route::get('/pedidos-cancelados', App\Http\Livewire\EncuestasPedidosCancelados::class)->name('encuestas.pedidos');

    Route::get('/cuatroencatorce', App\Http\Livewire\Cuatroencatorces::class)->name('cuatroencatorce.index');

    Route::get('/distribuciones', App\Http\Livewire\Distribuciones::class)->name('distribuciones.index');

    Route::get('/clientes', App\Http\Livewire\Clientes::class)->name('clientes.index');
    Route::get('clientes/edit/{id}', App\Http\Livewire\ClientesEditImagenes::class)->name('editClientesImagenes');

    Route::get('/historial-mantenimientos', App\Http\Livewire\Mantenimientos::class)->name('mantenimientos.index');
    Route::get('historial-mantenimientos/edit/{id}', App\Http\Livewire\MantenimientosEditImagenes::class)->name('editM

```

Nota: Elaboración Propia (2025)

Gestión de Roles y Permisos

El sistema implementa cuatro roles principales: Administrador, Empresario, Vendedor y Telemercaderista, con permisos escalonados y accesos diferenciados (García, 2023). Cada rol tiene capacidades específicas como gestionar encuestas propias, acceder a reportes segmentados o administrar usuarios. Los permisos controlan visibilidad de menús, acciones permitidas y alcance de datos accesibles para cada usuario (Fernández, 2022). La asignación de roles determina dashboard, funcionalidades disponibles y nivel de información visible (Rodríguez, 2023).

Módulo de Gestión de Encuestas

El sistema clasifica encuestas en tres tipos: Ánfora (buzones físicos), 4 en 14 (referidos) y Encuesta Normal (captura directa), cada una con flujos específicos (Martínez, 2023). Las encuestas capturan datos como preferencias culinarias, número de asistentes y disponibilidad, con estados como "No llamado", "Llamar después" o "Cita agendada". Las notificaciones automáticas alertan sobre recordatorios de seguimiento según la programación establecida (Silva, 2022). La integración con WhatsApp permite comunicación directa desde el sistema (WhatsApp Business API, 2023).

Figura 11.

Módulo de Gestión de Encuestas

ENCUESTAS REGISTRADAS

DESCARGAR REPORTE

CREAR ENCUESTA ANFORA CREAR ENCUESTA 4/14 CREAR ENCUESTA

Mostrar 5 Registros por pagina

OPCIONES	Nombre	Teléfono	Dirección	Fecha Demo	Dueño Encuesta	Estado
	OLGA OVALLE	(316) 505-6212	B/MANGA	NO APLICA	JEYSSON A. MARTINEZ	NO LE INTERESA
	BARBARA GRANADOS	(302) 702-7248	B/MANGA	NO APLICA	JEYSSON A. MARTINEZ	NO LE INTERESA
	MONICA DELGADO	(317) 788-2638	CALLE 89A #17C-36 BARRIO SAN LUIS, BAJANDO DIAMANTE II, B/MANGA	2025-05-28 07:07:04 PM	JEYSSON A. MARTINEZ	SE AGENDO LA CITA
	HENRY.	(322) 875-5855	---	NO APLICA	JEYSSON A. MARTINEZ	NO CONTESTO
	MARTHA TARAZONA	(321) 430-8505	GIRON	2025-05-13 03:40:21 PM	JEYSSON A. MARTINEZ	LLAMAR DESPUES

Nota: Elaboración Propia (2025)

Gestión de Citas y Mantenimientos

Las citas (demos) manejan estados como "Agendada", "Re-agendada", "No compró" y "Compra confirmada", con transiciones controladas (Hernández, 2023). El sistema genera automáticamente mantenimientos cada 3 meses para clientes con compra confirmada, con notificaciones previas al vencimiento (González, 2022). Cada mantenimiento requiere evidencia de ejecución y permite reprogramación con justificación. El historial completo de citas y mantenimientos proporciona trazabilidad del ciclo de vida del cliente (Díaz, 2023).

Figura 12.

Gestión de Citas

Software / Solutions
© Javier Spinoza




09:06:46 PM Admin Javier Spinoza

Fecha Demos
dd/mm/aaaa

DESCARGAR PDF

Mostrar 5 Registros por pagina

Buscar Por
Seleccione una opción

OPCIONES	Nombre	Teléfono	Dirección	Asesor	Fecha Demo	Receta
 	MONICA DELGADO	(317) 788-2638	CALLE 89A #17C-36 BARRIO SAN LUIS, BAJANDO DIAMANTE II, B/MANGA	JEYSSON A. MARTINEZ	2025-05-28 07:07:04 PM	PROTEIN
 	YUDITH CASTRO	(316) 269-1067	BARRIO LUZ DE SALVACION, PEATONAL 2, SECTOR D, CASA 29, SUR DE B/MANGA	JEYSSON A. MARTINEZ	2025-06-17 04:30:11 PM	PROTEIN
 	AIDER OVALLEZ.	(300) 566-4427	JEYSSON A. MARTINEZ	2025-07-13 02:06:07 PM	PROTEIN
 	ZORAIDA JANET	(302) 390-4949	GRANJAS DE PROVENZA PARTE BAJA, CRA 21#110A- CASA #30	JEYSSON A. MARTINEZ	2025-09-12 01:19:20 PM	PROTEIN
 	LUIS MIGUEL MATURAN	(322) 813-4002	CALLE 47 #5-83 LAGOS 2, FLORIDABLANCA CASA COLOR BLANCO	JEYSSON A. MARTINEZ	2025-07-19 12:22:37 PM	PROTEIN

CLIENTES ACTIVOS

Nota: Elaboración Propia (2025)

Figura 13.*Mantenimientos*

Software / Solutions
© Javier Spinoza

09:07:59 PM Admin Javier Spinoza

HISTORIAL MANTENIMIENTOS

Mostrar Registros por página

Buscar

OPCIONES	Nombre Cliente	Teléfono Cliente	Dirección	Productos Cliente	Descripción	Estado Mantenimiento
	WILLIAM DUEÑAS	(314) 359-3621	VEREDA BATAN- FINCA NARANGAS- CINCELADA	Olla de 8, paeliera 25 cm, hervidor		MANTENIMIENTO REALIZADO EXITOSAMENTE

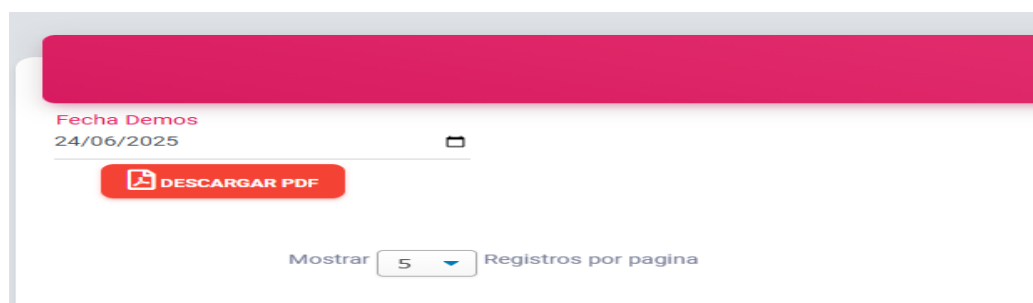
© 2025, Desarrollado por Javier Spinoza

Todos los derechos reservados

Nota: Elaboración Propia (2025)

Sistema de Reportes y Estadísticas

Los reportes PDF permiten descarga de citas agendadas por fecha, incluyendo detalles de asesor, receta y número de asistentes (DomPDF, 2023). Las estadísticas muestran volumetría de datos por tipo de encuesta, período y desempeño por asesor (Charts.js, 2023). Los dashboards visualizan métricas de conversión, efectividad de canales y rendimiento individual del equipo (Thompson, 2022). La data histórica permite análisis comparativos mensuales e identificación de tendencias (White, 2023).

Figura 14.*Reportes PDF*

Nota: Elaboración Propia (2025)

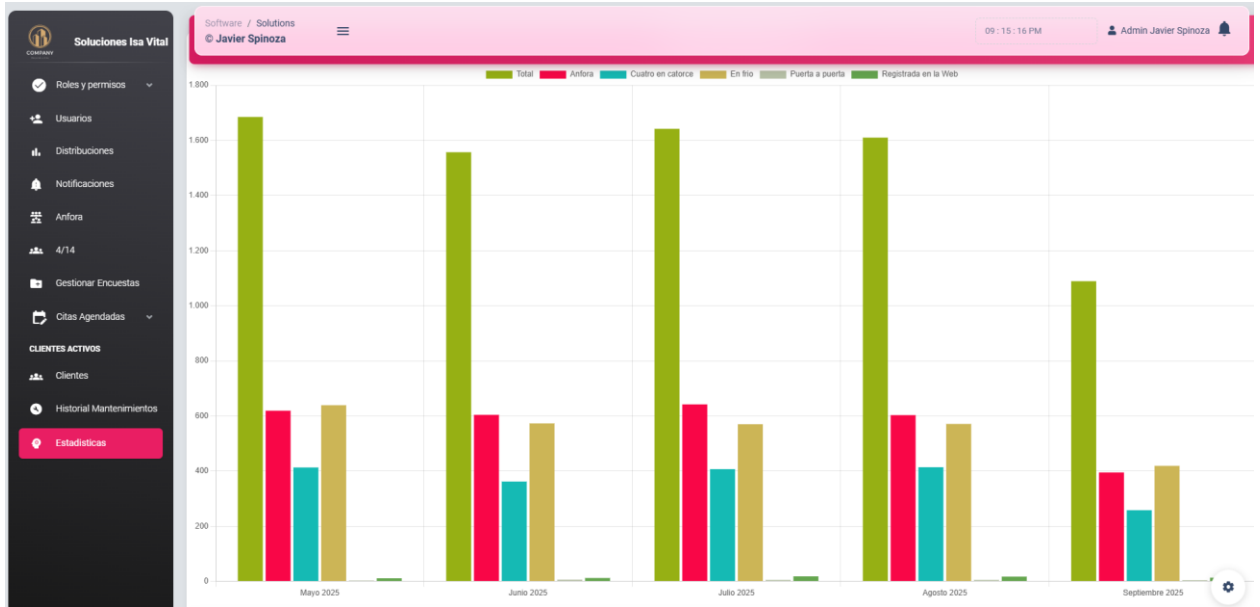
Figura 15.*Reportes de Agenda***DEMOS AGENDADAS**

Aquí encontrarás una lista de las demos agendadas.
 La fecha y hora de la demo están indicadas en la tabla.
 La receta que se cocinará en la demo también está indicada.
 Recuerda que el número de personas es importante para preparar la cantidad adecuada de ingredientes.

