



**Desarrollo de una aplicación móvil para la administración de pedidos de gas a domicilio
en la zona de PUENGASÍ - QUITO**

Giovanny Paúl Lomas Pozo

Director

Ing. Cristian David Muñoz Tenempaguay

Trabajo de grado para optar por el título de Tecnólogo Superior en Redes y
Telecomunicaciones

Instituto Superior Tecnológico Internacional ITI

Carrera de Redes y Telecomunicaciones

D.M Quito, de mayo de 2026

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de manera especial a mis padres, Isidro Lomas y Gloria Pozo, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida. Gracias por su amor, esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional en cada etapa de mi formación. Este logro es también de ustedes, por enseñarme a no rendirme y a seguir adelante a pesar de las dificultades.

A mis hermanos, David, Andrés y Cristhian Lomas Pozo, quienes han estado presentes a lo largo de este camino, brindándome su apoyo, compañía y motivación para continuar y alcanzar mis metas.

De igual manera, dedico este trabajo con mucho cariño a mis abuelitas, Aurora Lomas y Carmela Suárez, quienes con su amor, consejos y bendiciones han sido una guía importante en mi vida, motivándome a seguir adelante con humildad y perseverancia.

Finalmente, dedico este logro a mi abuelito Carlos Pozo, quien, aunque ya no se encuentra físicamente conmigo, vive en mi corazón y en cada paso que doy. Su recuerdo, sus enseñanzas y su amor han sido una inspiración constante para seguir avanzando y cumplir mis objetivos.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Instituto Tecnológico Internacional “ITI”, por haberme brindado la oportunidad de formarme profesionalmente, proporcionándome los conocimientos, herramientas y valores necesarios para mi desarrollo académico y personal en mi carrera tecnológica.

De manera especial, agradezco a mi tutor, el Ingeniero Cristian Muñoz, por su guía, dedicación y constante apoyo durante el desarrollo de este proyecto. Sus conocimientos, recomendaciones y explicaciones fueron fundamentales para la correcta elaboración del proyecto integrador de grado, permitiéndome superar dificultades y culminar este proceso de manera satisfactoria. Asimismo, extiendo mi agradecimiento al Ingeniero Flabio Corella, por sus valiosas enseñanzas y por compartir sus conocimientos durante el proceso de formación académica, los cuales han sido de gran importancia para la realización de este trabajo.

Quiero también agradecer de manera especial a mi amigo Gabriel Collantes, por su apoyo incondicional, sus consejos y las explicaciones brindadas, que fueron de gran ayuda para comprender diversos aspectos técnicos del proyecto. De igual manera, agradezco a Isaac Collantes por su apoyo constante.

De forma muy especial, agradezco a Emily Quilumba por su acompañamiento a lo largo de mi carrera, por su apoyo y por su ayuda en la búsqueda de soluciones para los problemas que se fueron presentando durante el desarrollo de este proyecto. Su respaldo fue fundamental para poder continuar y culminar con éxito esta etapa.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron brindando su apoyo, motivación y confianza para alcanzar este logro académico.

Autoría

Yo, Giovanni Paúl Lomas Pozo, autor del presente informe, me responsabilizo por los conceptos, opiniones y propuestas contenidos en el mismo.

Giovanny Paul Lomas Pozo

D.M Quito, de mayo de 2026

Ing. Cristian David Muñoz Tenempaguay

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Certifica

Haber revisado el presente informe de investigación, que se ajusta a las normas institucionales y académicas establecidas por el Instituto Tecnológico Internacional Universitario “ITI”, por tanto, se autoriza su presentación final para los fines legales pertinentes.

Ing. Cristian David Muñoz Tenempaguay

D.M Quito, de mayo de 2026

Declaración de Cesión de Derechos de Trabajo fin de carrera

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los días del mes de mayo de 2026, firmo conforme: Conste por el presente documento la cesión de los derechos del trabajo de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Yo, Giovanni Paúl Lomas Pozo, bajo la dirección del Ing. Cristian David Muñoz Tenempaguay declaro ser el autor del trabajo de fin de carrera con el tema “Elaborar una aplicación móvil para la administración de pedidos de gas a domicilio en la zona de PUENGASÍ, Quito”, como requisito fundamental para optar por el título de Tecnología en Redes y Telecomunicaciones, a su vez autorizo a la biblioteca del Instituto Tecnológico Internacional Universitario ITI, para que pueda registrar en el repositorio digital y difunda esta investigación con fines netamente académicos, pues como política del Instituto Tecnológico Internacional Universitario ITI, los trabajos de fin de carrera se aplican, materializan y difunden en beneficio de la comunidad.