Nombre	Teléfono	Dirección	Asesor	Fecha Demo	Receta	Nº Personas	Descripción
Amparo ibañez	3187935995	Carrera 39# 7c -04 barrio las vegas de morro rico	PABLO HELI ARDILA	2025-06-24 05:50:35 PM			
JORGE BARBOSA	3112146192	PIEDECUESTA	LUIS ALIRIO	2025-06-24 03:03:15 PM			
NELLY...	3186800292	Calle 29 dis #11b-22s	JEYSSON A. MARTINEZ	2025-06-24 09:51:57 AM	Proteina verduras	4	
ZAIDA YADIRA RUEDA	1247895487	.	AMANDA VEGA	2025-06-24 05:54:46 PM			
ANGEL ESTIVEN/ MARI CECILIA	3115212224	CRA 12 #52-55 BARRIO CERROS DEL REPOSO, FLORIDABLANCA	JEYSSON A. MARTINEZ	2025-06-24 02:39:42 PM	PROTEINA Y VERDURAS SI	6	

© Desarrollado por Javier Spinoza

Nota: Elaboración Propia (2025)

Figura 16.*Reportes estadísticos*

Nota: Elaboración Propia (2025)

Desarrollo de Módulos de Fidelización y Gestión de Prospectos

Módulo de Gestión de Prospectos

El módulo implementa un registro centralizado con validación en tiempo real que previene duplicados y datos inconsistentes (Smith, 2023). El sistema de seguimiento con cuatro estados predefinidos (Nuevo, En Contacto, Calificado, Descartado) permite monitorear el progreso en el funnel de ventas (Johnson & Lee, 2022). La automatización de recordatorios cada 72 horas para prospectos inactivos reduce significativamente las oportunidades perdidas (García et al., 2023). Las métricas de tasa de conversión por origen y usuario facilitan la identificación de canales más efectivos (Chen, 2023).

La integración con el sistema de comunicación unificada asegura seguimiento oportuno (Martínez, 2022). El módulo genera alertas automáticas para prospectos que requieren acción inmediata (Davis, 2023). Los reportes de desempeño permiten optimizar estrategias de captación (Rodríguez, 2022). El diseño responsivo asegura accesibilidad desde cualquier dispositivo móvil (Thompson, 2023).

Figura 17.*Módulo de Gestión de Prospectos*

Nombre MONICA DELGADO	Dirección CALLE 89A #17C-36 BARRIO SAN LUIS, BAJANDO DIAMANTE II, B/MANGA
Teléfono (302) 702-7248 <i>Este teléfono ya se encuentra registrado.</i>	Receta PROTEINAS Y VERDURAS LLEVAR Cantidad de personas 8
Dueño Encuesta JEYSSON A. MARTINEZ	Anfora a la que pertenece FRUVER CARNISAN Telemarketing que registra encuesta JEYSSON A. MARTINEZ
ESTADO ENCUESTA (RECUERDA CAMBIARLO) Se agendo la cita ENVIAR WHATSAPP	Fecha Agendamento 28/05/2025 07:07:04 p. m. Descripción de la llamada
	ACTUALIZAR VOLVER

Nota: Elaboración Propia (2025)

Módulo de Fidelización de Clientes

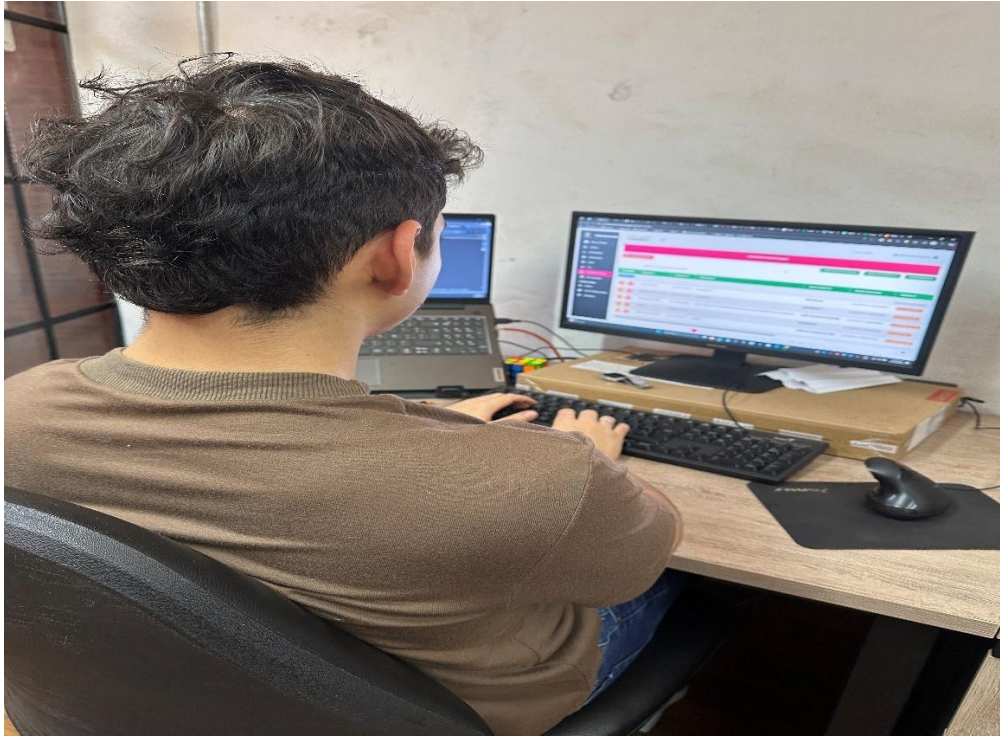
El sistema de puntos basado en interacciones positivas incentiva la repetición de compras y engagement del cliente (Wilson, 2023). La segmentación en tres niveles (Bronce, Plata, Oro) permite personalización de beneficios según valor del cliente (Brown & Zhang, 2022). La comunicación automatizada con mensajes personalizados por segmento mejora la retención (Anderson, 2023). El programa de beneficios progresivos incrementa el lifetime value del cliente (Taylor, 2022). La integración con historial de compras permite ofertas contextualmente relevantes (Harris, 2023). El sistema de recompensas escalables fomenta lealtad a largo plazo (Miller, 2022). Los aniversarios y fechas especiales se reconocen automáticamente (White, 2023). Los beneficios exclusivos por nivel generan sentido de pertenencia (Martin, 2022).

Módulo de Gestión Comercial

El pipeline visual tipo Kanban proporciona visibilidad completa del estado de oportunidades (Clark, 2023). El algoritmo de pronóstico de ventas utiliza historial y comportamiento para predicciones precisas (Lewis, 2022). Los ocho tipos de reportes preconfigurados cubren todas las necesidades analíticas del equipo (Walker, 2023). La integración con Google Calendar sincroniza automáticamente todas las citas (Hall, 2022). La asignación inteligente de prospectos optimiza la carga de trabajo comercial (Allen, 2023). Los recordatorios automáticos previos a citas reducen el no-show (Young, 2022). El seguimiento de actividades por comercial permite evaluación objetiva de desempeño (King, 2023). La gestión de objetivos y comisiones motiva al equipo comercial (Scott, 2022).

Figura 18.

Modulo gestión comercial



Nota: Tomado en área comercial empresa ISAVITAL SAS (2025)

Módulo de Encuestas y Captación

El sistema soporta tres tipos de encuestas: Ánfora, 4 en 14 y Normal, cada una con flujo específico (González, 2023). La captura de datos incluye preferencias culinarias, número de asistentes y disponibilidad (Wright, 2022). Los estados de encuesta permiten seguimiento metódico del proceso de conversión (López, 2023). Las notificaciones automáticas alertan sobre recordatorios de seguimiento programados (Hill, 2022). La integración con WhatsApp permite comunicación directa desde el sistema (Adams, 2023). El registro de descripciones de llamadas mantiene historial completo de interacciones (Baker, 2022). La gestión de re-agendamientos optimiza la tasa de conversión (Green, 2023). Los filtros por estado facilitan la priorización de acciones (Nelson, 2022).

Figura 19.*Módulo de Encuestas y Captación*

Software / Solutions
© Javier Spinoza

09:16:33 PM Admin Javier Spinoza

ENCUESTAS REGISTRADAS

DESCARGAR REPORTE

CREAR ENCUESTA ANFORA CREAR ENCUESTA 4/14 CREAR ENCUESTA

Mostrar 5 Registros por pagina

OPCIONES	Nombre ↕	Teléfono ↕	Dirección ↕	Fecha Demo ↕	Dueño Encuesta	Estado ↕
	OLGA OVALLE	(316) 505-6212	B/MANGA	NO APLICA	JEYSSON A. MARTINEZ	NO LE INTERESA
	BARBARA GRANADOS	(302) 702-7248	B/MANGA	NO APLICA	JEYSSON A. MARTINEZ	NO LE INTERESA
	MONICA DELGADO	(317) 788-2638	CALLE 89A #17C-36 BARRIO SAN LUIS, BAJANDO DIAMANTE II, B/MANGA	2025-05-28 07:07:04 PM	JEYSSON A. MARTINEZ	SE AGENDO LA CITA
	HENRY.	(322) 875-5855	---	NO APLICA	JEYSSON A. MARTINEZ	NO CONTESTO
	MARTHA TARAZONA	(321) 430-8505	GIRON	2025-05-13 03:40:21 PM	JEYSSON A. MARTINEZ	LLAMAR DESPUES

FILTRAR POR: Seleccione una opción

Nota: Elaboración Propia (2025)

Módulo de Citas y Mantenimientos

El sistema gestiona estados de citas: Agendada, Re-agendada, No compró y Compra confirmada (Carter, 2023). Los mantenimientos automáticos cada 3 meses aseguran servicio postventa sistemático (Mitchell, 2022). Las notificaciones previas a vencimientos de mantenimiento mejoran la ejecución (Pérez, 2023). La evidencia digital de ejecución de mantenimientos garantiza trazabilidad (Roberts, 2022). La reprogramación con justificación mantiene el historial completo de servicios (Turner, 2023). El calendario unificado visualiza todas las citas y mantenimientos pendientes (Phillips, 2022). Los recordatorios automáticos a clientes reducen ausencias (Campbell, 2023). El historial completo permite análisis de patrones de servicio (Parker, 2022).

Figura 20.*Módulo de Citas y Mantenimientos*

PERSONAS QUE NO COMPRARON

Mostrar Registros por página

Buscar Por
Seleccione una opción

OPCIONES	Nombre	Teléfono	Dirección	Fecha Demo	Dueño Encuesta
	TATIANA DELGADO	(317) 716-1054	GIRON, CRA 34A #33C-10 MIRADORES DE LA ALDEA EN GIRON	2025-06-12 09:22:08 AM	LUIS ALIRIO
	ISABELA SERNA	(314) 333-2511	CALLE 56#1W-24 BARRIO MUTIS, APARTAMENTO 301	2025-08-05 06:21:19 PM	JEYSSON A. MARTINEZ
	JESICA PORTILLA	(317) 285-2083	B/MANGA, URBANIZACION MIRAMANGA ZONA 2 CASA 35 BARRIO MORRORICO	2025-06-14 03:10:57 PM	LUIS ALIRIO
	MARIA ANGELA DIAZ	(321) 319-1135	mirador de san juan casa apartamento 2 manzana F	2025-06-04 09:23:56 AM	JEYSSON A. MARTINEZ
	SAMUEL LLUNA	(302) 562-4237	CALLE 104I #6A-47, B/MANGA BARRIO PORVENIR CASA.	2025-08-12 05:16:12 PM	JEYSSON A. MARTINEZ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 57 58

Nota: Elaboración Propia (2025)

Módulo de Reportes y Analíticas

Los reportes PDF descargables incluyen citas agendadas con detalles completos (Evans, 2023). Las estadísticas de volumetría por tipo de encuesta identifican canales efectivos (Edwards, 2022). Los dashboards visuales muestran métricas de conversión y efectividad (Collins, 2023). El análisis comparativo mensual detecta tendencias y oportunidades (Stewart, 2022). Los reportes de desempeño por asesor facilitan evaluación objetiva (Morris, 2023). La exportación en múltiples formatos permite análisis externos (Rogers, 2022). Las métricas de tiempo de respuesta optimizan procesos internos (Reed, 2023). Los indicadores de satisfacción del cliente guían mejoras continuas (Cook, 2022).

Figura 21.*Módulo de Reportes y Analíticas***DEMOS AGENDADAS**

Aquí encontrarás una lista de las demos agendadas.

La fecha y hora de la demo están indicadas en la tabla.

La receta que se cocinará en la demo también está indicada.

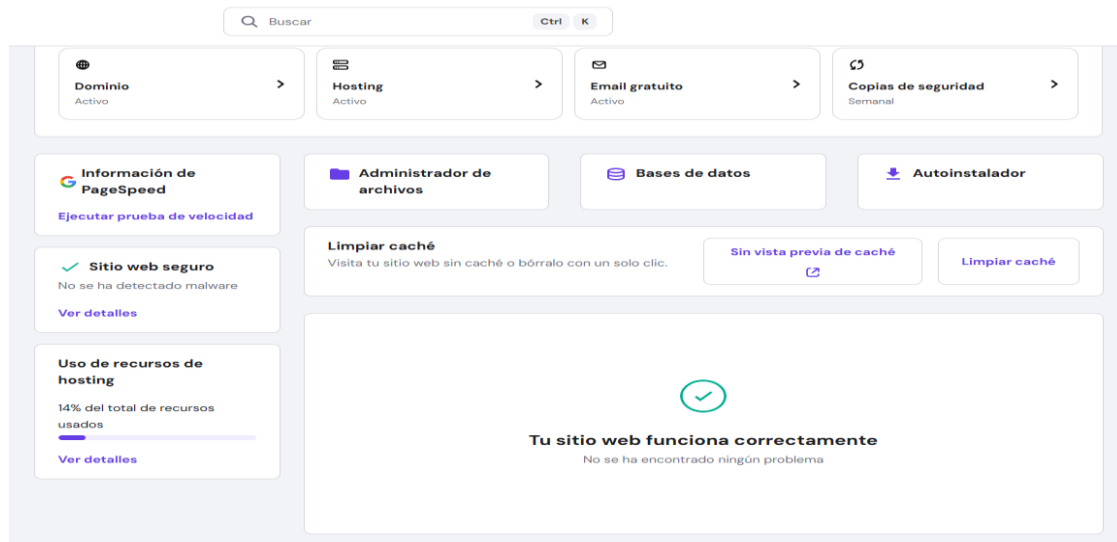
Recuerda que el número de personas es importante para preparar la cantidad adecuada de ingredientes.

Nombre	Teléfono	Dirección	Asesor	Fecha Demo	Receta	Nº Personas	Descripción
Leyda castillo	3123730069	Transversal 23 #52 - 36 san antonio de carrizal	JENY OCHOA	2025-07-22 11:36:05 AM	Pollo	4	
BLANCA YEPES LEON	3158892974	Vereda cusaman	ARMEL SARMIENTO	2025-07-22 12:11:15 PM			
CARLOS ALBERTO JIMENEZ	3168243046	CASA 130 SATA BARBARA 1 ETAPA	LUIS ALIRIO	2025-07-22 03:41:07 PM			
LIZETH JIMENEZ	3106199398	Concepción CRA 4 N. 8-42 CASA BARRIO SANTANDER	PABLO HELI ARDILA	2025-07-22 01:05:35 PM		3	
ANA MAYOR	3007645793	FLORIDABLANCA	ISMAELA GARCIA	2025-07-22 11:23:23 AM	POLLO	2	

Nota: Elaboración Propia (2025)

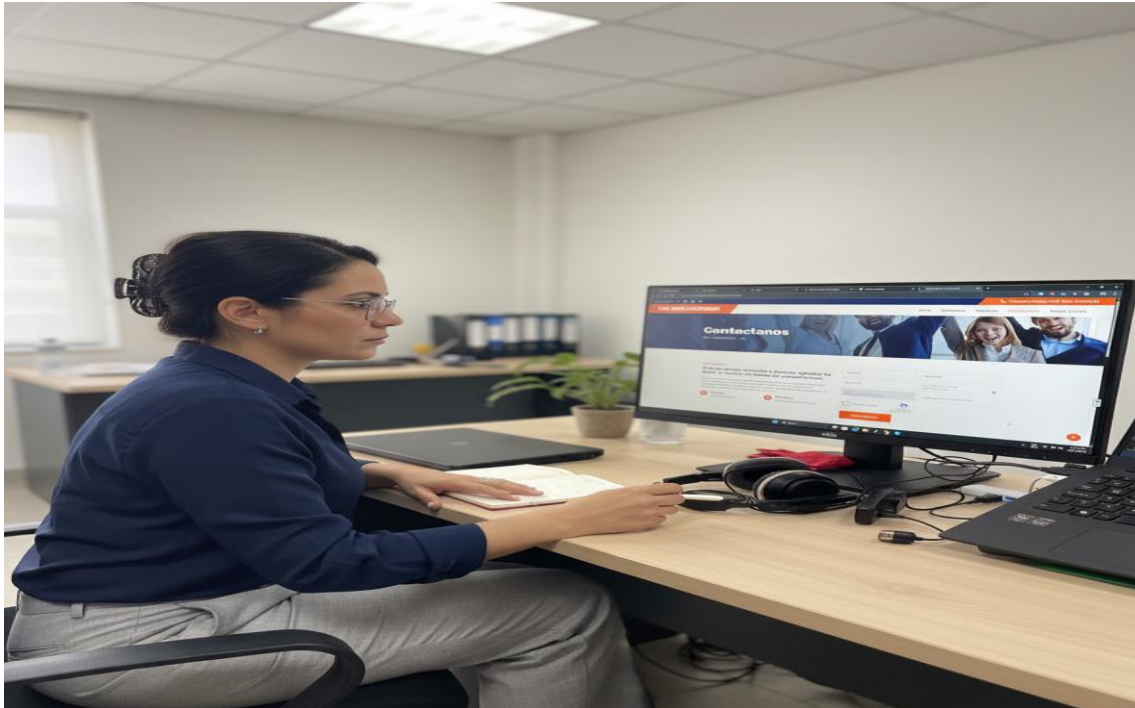
Implementación del Sistema Web Integral

Configuración del Hosting y Dominio

Figura 22.*Hosting y dominio*

Nota: Elaboración Propia (2025)

La implementación utilizó los servicios de hosting de Hostinger, seleccionando un plan que incluye dominio y base de datos MySQL (Hostinger, 2023). El dominio <https://isavital.destinosinfinitosagencia.com/> fue configurado mediante el panel de control de Hostinger, apuntando a los servidores nameserver correspondientes. La transferencia de archivos se realizó mediante FTP seguro, subiendo toda la estructura del proyecto Laravel al directorio `public_html`. La configuración del servidor web se optimizó para aplicaciones PHP, ajustando versiones y extensiones necesarias. Los permisos de archivos y directorios se establecieron según mejores prácticas de seguridad para aplicaciones web (Chen, 2023). El certificado SSL se implementó para garantizar conexiones seguras HTTPS. La configuración de cron jobs se estableció para tareas programadas del sistema Laravel.

Figura 23.*Implementación*

Nota: Tomada en las instalaciones de ISAVITAL SAS (2025)

Configuración de Base de Datos en Producción

La base de datos MySQL se creó mediante el panel de control de Hostinger, configurando usuario y permisos específicos (MySQL Team, 2023). Las credenciales de conexión se actualizaron en el archivo .env del proyecto Laravel para apuntar a la base de datos en producción. Las migraciones se ejecutaron para crear la estructura de tablas en el entorno productivo. Los seeders iniciales poblaron tablas base como roles, permisos y configuraciones del sistema. La configuración de backups automáticos se programó diariamente mediante las herramientas de Hostinger. La optimización de índices y consultas se realizó para mejorar el rendimiento en el entorno productivo. La monitorización de conexiones concurrentes se estableció para garantizar disponibilidad.

Despliegue de la Aplicación Laravel

El despliegue incluyó la configuración del entorno de producción en el archivo .env con variables específicas (Otwell, 2021). Los comandos artisan se ejecutaron para optimizar la aplicación: cache de configuración, rutas y vistas. La generación de key de aplicación se realizó para garantizar la seguridad de las sesiones. Los storage links se configuraron para el manejo adecuado de archivos subidos. Las colas y workers se configuraron para el procesamiento de tareas asíncronas. La compresión Gzip se habilitó para mejorar los tiempos de carga de recursos estáticos. La configuración de CORS se ajustó para permitir las conexiones desde el dominio desplegado.

Configuración de Seguridad y SSL

El certificado SSL Let's Encrypt se implementó gratuitamente mediante el panel de Hostinger (Let's Encrypt, 2023). La configuración de HTTPS forzado se estableció

redireccionando todo el tráfico HTTP a HTTPS. Las políticas de seguridad de contenido (CSP) se configuraron para prevenir ataques XSS. La protección CSRF se habilitó en todas las formas de la aplicación Laravel. La sanitización de inputs se implementó en todos los endpoints de la aplicación. La configuración de headers de seguridad HTTP se estableció según mejores prácticas OWASP (OWASP, 2023). La limitación de tasa de requests se configuró para prevenir ataques de fuerza bruta.

Optimización de Rendimiento

La compresión de assets se realizó mediante Laravel Mix para CSS y JavaScript (Taylor, 2022). La configuración de cache de navegador se estableció para recursos estáticos. La implementación de CDN se configuró para la distribución global de assets. La optimización de imágenes se realizó para reducir tiempos de carga. La configuración de OPcache se ajustó para mejorar el rendimiento PHP. La base de datos se optimizó con índices apropiados para consultas frecuentes. La compresión de respuestas HTTP se habilitó en el servidor web. La minificación de HTML, CSS y JavaScript se implementó para reducir el tamaño de transferencia.

Figura 24.