SEGUNDA: Los comparecientes Ing. Cristian David Muñoz Tenempaguay en calidad de director del trabajo fin de carrera y el Sr. Giovanni Paúl Lomas Pozo, como autor del mismo, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos del trabajo fin de carrera y conceden la autorización para que el ITI pueda utilizar este trabajo en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna. El Instituto Tecnológico Internacional Universitario ITI no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

TERCERA: Las partes declaradas aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Ing. Cristian Muñoz Tenempaguay
D.M Quito, de mayo de 2026

Giovanni Lomas Pozo

Índice

Dedicatoria.....	1
Agradecimiento	2
Autoría	3
Certifica	4
Índice	6
Índice de Tablas.....	8
Índice de Figuras	8
Resumen	9
Introducción.....	11
Nombre del proyecto	11
Antecedentes.....	11
Marco contextual	11
Análisis macro	12
Análisis meso.....	13
Análisis micro.....	14
Problema de investigación.....	16
Idea por defender	17
Objeto de estudio y campo de acción	18
Objeto de estudio	18
Campo de acción	18
Justificación	19
Objetivos.....	20
General.....	20
Específicos.....	20
Síntesis de la introducción.....	21
Capítulo I.....	23
Fundamentación Teórica	23
Antecedentes históricos	24
Análisis de la zona de estudio	24
Fundamentación Conceptual	26
APK	26
SQL.....	27
NoSQL.....	27
Multiplataforma.....	28
Android.....	29
iOS	29
Java	30
Base de datos	31
Arquitectura tecnológica de la aplicación	31
Fundamentación Legal	32
Fundamentación Técnica y Tecnológica	32
FIREBASE	32
Flutter	33
Arquitectura de funcionamiento de Flutter.....	34

Integración entre Flutter y Firebase.....	34
Base de datos utilizada en Firebase	35
DART	36
Codelink	37
Snippets	37
Síntesis del capítulo	38
Capítulo II.....	39
Diagnóstico	39
Análisis diagnóstico.....	39
Análisis técnico del entorno	39
Diseño metodológico	40
Población y unidad de análisis	40
Determinación de la muestra	40
Técnicas e instrumentos de recolección	41
Criterio de análisis	41
Presentación gráfica, análisis e interpretación de resultados obtenidos	42
Análisis e interpretación de resultados	52
Cuantificación Global de encuestas (384 Personas de PUENGASÍ)	52
Síntesis del capítulo	53
Capítulo III	54
Propuesta	54
Descripción general de la propuesta.....	54
Metodología técnica de desarrollo.....	54
Arquitectura general del sistema	54
Backend, frontend y servicios de soporte	55
Flujo de datos y comunicación cliente-servidor	55
Modelo logístico de atención y distribución	56
Detalle de procesos del sistema.....	57
Algoritmo general de gestión de pedidos	58
Algoritmo de priorización y despacho.....	58
Modelo lógico de datos	59
Estructura de colecciones y estados.....	59
Seguridad y control de acceso	60
Conectividad, sincronización y tolerancia a fallos	60
Geolocalización y apoyo a la ubicación	61
Requisitos funcionales del sistema	61
Requisitos no funcionales del sistema.....	61
Pruebas funcionales y validación técnica	62
Despliegue e implantación.....	63
Síntesis del capítulo	63
Conclusiones.....	67
Recomendaciones	68
Referencias	69
Apéndices	74
Anexos.....	75
Validación de Instrumento Metodológico	85

Índice de Tablas

Tabla 1. Dificultades para que el gas llegue al domicilio.....	36
Tabla 2. Tiempo de espera.....	37
Tabla 3. Fácil localizar al distribuidor de gas.....	37
Tabla 4. Aplicación para ubicar a los distribuidores de gas	38
Tabla 5. Beneficio de la aplicación	39
Tabla 6. Pago por usar la aplicación.....	40
Tabla 7. Una aplicación mejoraría el sistema actual de distribución de gas	41
Tabla 8. Solicitar servicio desde la aplicación	42
Tabla 9. Frecuencia de usar la aplicación.....	43
Tabla 10. Recomendar la aplicación.....	44
Tabla 11. Matriz de pruebas funcionales del prototipo	56