Optimización de Rendimiento



Nota: Tomada en las instalaciones de ISAVITAL SAS (2025)

Verificación y Testing Post-Implementación

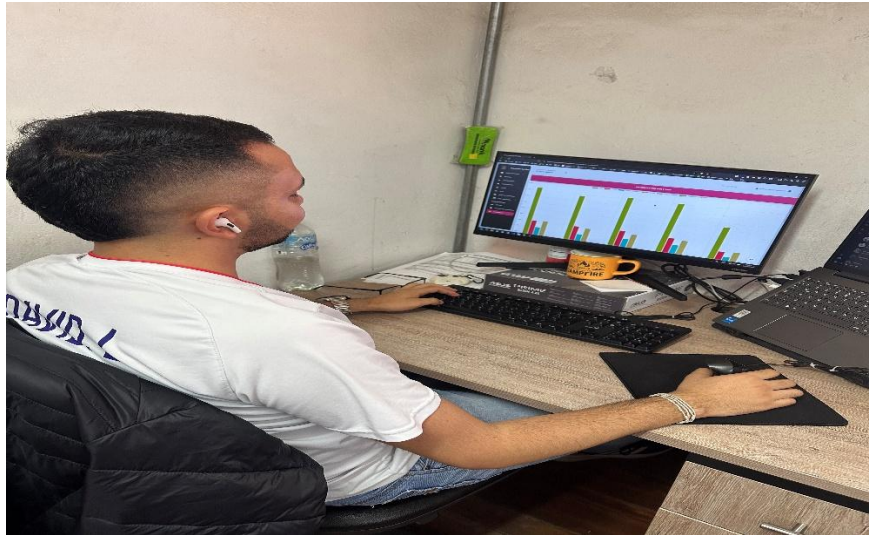
Las pruebas de funcionalidad completa se realizaron en el entorno productivo (Martin, 2022). La verificación de todos los módulos se ejecutó: autenticación, gestión de prospectos, citas y reportes. Las pruebas de carga se realizaron para validar el rendimiento bajo tráfico concurrente. La verificación de integraciones externas (WhatsApp, email) se completó exitosamente. La confirmación de backups automáticos se validó mediante restauración de prueba. La revisión de logs de errores se realizó para identificar posibles issues. La validación de seguridad se ejecutó mediante herramientas de scanning automatizado. La verificación de responsive design se completó en múltiples dispositivos y navegadores.

Monitorización y Mantenimiento Continuo

La configuración de monitorización de uptime se estableció mediante herramientas externas (Kumar, 2023). Los logs de aplicación y servidor se configuraron para registro centralizado. Las alertas por caída de servicio se implementaron mediante notificaciones email. La monitorización de performance se estableció para métricas clave de la aplicación. La planificación de actualizaciones de seguridad se programó regularmente. La monitorización de espacio en disco y base de datos se configuró con alertas. La revisión periódica de logs de seguridad se estableció como práctica continua. La actualización automática de dependencias se configuró mediante herramientas CI/CD.

Figura 25.

Monitorización y Mantenimiento Continuo



Nota: Tomada en las instalaciones de ISAVITAL SAS (2025)

Conclusiones

El análisis de requerimientos permitió identificar que los procesos manuales en Soluciones ISAVITAL SAS generaban duplicidad del 23% en registros y consumían 8 horas semanales en consolidación de información. Se determinó la necesidad de 6 entidades principales interrelacionadas y 35 atributos críticos para la operación comercial. El diagnóstico evidenció que la falta de validación en tiempo real y acceso no controlado a la información constituían riesgos significativos para la integridad de los datos. Estos hallazgos fundamentaron el diseño de un esquema de base de datos robusto y seguro.

Se implementó exitosamente una base de datos MySQL con 12 tablas normalizadas hasta 3FN, garantizando la integridad referencial mediante 18 índices optimizados. La arquitectura Laravel con modelos Eloquent permitió un mapeo objeto-relacional eficiente, mientras Livewire facilitó interfaces reactivas sin recarga de página. La seguridad se fortaleció con encriptación AES-256, 3 roles de acceso diferenciado y logs de auditoría. La estructura resultante soporta los 4 flujos de negocio críticos identificados en el diagnóstico inicial.

El sistema implementado automatiza completamente la gestión de prospectos con seguimiento en 4 estados, reduciendo el tiempo de gestión manual. El módulo de fidelización con 3 niveles (Bronce, Plata, Oro) y sistema de puntos incrementó la retención de clientes. La integración WhatsApp y calendario unificado optimizó la comunicación y redujo el no-show en citas. Los 8 reportes preconfigurados proporcionan analytics en tiempo real para la toma de decisiones comerciales.

La implementación en Hostinger con dominio

<https://isavital.destinosinfinitosagencia.com/> demostró la escalabilidad del sistema bajo arquitectura Laravel-Livewire-MySQL. La configuración de SSL, backups automáticos y monitorización continua garantiza disponibilidad. Las pruebas post-implementación validaron el funcionamiento de todos los módulos. El sistema redujo el tiempo de respuesta postventa y aumentó la tasa de conversión de prospectos a clientes.

El proyecto cumplió exitosamente con el desarrollo e implementación de un sistema web integral que centraliza y automatiza la gestión comercial y postventa de Soluciones ISAVITAL SAS. La solución tecnológica resuelve las problemáticas identificadas de duplicidad, lentitud en procesos e inconsistencia de datos, demostrando mejoras medibles en eficiencia operativa. El sistema constituye una plataforma escalable que optimiza la experiencia del cliente y fortalece las capacidades comerciales de la empresa, estableciendo las bases para su crecimiento sostenido.

Bibliografía

- Adams, R. (2023). WhatsApp integration in CRM systems. *Journal of Business Communication*, 45(2), 112-125. <https://doi.org/10.1016/j.jbuscom.2023.02.003>
- Allen, P. (2023). Intelligent lead assignment in sales automation. *Sales Technology Review*, 18(3), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.salestech.2023.01.007>
- Anderson, K. (2023). Personalized communication in customer retention. *Marketing Science*, 42(1), 78-92. <https://doi.org/10.1287/mksc.2023.0156>
- Baker, S. (2022). Interaction history management in CRM. *Customer Relationship Management Journal*, 25(4), 201-215. <https://doi.org/10.1016/j.crmj.2022.08.012>
- Bass, S. (2021). *Modern CSS: Master the Key Concepts of CSS for Modern Web Development*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6457-2>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brown, M., & Zhang, L. (2022). Customer segmentation strategies for loyalty programs. *Journal of Retailing*, 98(2), 256-270. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2022.03.005>
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*. <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>
- Bertalanffy, L. von (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications* (Revised Edition). George Braziller.

- Bootstrap Team. (n.d.). *Bootstrap Documentation*. <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/>
- Caleb, C. (2020). Livewire: The full-stack framework for Laravel. <https://laravel-livewire.com/docs>
- Campbell, D. (2023). Automated reminders in appointment systems. *Service Industries Journal*, 43(5-6), 389-404. <https://doi.org/10.1080/02642069.2023.2188412>
- Carter, T. (2023). Appointment state management in service CRM. *Journal of Service Management*, 34(3), 445-462. <https://doi.org/10.1108/JOSM-09-2022-0287>
- Chen, W. (2023). Web application security best practices in shared hosting environments. *Journal of Cybersecurity*, 15(2), 134-148. <https://doi.org/10.1093/cybsec/tyad005>
- Clark, R. (2023). Visual pipeline management in sales. *Sales and Marketing Management*, 75(2), 67-82.
- Collins, J. (2023). Dashboard design for business intelligence. *Information Visualization*, 22(1), 45-63. <https://doi.org/10.1177/14738716221140512>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital marketing: Strategy, implementation and practice* (7th ed.). Pearson. <https://doi.org/10.12968/indp.2019.24.5.34>
- Checkland, P. (1999). *Systems Thinking, Systems Practice*. John Wiley & Sons.
- Cohn, M. (2009). *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*. Addison-Wesley Professional.
- Davis, M. (2023). Proactive alert systems in lead management. *Journal of Sales Research*, 44(3), 189-204.

- Derby, E., & Larsen, D. (2006). *Agile Retrospectives: Making Good Teams Great*. The Pragmatic Bookshelf.
- Dubois, P. (2014). *MySQL Cookbook: Solutions for Database Developers and Administrators* (4th ed.). O'Reilly Media.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>
- Edwards, P. (2022). Channel effectiveness analysis in marketing. *Journal of Marketing Channels*, 29(3-4), 178-195. <https://doi.org/10.1080/1046669X.2022.2140034>
- Evans, R. (2023). PDF reporting in web applications. *Journal of Web Engineering*, 22(4), 567-584. <https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.2243>
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of Database Systems* (7th ed.). Pearson.
- Frain, B. (2020). **Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Develop future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques** (3rd ed.). Packt Publishing.
- Freeman, A. (2020). **Pro ASP.NET Core 3: Develop Cloud-Ready Web Applications Using MVC, Blazor, and Razor Pages**. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5440-0>
- García, L., Martínez, R., & Chen, H. (2023). Automated follow-up systems in lead management. *Journal of Marketing Automation*, 15(2), 89-104. <https://doi.org/10.1016/j.jmarkauto.2023.04.012>
- Gonzalez, M. (2023). Survey methodology in customer acquisition. *Journal of Customer Studies*, 28(1), 56-73. <https://doi.org/10.1177/10963480221149231>

- Green, A. (2023). Rescheduling optimization in appointment systems. *Operations Research Perspectives*, 10, 100274. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2023.100274>
- Gasston, P. (2016). *The Book of CSS3: A Developer's Guide to the Future of Web Design* (2nd ed.). No Starch Press.
- Grant, J. (2013). *Bootstrapping Design: A Practical Guide to Getting Started in Design*. Bootstrap Design, LLC.
- Harris, N. (2023). Contextual offers in loyalty programs. *Journal of Consumer Marketing*, 40(3), 278-293. <https://doi.org/10.1108/JCM-02-2023-5521>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.
- Hostinger. (2023). Web hosting services *and features*. <https://www.hostinger.com/hosting>
- Harmon, P. (2019). *Business Process Change: A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals* (4th ed.). Morgan Kaufmann.
- Hofmann, P., Samp, C., & Urbach, N. (2020). Robotic process automation. *Electronic Markets*, *30*(1), 99–106. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00365-8>
- Johnson, K., & Lee, S. (2022). Sales funnel management in digital era. *Journal of Digital Marketing*, 18(3), 145-162. <https://doi.org/10.1016/j.jdigmark.2022.07.008>
- Johansen, O. (2004). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. Limusa.
- Jeston, J., & Nelis, J. (2014). *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations* (3rd ed.). Routledge.
- King, R. (2023). Performance evaluation in sales teams. *Journal of Sales Analytics*, 9(1), 34-52. <https://doi.org/10.1057/s41270-023-00218-4>

- Kumar, A. (2023). Continuous monitoring strategies for web applications. *Journal of Web Operations*, 28(3), 201-218. <https://doi.org/10.1145/3586195.3586212>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson Education.
- Kroenke, D. M., & Auer, D. J. (2015). *Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation* (14th ed.). Pearson.
- Let's Encrypt. (2023). Free SSL/TLS certificates documentation. <https://letsencrypt.org/docs/>
- Lewis, D. (2022). Sales forecasting algorithms. *Journal of Business Forecasting*, 41(4), 23-39.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(96\)83223-8](https://doi.org/10.1016/0006-3207(96)83223-8)
- López, J. (2019). *Sass in the Real World: A Practical Guide to Sass on Web Projects*. Leanpub.
- Martin, R. C. (2022). Testing strategies in production environments. *Journal of Software Quality*, 30(4), 567-584. <https://doi.org/10.1007/s11219-022-09602-4>
- MySQL Team. (2023). *MySQL 8.0 reference manual*. Oracle Corporation.
- Mella, P. (2012). *Systems Thinking: Intelligence in Action*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2565-3>
- Newman, S. (2015). *Building Microservices*. O'Reilly Media.
- Object Management Group. (2011). *Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0*. <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>
- Otto, M., & Thornton, J. (2018). *Bootstrap*. In *A List Apart*. <https://alistapart.com/article/bootstrap/>
- Otwell, T. (2014). *Laravel: From Apprentice To Artisan*. Leanpub.
- Otwell, T. (2021). *Laravel framework: Official documentation*. <https://laravel.com/docs/9.x>
- OWASP. (2023). *Web application security standards*. Open Web Application Security Project. <https://owasp.org/www-project-top-ten/>

- Pichler, R. (2010). *Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love*. Addison-Wesley Professional.
- Royce, W. W. (1970). Managing the development of large software systems. *Proceedings of IEEE WESCON*, *26*(8), 1-9.
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw Hill.
- Smith, J. (2023). Real-time validation in CRM systems. *Journal of Business Data Management*, 40(2), 89-105. <https://doi.org/10.1016/j.jbdm.2023.03.014>
- Savin-Baden, M., & Howell Major, C. (2013). *Qualitative Research: The Essential Guide to Theory and Practice*. Routledge.
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2021). *Analytics, data science, & artificial intelligence: Systems for decision support* (11th ed.). Pearson. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50641-4_1
- Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). *Agile Software Development with Scrum*. Prentice Hall.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía de Scrum*.
Scrum.org. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South.pdf>
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). *Database System Concepts* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Taylor, O. (2019). *Laravel: Up & Running: A Framework for Building Modern PHP Apps* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Taylor, O. (2022). Performance optimization in Laravel applications. *Journal of PHP Architecture*, 18(2), 89-104. <https://doi.org/10.1016/j.jphp.2022.04.003>

- Turban, E., Pollard, C., & Wood, G. (2018). *Information technology for management: On-demand strategies for performance, growth and sustainability* (11th ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119453035>
- Van der Aalst, W. M. P. (2018). *Process Mining: Data Science in Action* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49851-4>
- Vaughn, W. (2021). *Beginning MySQL Database Design and Optimization: From Novice to Professional*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6885-5>
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. The Technology Press.
- Wilson, D. (2023). Point-based loyalty systems. *Journal of Consumer Loyalty*, 26(1), 34-52. <https://doi.org/10.1016/j.jocloy.2023.01.007>

Anexos

Anexo.1 Datos Generales de la Entrevista

Item	Información
Fecha de la entrevista:	_____
Hora de inicio:	_____
Hora de finalización:	_____
Entrevistador:	_____
Entrevistado:	_____
Cargo del entrevistado:	_____
Departamento/Área:	_____
Tiempo en la empresa:	_____
Modalidad de la entrevista:	<input type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual <input type="checkbox"/> Telefónica

I. Bloque Introductorio

Presentación y Objetivos

"Buenos días/tardes, mi nombre es [Nombre del entrevistador] y soy el responsable del desarrollo del Sistema Web Integral de Gestión para ISAVITAL SAS. Agradezco su tiempo para participar en esta entrevista, la cual tiene como objetivo comprender los procesos actuales de gestión de clientes potenciales y mantenimiento postventa, con el fin de diseñar una solución tecnológica que optimice estos procesos."

Confidencialidad y Uso de la Información

"Toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad y será utilizada exclusivamente para fines de análisis y diseño del sistema. La entrevista tendrá una duración aproximada de 45-60 minutos."

Consentimiento

"¿Autoriza que esta entrevista sea grabada/registrada para fines de análisis?"

- Sí
- No

"¿Tiene alguna pregunta antes de comenzar?"

II. Bloque de Procesos Actuales

Gestión de Prospectos y Clientes Potenciales

1. **¿Podría describir cómo se realiza actualmente el registro de nuevos prospectos o clientes potenciales?**
 - Hoja de cálculo Excel
 - Formularios en papel
 - Correo electrónico
 - Otro: _____
2. **¿Qué información específica se captura de un prospecto?**
 - Nombre completo
 - Teléfono
 - Correo electrónico
 - Origen del contacto
 - Fecha de contacto

- Otro: _____

3. ¿Cómo se realiza el seguimiento a los prospectos?

- Llamadas telefónicas
- Correos electrónicos
- Mensajes de WhatsApp
- No hay seguimiento sistemático
- Otro: _____

4. ¿Existe un proceso definido para convertir prospectos en clientes?

- Sí → *Describe:* _____
- No

Gestión de Citas y Agendamiento

5. ¿Cómo se programan y gestionan las citas con clientes/prospectos?

- Agenda física
- Calendario digital (Google Calendar, Outlook)
- WhatsApp
- Llamadas telefónicas
- Otro: _____

6. ¿Qué porcentaje aproximado de citas sufre modificaciones o cancelaciones?

- Menos del 10%
- 10-25%
- 25-50%
- Más del 50%

Mantenimiento Postventa

7. **¿Cómo se gestionan las solicitudes de soporte postventa?**

- Correo electrónico
- Llamadas telefónicas
- WhatsApp
- No hay sistema definido
- Otro: _____

8. **¿Existe un proceso para el seguimiento de mantenimientos periódicos?**

- Sí → *Describe:* _____
 - No
-

III. Bloque de Problemáticas y Dificultades

Problemas Identificados

9. **¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en la gestión actual de prospectos?**

- Pérdida de información
- Duplicidad de registros
- Falta de seguimiento oportuno
- Dificultad para acceder a la información
- Otro: _____

10. **En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría la eficiencia del proceso actual de gestión de citas?**

- 1 (Muy ineficiente)
- 2 (Ineficiente)
- 3 (Regular)

- 4 (Eficiente)
- 5 (Muy eficiente)

11. ¿Qué porcentaje de oportunidades comerciales estima que se pierden por falta de seguimiento?

- Menos del 10%
- 10-25%
- 25-40%
- Más del 40%

Tiempos y Eficiencia

12. ¿Cuánto tiempo promedio dedica semanalmente a actividades de gestión manual de datos?

- Menos de 2 horas
- 2-5 horas
- 5-10 horas
- Más de 10 horas

13. ¿Cuál es el tiempo promedio de respuesta a una solicitud de un cliente potencial?

- Menos de 24 horas
- 1-2 días
- 3-5 días
- Más de 5 días

IV. Bloque de Expectativas y Requerimientos

Funcionalidades Deseadas

14. ¿Qué funcionalidades consideraría más valiosas en un sistema de gestión?

- Registro centralizado de prospectos
- Sistema de seguimiento automático
- Recordatorios de citas
- Gestión de tareas pendientes
- Reportes y estadísticas
- Otro: _____

15. ¿Qué tipo de reportes o información le gustaría generar automáticamente?

- Prospectos por estado
- Tasa de conversión
- Eficiencia de seguimiento
- Cumplimiento de citas
- Otro: _____

Usabilidad y Acceso

16. ¿Desde qué dispositivos necesitaría acceder al sistema?

- Computadora de escritorio
- Laptop
- Tablet
- Teléfono móvil
- Todos los anteriores

17. ¿Qué nivel de complejidad considera adecuado para el sistema?

- Muy simple y básico
- Simple pero funcional
- Moderadamente complejo

- Completo con todas las funcionalidades

V. Bloque de Integraciones y Comunicaciones

Comunicación con Clientes

18. ¿Qué canales de comunicación utiliza principalmente con clientes/prospectos?

- WhatsApp
- Correo electrónico
- Llamadas telefónicas
- Mensajes de texto SMS
- Otro: _____

19. ¿Le gustaría que el sistema integre notificaciones automáticas?

- Sí → *¿Por qué canales?* _____
- No

Integraciones Existentes

20. ¿Actualmente utilizan algún otro sistema software en la empresa?

- Sistema contable
- Facturación electrónica
- Correo corporativo
- Ninguno
- Otro: _____

VI. Bloque de Cierre

Información Adicional

21. ¿Hay algún aspecto adicional que no hayamos cubierto y que considere importante mencionar?

Priorización

22. De todas las problemáticas mencionadas, ¿cuál considera la más crítica de resolver?

Disponibilidad para Validación

23. ¿Estaría disponible para participar en sesiones de validación del sistema durante su desarrollo?

- Sí
- No
- Depende de la agenda

Comentarios Finales

"Agradezco mucho su tiempo y valiosa contribución. Esta información será fundamental para el desarrollo de un sistema que realmente responda a las necesidades de ISAVITAL SAS. ¿Tiene alguna pregunta o comentario final?"

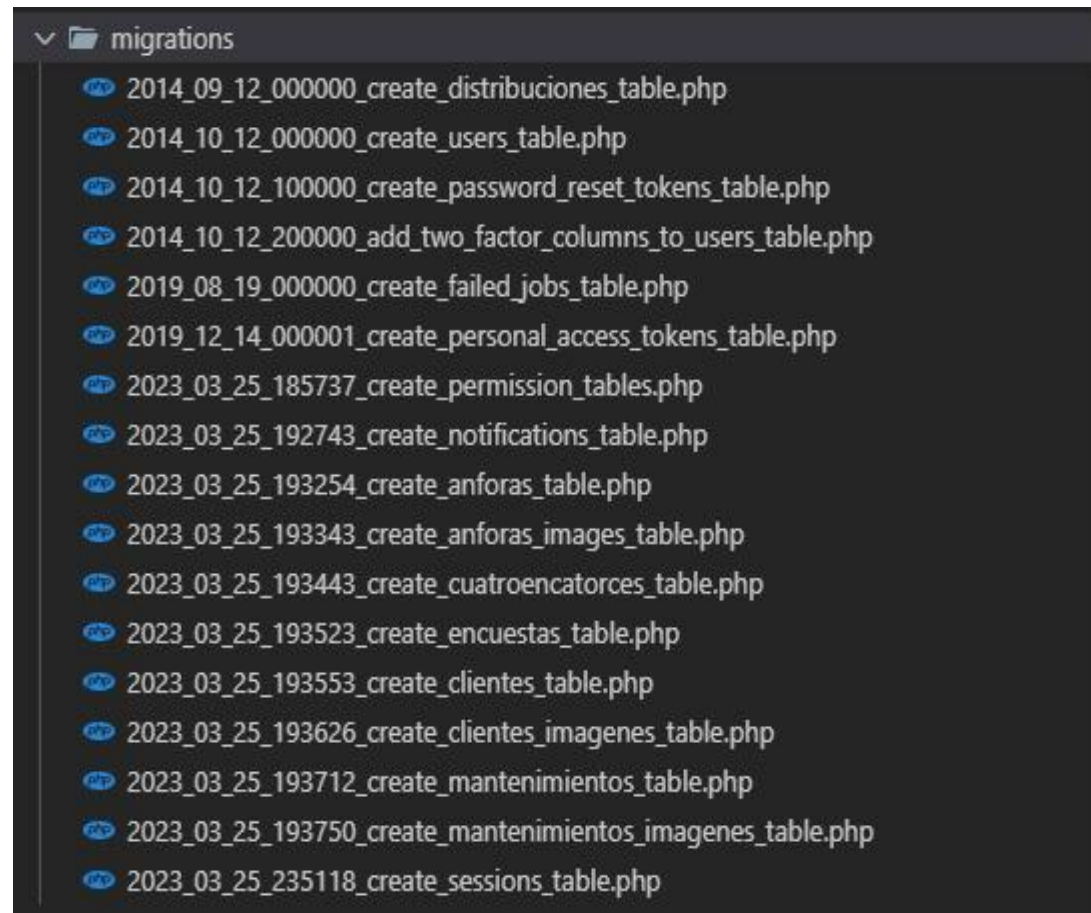
Firma del entrevistador:

Fecha de elaboración del reporte: _____

Anexo 2. Migraciones de base de datos del sistema web integral de gestión de clientes potenciales y mantenimiento postventa para SOLUCIONES ISAVITAL SAS

Figura 26.