Índice de Figuras

Figura 1 Definición del problema.....	16
Figura 2 Zona de estudio	25
Figura 3 Dificultades para que el gas llegue al domicilio	42
Figura 4 Tiempo de espera	43
Figura 5 Fácil localizar al distribuidor de gas	44
Figura 6 Aplicación para ubicar a los distribuidores de gas.....	45
Figura 7 Beneficio de la aplicación	46
Figura 8 Pago por usar la aplicación	47
Figura 9 Una aplicación mejoraría el sistema actual de distribución de gas	48
Figura 10 Solicitar servicio desde la aplicación	49
Figura 11 Frecuencia de usar la aplicación	50
Figura 12 Recomendar la aplicación	51
Figura 13 Arquitectura general del sistema RUNGAS.	55
Figura 14 Flujo operativo del pedido de gas	57
Figura 15 Modelo lógico de datos en Cloud Firestore.	59
Figura 16 Pedidos de la aplicación.	62
Figura 17 Zona de Puengasí	74
Figura 18 Modelado Pantalla de Inicio de Sesión	75
Figura 19 Modelado Pantalla Inicio (home).....	76
Figura 20 Modelo Pantalla Home (Distribuidor)	77
Figura 21 Modelo Pantalla Home (Administrador).....	77
Figura 22 Cloud Firestore.....	78
Figura 23 Vista tabular de la consola de Cloud Firestore	79
Figura 24 Módulo de Firebase Authentication	80
Figura 25 Pantalla de Inicio de Sesión	81
Figura 26 Pantalla Principal del Usuario.....	82
Figura 27 Pantalla Solicitud de Gas	83
Figura 28 Pantalla de Seguimiento de Pedido	84

Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad optimizar el proceso de adquisición de gas doméstico en el sector de PUENGASÍ. Actualmente, aunque el usuario pueda desplazarse directamente al punto de distribución este proceso no garantiza disponibilidad inmediata ya que depende de factores como la congestión, la demanda y la organización de la distribuidora. La aplicación ayuda a evitar desplazamientos innecesarios y mejorando la gestión del servicio. A diferencia del modelo tradicional, el sistema no está diseñado para que se realice entregas individuales, sino que agrupa múltiples en la zona de PUENGASÍ de igual manera es un ahorro de combustible para el distribuidor que hasta la actualidad pasa rondando la zona de PUENGASÍ con la ayuda de la aplicación sabe el distribuidor por donde dirigirse y reduciendo tiempos de entregas ya que la aplicación permite una distribución organizada. Para su desarrollo, se empleó FlutterFlow, herramienta que permitió construir una interfaz intuitiva y accesible, junto con la integración de Google Firebase, que posibilita el flujo de información en tiempo real. De esta forma, cuando un usuario solicita un cilindro de gas, el distribuidor recibe el pedido de manera inmediata, eliminando intermediarios y agilizando la atención. Las pruebas realizadas evidenciaron una marcada preferencia de los usuarios por la rapidez y simplificada de una solicitud mediante un solo clic, en comparación con los métodos tradicionales. En consecuencia, este proyecto no solo incorpora una innovación tecnológica, sino que también busca modernizar un servicio esencial, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Palabras clave: Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Distribución Inteligente, FlutterFlow, Google Firebase, Optimización de Servicios

Introducción

Nombre del proyecto

“ELABORAR UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PEDIDOS DE GAS A DOMICILIO EN LA ZONA DE PUENGASÍ, QUITO”

Antecedentes

En el sector sureste de Quito, especialmente en la zona de Puengasí, la entrega de gas a domicilio sigue presentando varias dificultades que afectan de manera directa a las familias que dependen de este servicio para sus actividades diarias. Actualmente, el proceso se basa principalmente en llamadas telefónicas y en los recorridos de los distribuidores, lo que provoca esperas largas, incertidumbre sobre el momento de entrega y problemas de comunicación. Esta situación refleja fallas en la organización del servicio y en su gestión operativa (Laudon & Laudon, 2020). Por otro lado, aunque en Ecuador se ha evidenciado un avance importante en el acceso a internet y en el uso de teléfonos inteligentes, lo que muestra un contexto favorable para incorporar soluciones tecnológicas, todavía no se han implementado alternativas digitales que respondan de forma efectiva a las necesidades de los usuarios (INEC, 2022). Además, la normativa vigente limita los métodos tradicionales de aviso por parte de los camiones distribuidores, reduciendo así las opciones de comunicación con la comunidad. Frente a ello, se vuelve necesario proponer soluciones tecnológicas innovadoras que ayuden a modernizar y hacer más eficiente este servicio básico (Pressman & Maxim, 2015).

Marco contextual

PUENGASÍ es una comunidad ubicada en el sureste de Quito que combina características urbanas como semiurbanas, donde el acceso oportuno a servicios básicos

resulta fundamental para garantizar el bienestar de sus habitantes. Actualmente, la distribución de gas se realiza principalmente de llamadas telefónicas o recorridos físicos por parte de los distribuidores, procesos generan ineficiencia operativa, desorganización y falta de control sobre los pedidos realizados. Este modelo tradicional limita la planeación logística y la posibilidad de ofrecer un servicio confiable. Paralelamente, el crecimiento del acceso a internet, además el uso de teléfonos inteligentes en Ecuador abre nuevas oportunidades para incorporar soluciones tecnológicas que optimicen actividades cotidianas. En este contexto, el desarrollo de una aplicación móvil se presenta como una alternativa viable para fortalecer la comunicación entre usuarios y distribuidores, mejorar la trazabilidad del servicio y reducir los tiempos de entrega.

Análisis macro

Actualmente, la ciudad de Quito cuenta con un entorno tecnológico favorable que permite desarrollar soluciones móviles para mejorar la gestión de pedidos de gas a domicilio en el sector de PUENGASÍ. Las regulaciones energéticas y disposiciones locales, como la prohibición de que los camiones de gas utilicen música para anunciarse, han impulsado a la búsqueda de nuevas formas de comunicarse con la comunidad. El gas continúa siendo un recurso esencial en los hogares, y las empresas requieren sistemas de transporte más eficientes para garantizar su distribución. En este contexto, la inversión en soluciones tecnológicas resulta una alternativa razonable y necesaria. Desde el ámbito tecnológico, el incremento en el uso de teléfonos inteligentes y herramientas como la geolocalización permite optimizar las rutas de entrega y mejorar la trazabilidad del servicio. Socialmente, los usuarios muestran una creciente disposición a solicitar servicios mediante dispositivos móviles, demandando rapidez y seguridad en los procesos. No obstante, persisten zonas con conectividad limitada, lo que

exige que la aplicación funcione de manera adecuada incluso en condiciones de baja calidad de internet, no obstante, la aplicación necesita una conexión a internet.

Análisis meso

El sistema de distribución de gas a domicilio en Quito, particularmente en sectores como PUENGASÍ, continúa dependiendo de métodos tradicionales como llamadas telefónicas y recorridos físicos de los distribuidores. Este modelo genera problemas recurrentes: tiempo de espera prolongados, ausencia de control en los pedidos y un servicio deficiente para el cliente. Aunque existen programas digitales, como la aplicación *El Gas*, investigaciones realizadas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) han evidenciado un uso limitado debido a fallas de navegación, baja velocidad de carga y escasa promoción entre los usuarios (Ochoa, 2019). Esto confirma que, aunque se han dado pasos hacia la digitalización, aún persisten barreras que impiden una adopción masiva y efectiva.

Algunas empresas han comenzado a modernizar sus canales de venta. Un ejemplo concreto es *Duragas*, que ha implementado la aplicación *Duragas Express*, la cual permite solicitar gas a domicilio de manera digital y coordinar la entrega en líneas (Información Ecuador, s. f.). Esta iniciativa refleja una apertura del sector hacia la incorporación de tecnologías que optimicen la experiencia del usuario y la logística de distribución. Lo anterior demuestra que existen esfuerzos empresariales reales que pueden servir como referencia para la implementación de soluciones similares en PUENGASÍ, donde la necesidad de modernización es evidente.

De igual manera, investigaciones académicas han resaltado la importancia de optimizar la red de distribución de gas mediante herramientas digitales. Rugel Nazate (2022) desarrolló un estudio sobre la planta envasadora *Duragas*, concluyendo que el diseño de una red de

distribución apoyada en tecnologías modernas puede mejorar la eficiencia del servicio y la organización de las entregas. Este hallazgo confirma que la integración de soluciones digitales es una alternativa viable para superar las deficiencias actuales y fortalecer la relación entre usuarios y distribuidores. En otras palabras, la evidencia académica respalda la pertinencia de aplicar innovación tecnológica en este sector.

En este contexto intermedio, se vislumbra una oportunidad real para implementar una aplicación móvil de calidad que responda a las necesidades específicas de PUENGASÍ. La combinación de la disposición de los usuarios, el interés empresarial en modernizar sus canales y la validación académica de propuestas tecnológicas conforma un escenario favorable para la digitalización del servicio. De esta manera, se proyecta un modelo de distribución más eficiente, transparente y adaptado a las condiciones locales, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y la comunidad.

Análisis micro

En la vida cotidiana de PUENGASÍ, la necesidad básica más urgente es modernizar el proceso de pedido de gas a domicilio. Actualmente, muchas familias dependen de llamadas telefónicas o de detener un camión distribuidor cuando pasa por su sector, prácticas que resultan poco seguras y altamente ineficientes. Este sistema informal genera incertidumbre en las entregas y prolonga tiempos de espera, afectando directamente la calidad del servicio. La falta de planificación logística y de herramientas digitales adecuadas mantiene a los usuarios en una situación de vulnerabilidad frente a un recurso esencial como el gas doméstico, lo que evidencia la necesidad de una solución tecnológico-adaptada al contexto local.