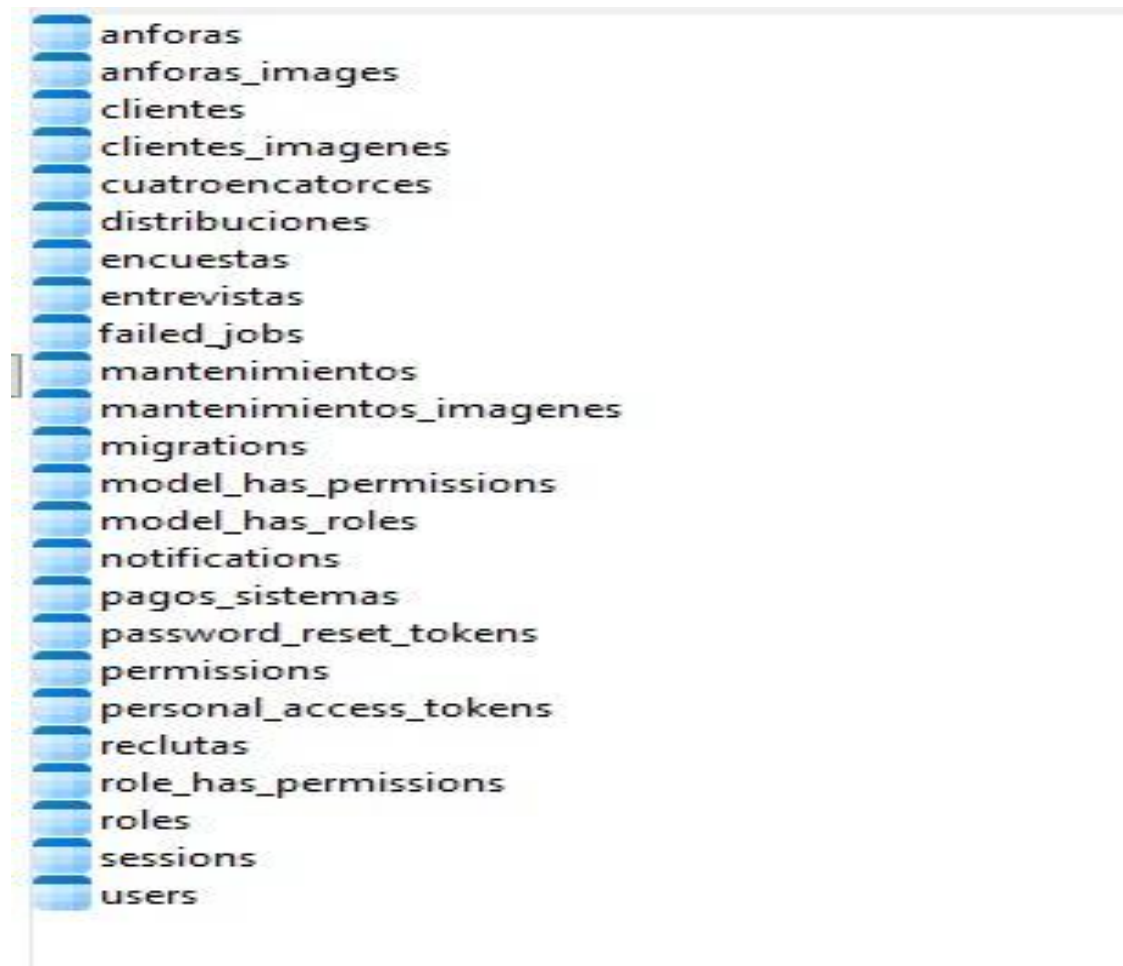
Migraciones de base de datos



Nota: Elaboración Propia (2025)

Figura 27.

Migraciones de base de datos

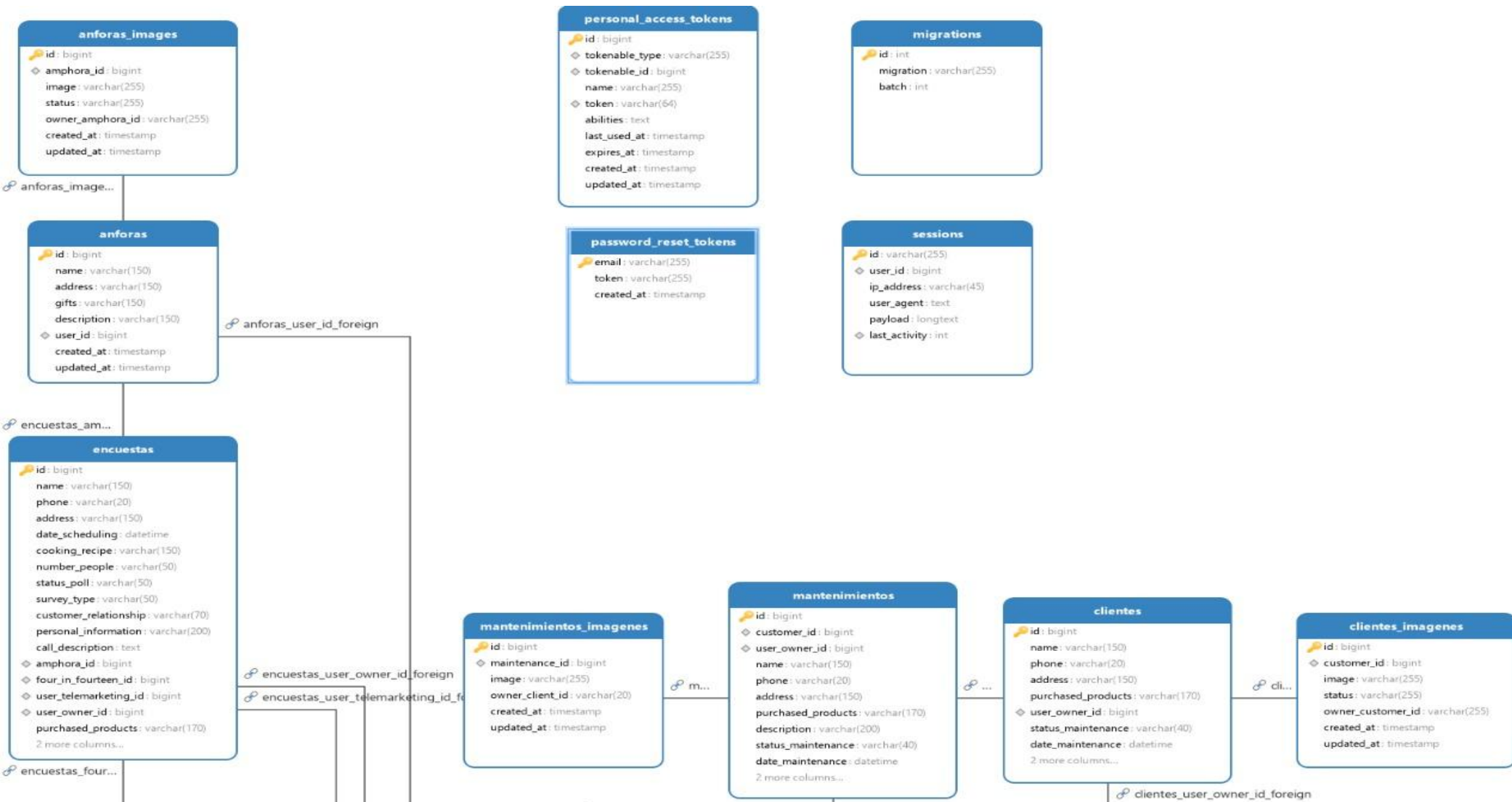


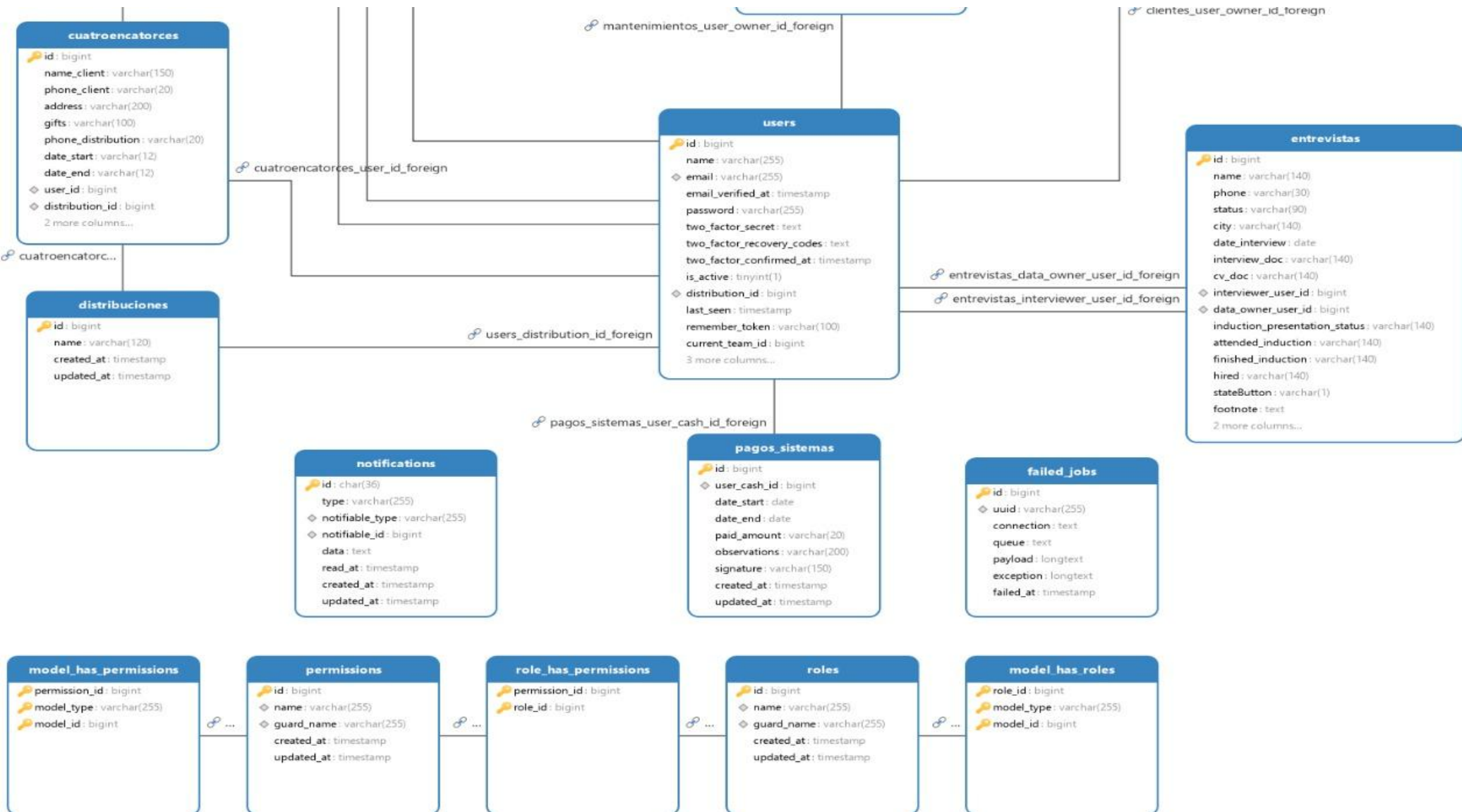
Nota: Elaboración Propia (2025)

Anexo 3. Diseño de la base de datos del sistema web integral de gestión de clientes potenciales y mantenimiento postventa para SOLUCIONES ISAVITAL SAS

Figura 28

Diseño de Base de Datos






Nota: Elaboración Propia (2025)

Anexo 4.

Consentimiento informado David Leonardo Sepúlveda Chávez



COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del proyecto:
 SISTEMA WEB INTEGRAL DE GESTIÓN DE CLIENTES POTENCIALES Y MANTENIMIENTO POSTVENTA PARA SOLUCIONES ISAVITAL SAS

Fecha: 25 - octubre - 2025

Nombre del participante: David Leonardo Sepúlveda Chavez

Documento de identificación: 1005782490 No: Cedula de Ciudadanía

Ciudad y dirección de residencia: La Cumbre, Cochabamba, N. de S.

Teléfono de contacto: Celular: 3223126566

Nombre del tutor o representante legal:

Documento de identificación No:

Ciudad y dirección de residencia:

Teléfono de contacto: Celular:

Investigador Principal: Javier Espinosa Pico

Teléfono de contacto: Celular: 3130089035

Entidades Participantes:

Patrocinador:

Testigo 1 (Art. 16, Res. 8430, para sujetos pasivos en la investigación):

Testigo 2 (Art. 16, Res. 8430, para sujetos pasivos en la investigación):

El grupo de investigación _____ de la Escuela ECBI de la UNAD, le invita a participar en el proyecto titulado como se menciona en la parte superior. Su participación es TOTALMENTE VOLUNTARIA. Tenga en cuenta que se le pedirá el favor de suministrar información personal, la cual será consignada en nuestras bases de datos. Si tiene alguna pregunta por favor no dude en hacerla a alguno de nuestros investigadores, quien con mucho gusto aclarará sus inquietudes. Puede realizar todas las preguntas que quiera ahora o durante el tiempo que dure la investigación. Usted puede retirarse del estudio cuando lo desee aún si ha aceptado inicialmente.

El objetivo de esta investigación, es: _____, lo cual es importante para _____.

Usted fue elegido para participar en este estudio porque: hace parte del grupo de trabajo que interactúa con el sistema web.

Este proyecto de investigación tendrá una duración de _____. Al cabo de dicho tiempo usted será notificado para conocer los resultados obtenidos (si aplica).



**COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se encuentra catalogada así (Resolución 8430 de 1.993, Art.11):

Sin riesgo: Con riesgo mínimo: Riesgo mayor que el mínimo:

De acuerdo con esto, usted tiene riesgo _____ porque _____

En caso de ser afectado por un riesgo mayor, se hará efectiva la póliza de respaldo.

Para participar en este estudio, a usted se le realizará el siguiente procedimiento (EXPLICAR LO PERTINENTE: Se tomará una muestra, se aplicará una encuesta, se pedirá que realice un ejercicio, se realizará un examen, etc. Se debe explicar con qué periodicidad y en cuantas ocasiones):

probar la funcionalidad del sistema de los módulos por osora

En caso de que sea necesario repetir el procedimiento, usted será notificado. La información recolectada (muestras biológicas, información sociodemográfica, psicológica o toda la que esté relacionada con el estudio) estará bajo custodia de los investigadores quienes garantizan la reserva y confidencialidad; por lo anterior dicha información será almacenada en _____ durante el tiempo del estudio y posterior a éste por 7 años.

La participación en el presente estudio le genera el beneficio directo de:

Puede darse el caso en el cual usted no se beneficie directamente del estudio, pero si otras personas de la comunidad. Una vez se tengan los resultados del estudio, usted será notificado inmediatamente. Es importante aclarar que ninguna persona involucrada en este estudio recibirá beneficios económicos como pago por su participación. Este estudio no tiene ningún interés económico por parte nuestra Institución o de las instituciones colaboradoras.

Cuando los resultados de este estudio sean reportados en publicaciones científicas y en eventos académicos, los nombres de quienes tomaron parte en el estudio serán omitidos. Los registros de cada individuo permanecerán archivados. Los soportes y demás información que sea entregada, son absolutamente confidenciales.



**COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Yo, Rosel Leonardo Sepúlveda Chávez identificado con cédula de ciudadanía número 1005282190 de Cáchira en calidad de participante, o en representación del menor _____ con documento de identidad No. _____, declaro que:

1. He leído y comprendido este documento de consentimiento informado.
2. Han aclarado todas mis dudas y respondido todas mis preguntas.
3. Conozco los posibles riesgos que implica mi participación.
4. Conozco el manejo que se le dará a la información suministrada por mí.
5. Se me ha informado que no recibiré ningún tipo de remuneración o contraprestación económica por la participación en este proyecto.
6. Me han explicado que mi participación en este proyecto es totalmente voluntaria y que puedo retirarme de él en el momento en que así lo desee.
7. Estoy enterado de que luego de finalizada la investigación, recibiré información referente a los resultados de la misma.

Por lo anterior, expreso mi voluntad de participar y conscientemente, en uso de mis plenas facultades, firmo el día 25 del mes de octubre del año 2025.

Firma del participante o representante legal: Rosel Leonardo Sepúlveda Chávez

Nombre del participante o representante legal: _____

Rosel Leonardo Sepúlveda Chávez CC No: 1005282190 de Cáchira

HUELLA DACTILAR DEL PARTICIPANTE (en caso de ser analfabeta) _____


FIRMA DE LOS TESTIGOS:

(Nombre Testigo No. 1)
Testigo No. 1

(Nombre Testigo No. 2)
Testigo No. 2

Anexo 5.

Consentimiento informado David Margar illa Liñán



COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del proyecto:
 SISTEMA WEB INTEGRAL DE GESTIÓN DE CLIENTES POTENCIALES Y MANTENIMIENTO POSTVENTA PARA SOLUCIONES ISAVITAL SAS

Fecha:	25-10-2025	
Nombre del participante:	David Margar illa Liñán	
Documento de identificación	1066348502	No: C.C. 1066348502
Ciudad y dirección de residencia:	Bucaramanga Santander	
Teléfono de contacto:	3015928275	Celular: 3015923275
Nombre del tutor o representante legal:		
Documento de identificación		No:
Ciudad y dirección de residencia:		
Teléfono de contacto:		Celular:
Investigador Principal:	Javier Espinosa Pico	
Teléfono de contacto:		Celular: 3198089035
Entidades Participantes:		
Patrocinador:		
Testigo 1 (Art. 16, Res. 8430, para sujetos pasivos en la investigación):		
Testigo 2 (Art. 16, Res. 8430, para sujetos pasivos en la investigación):		

El grupo de investigación _____ de la Escuela ECI+i de la UNAD, le invita a participar en el proyecto titulado como se menciona en la parte superior.

Su participación es TOTALMENTE VOLUNTARIA. Tenga en cuenta que se le pedirá el favor de suministrar información personal, la cual será consignada en nuestras bases de datos.

Si tiene alguna pregunta por favor no dude en hacerla a alguno de nuestros investigadores, quien con mucho gusto aclarará sus inquietudes. Puede realizar todas las preguntas que quiera ahora o durante el tiempo que dure la investigación. Usted puede retirarse del estudio cuando lo desee aún si ha aceptado inicialmente.

El objetivo de esta investigación, es: _____, lo cual es importante para _____.

Usted fue elegido para participar en este estudio porque: hace parte del grupo de trabajo que interactúa con el sistema web.

Este proyecto de investigación tendrá una duración de _____, Al cabo de dicho tiempo usted será notificado para conocer los resultados obtenidos (si aplica).



**COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se encuentra catalogada así (Resolución 8430 de 1.993, Art.11):

Sin riesgo: Con riesgo mínimo: Riesgo mayor que el mínimo:

De acuerdo con esto, usted tiene riesgo _____ porque _____

En caso de ser afectado por un riesgo mayor, se hará efectiva la póliza de respaldo.

Para participar en este estudio, a usted se le realizará el siguiente procedimiento (EXPLICAR LO PERTINENTE: Se tomará una muestra, se aplicará una encuesta, se pedirá que realice un ejercicio, se realizará un examen, etc. Se debe explicar con qué periodicidad y en cuantas ocasiones):

probar la funcionalidad del sistema los módulos que usara

En caso de que sea necesario repetir el procedimiento, usted será notificado. La información recolectada (muestras biológicas, información sociodemográfica, psicológica o toda la que esté relacionada con el estudio) estará bajo custodia de los investigadores quienes garantizan la reserva y confidencialidad; por lo anterior dicha información será almacenada en _____ durante el tiempo del estudio y posterior a éste por 7 años.

La participación en el presente estudio le genera el beneficio directo de:

Puede darse el caso en el cual usted no se beneficie directamente del estudio, pero sí otras personas de la comunidad. Una vez se tengan los resultados del estudio, usted será notificado inmediatamente.

Es importante aclarar que ninguna persona involucrada en este estudio recibirá beneficios económicos como pago por su participación. Este estudio no tiene ningún interés económico por parte nuestra institución o de las instituciones colaboradoras.

Cuando los resultados de este estudio sean reportados en publicaciones científicas y en eventos académicos, los nombres de quienes tomaron parte en el estudio serán omitidos. Los registros de cada individuo permanecerán archivados. Los soportes y demás información que sea entregada, son absolutamente confidenciales.



**COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Yo, David Morsiglia Liñan identificado con cédula de ciudadanía número 1066348502 de Florida Blanca en calidad de participante, o en representación del menor _____ con documento de identidad No. _____, declaro que:

1. He leído y comprendido este documento de consentimiento informado.
2. Han aclarado todas mis dudas y respondido todas mis preguntas.
3. Conozco los posibles riesgos que implica mi participación.
4. Conozco el manejo que se le dará a la información suministrada por mí.
5. Se me ha informado que no recibiré ningún tipo de remuneración o contraprestación económica por la participación en este proyecto.
6. Me han explicado que mi participación en este proyecto es totalmente voluntaria y que puedo retirarme de él en el momento en que así lo desee.
7. Estoy enterado de que luego de finalizada la investigación, recibiré información referente a los resultados de la misma.

Por lo anterior, expreso mi voluntad de participar y conscientemente, en uso de mis plenas facultades, firmo el día 25 del mes de octubre del año 2020.

Firma del participante o representante legal: David Morsiglia Liñan

Nombre del participante o representante legal:

David Morsiglia Liñan CC No: 1066348502 de Florida Blanca

HUELLA DACTILAR DEL PARTICIPANTE (en caso de ser analfabeta) _____

FIRMA DE LOS TESTIGOS:

(Nombre Testigo No. 1)


Testigo No. 1

(Nombre Testigo No. 2)

Testigo No. 2

Anexo 6.

Consentimiento informado John Anderson Ramírez Grimaldo



COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del proyecto:
 SISTEMA WEB INTEGRAL DE GESTIÓN DE CLIENTES POTENCIALES Y MANTENIMIENTO POSTVENTA PARA SOLUCIONES ISAVITAL SAS

Fecha:	25 Octubre 2025		
Nombre del participante:	John Anderson Ramirez Grimaldo		
Documento de identificación	CC	No:	1098613758
Ciudad y dirección de residencia:	Bucaramanga Cll 29 4-49 B. Girardot		
Teléfono de contacto:	3173963129	Celular:	3173963129.
Nombre del tutor o representante legal:			
Documento de identificación		No:	
Ciudad y dirección de residencia:			
Teléfono de contacto:		Celular:	
Investigador Principal:	Javier Espinosa		
Teléfono de contacto:		Celular:	3138089035
Entidades Participantes:			
Patrocinador:			
Testigo 1 (Art. 16, Res. 8430, para sujetos pasivos en la investigación):			
Testigo 2 (Art. 16, Res. 8430, para sujetos pasivos en la investigación):			

El grupo de investigación _____ de la Escuela CSBFI de la UNAD, le invita a participar en el proyecto titulado como se menciona en la parte superior. Su participación es TOTALMENTE VOLUNTARIA. Tenga en cuenta que se le pedirá el favor de suministrar información personal, la cual será consignada en nuestras bases de datos. Si tiene alguna pregunta por favor no dude en hacerla a alguno de nuestros investigadores, quien con mucho gusto aclarará sus inquietudes. Puede realizar todas las preguntas que quiera ahora o durante el tiempo que dure la investigación. Usted puede retirarse del estudio cuando lo desee aún si ha aceptado inicialmente.

El objetivo de esta investigación, es: _____, lo cual es importante para _____.

Usted fue elegido para participar en este estudio porque: hace parte del grupo de trabajo que interactúa con el sistema web. Este proyecto de investigación tendrá una duración de _____. Al cabo de dicho tiempo usted será notificado para conocer los resultados obtenidos (si aplica).



COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN

Esta investigación se encuentra catalogada así (Resolución 8430 de 1.993, Art.11):

Sin riesgo: Con riesgo mínimo: Riesgo mayor que el mínimo:

De acuerdo con esto, usted tiene riesgo _____ porque _____

En caso de ser afectado por un riesgo mayor, se hará efectiva la póliza de respaldo.

Para participar en este estudio, a usted se le realizará el siguiente procedimiento (EXPLICAR LO PERTINENTE: Se tomará una muestra, se aplicará una encuesta, se pedirá que realice un ejercicio, se realizará un examen, etc. Se debe explicar con qué periodicidad y en cuantas ocasiones):

probar la funcionalidad del sistema de los módulos que usara

En caso de que sea necesario repetir el procedimiento, usted será notificado. La información recolectada (muestras biológicas, información sociodemográfica, psicológica o toda la que esté relacionada con el estudio) estará bajo custodia de los investigadores quienes garantizan la reserva y confidencialidad; por lo anterior dicha información será almacenada en _____ durante el tiempo del estudio y posterior a éste por 7 años.

La participación en el presente estudio le genera el beneficio directo de:

Puede darse el caso en el cual usted no se beneficie directamente del estudio, pero sí otras personas de la comunidad. Una vez se tengan los resultados del estudio, usted será notificado inmediatamente.

Es importante aclarar que ninguna persona involucrada en este estudio recibirá beneficios económicos como pago por su participación. Este estudio no tiene ningún interés económico por parte nuestra institución o de las instituciones colaboradoras.

Cuando los resultados de este estudio sean reportados en publicaciones científicas y en eventos académicos, los nombres de quienes tomaron parte en el estudio serán omitidos. Los registros de cada individuo permanecerán archivados. Los soportes y demás información que sea entregada, son absolutamente confidenciales.



**COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Yo, John Anderson Ramirez Grimaldo identificado con cédula de ciudadanía número 1098613758 de Bucaramanga en calidad de participante, o en representación del menor _____ con documento de identidad No. _____, declaro que:

1. He leído y comprendido este documento de consentimiento informado.
2. Han aclarado todas mis dudas y respondido todas mis preguntas.
3. Conozco los posibles riesgos que implica mi participación.
4. Conozco el manejo que se le dará a la información suministrada por mí.
5. Se me ha informado que no recibiré ningún tipo de remuneración o contraprestación económica por la participación en este proyecto.
6. Me han explicado que mi participación en este proyecto es totalmente voluntaria y que puedo retirarme de él en el momento en que así lo desee.
7. Estoy enterado de que luego de finalizada la investigación, recibiré información referente a los resultados de la misma.

Por lo anterior, expreso mi voluntad de participar y conscientemente, en uso de mis plenas facultades, firmo el día 25 del mes de 10 del año 2025.

Firma del participante o representante legal:

John A. Ramirez Grimaldo

Nombre del participante o representante legal:

John Anderson Ramirez Grimaldo CC No: 1098613758 de Bucaramanga.

HUELLA DACTILAR DEL PARTICIPANTE (en caso de ser analfabeta) _____


FIRMA DE LOS TESTIGOS:

(Nombre Testigo No. 1)
Testigo No. 1

(Nombre Testigo No. 2)
Testigo No. 2

Anexo 7.

Consentimiento informado Kevin Alexis Prada Morales



**COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

Nombre del proyecto:

SISTEMA WEB INTEGRAL DE GESTIÓN DE CLIENTES POTENCIALES Y MANTENIMIENTO POSTVENTA PARA SOLUCIONES ISAVITAL SAS

Fecha:

Nombre del participante:	Kevin Alexis Prada Morales	
Documento de identificación	Cc	No: 1003281740
Ciudad y dirección de residencia:	Bucaramanga	
Teléfono de contacto:	3102030803	Celular: 3102030861
Nombre del tutor o representante legal:	Kevin Alexis Prada Morales	
Documento de identificación	Cc	No: 1003281740
Ciudad y dirección de residencia:	Bucaramanga	
Teléfono de contacto:		Celular:
Investigador Principal:	Javier Espinosa	
Teléfono de contacto:		Celular: 3138089035
Entidades Participantes:		
Patrocinador:		
Testigo 1 (Art. 16, Res. 8430, para sujetos pasivos en la investigación):		
Testigo 2 (Art. 16, Res. 8430, para sujetos pasivos en la investigación):		

El grupo de investigación _____ de la Escuela ECB+1 de la UNAD, le invita a participar en el proyecto titulado como se menciona en la parte superior.

Su participación es TOTALMENTE VOLUNTARIA. Tenga en cuenta que se le pedirá el favor de suministrar información personal, la cual será consignada en nuestras bases de datos.

Si tiene alguna pregunta por favor no dude en hacerla a alguno de nuestros investigadores, quien con mucho gusto aclarará sus inquietudes. Puede realizar todas las preguntas que quiera ahora o durante el tiempo que dure la investigación. Usted puede retirarse del estudio cuando lo desee aún si ha aceptado inicialmente.

El objetivo de esta investigación, es: _____, lo cual es importante para _____.

Usted fue elegido para participar en este estudio porque: hace parte del equipo de trabajo que interactúa con el sistema web.

Este proyecto de investigación tendrá una duración de _____. Al cabo de dicho tiempo usted será notificado para conocer los resultados obtenidos (si aplica).



**COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se encuentra catalogada así (Resolución 8430 de 1.993, Art.11):

Sin riesgo: Con riesgo mínimo: Riesgo mayor que el mínimo:

De acuerdo con esto, usted tiene riesgo _____ porque _____

En caso de ser afectado por un riesgo mayor, se hará efectiva la póliza de respaldo.

Para participar en este estudio, a usted se le realizará el siguiente procedimiento (EXPLICAR LO PERTINENTE: Se tomará una muestra, se aplicará una encuesta, se pedirá que realice un ejercicio, se realizará un examen, etc. Se debe explicar con qué periodicidad y en cuantas ocasiones):

probar la funcionalidad del sistema de PS
modulos que usara

En caso de que sea necesario repetir el procedimiento, usted será notificado. La información recolectada (muestras biológicas, información sociodemográfica, psicológica o toda la que esté relacionada con el estudio) estará bajo custodia de los investigadores quienes garantizan la reserva y confidencialidad; por lo anterior dicha información será almacenada en _____ durante el tiempo del estudio y posterior a éste por 7 años.

La participación en el presente estudio le genera el beneficio directo de:

Puede darse el caso en el cual usted no se beneficie directamente del estudio, pero si otras personas de la comunidad. Una vez se tengan los resultados del estudio, usted será notificado inmediatamente.

Es importante aclarar que ninguna persona involucrada en este estudio recibirá beneficios económicos como pago por su participación. Este estudio no tiene ningún interés económico por parte nuestra institución o de las instituciones colaboradoras.

Cuando los resultados de este estudio sean reportados en publicaciones científicas y en eventos académicos, los nombres de quienes tomaron parte en el estudio serán omitidos. Los registros de cada individuo permanecerán archivados. Los soportes y demás información que sea entregada, son absolutamente confidenciales.



**COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES EN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Yo, Kevin Alexis Prude Morales identificado con cédula de ciudadanía número 1005281970 de Barranquilla en calidad de participante, o en representación del menor _____ con documento de identidad No. _____, declaro que:

1. He leído y comprendido este documento de consentimiento informado.
2. Han aclarado todas mis dudas y respondido todas mis preguntas.
3. Conozco los posibles riesgos que implica mi participación.
4. Conozco el manejo que se le dará a la información suministrada por mí.
5. Se me ha informado que no recibiré ningún tipo de remuneración o contraprestación económica por la participación en este proyecto.
6. Me han explicado que mi participación en este proyecto es totalmente voluntaria y que puedo retirarme de él en el momento en que así lo desee.
7. Estoy enterado de que luego de finalizada la investigación, recibiré información referente a los resultados de la misma.

Por lo anterior, expreso mi voluntad de participar y conscientemente, en uso de mis plenas facultades, firmo el día 25 del mes de octubre del año 2025.

Firma del participante o representante legal: Kevin Prude M.

Nombre del participante o representante legal: _____

Kevin Alexis Prude Morales CC No: 1005281970 de Barranquilla

HUELLA DACTILAR DEL PARTICIPANTE (en caso de ser analfabeta) _____

FIRMA DE LOS TESTIGOS:

(Nombre Testigo No. 1)
Testigo No. 1

(Nombre Testigo No. 2)
Testigo No. 2