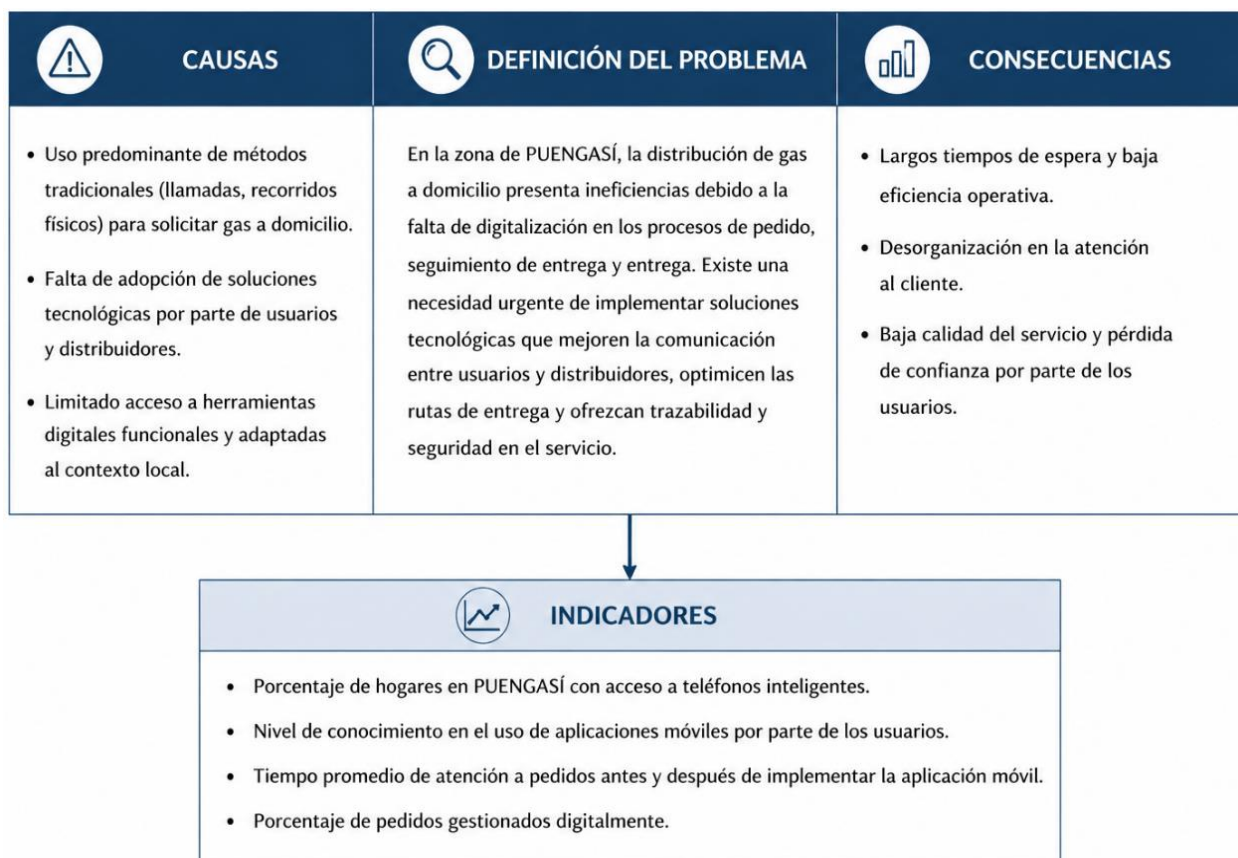
Los distribuidores por su parte enfrentan dificultades para programar rutas, gestionar pedidos y mantener una comunicación efectiva con los clientes. Estudios sobre la

digitalización de servicios en Ecuador han demostrado que la ausencia de herramientas tecnológicas genera pérdida de tiempo, baja eficiencia operativa y una experiencia deficiente para el usuario final (Cadena Vela y Enríquez Reyes, 2017). Este hallazgo confirma que la falta de digitalización no solo afecta a los consumidores, sino también a los proveedores, quienes ven limitada su capacidad de organización y respuesta. En consecuencia, la modernización del sistema de distribución se convierte en un requisito indispensable para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Dentro de este contexto, una aplicación creada específicamente para los habitantes del sector PUENGASÍ, con opciones de pedido simplificadas y seguras se presenta como una alternativa urgente y viable. La evidencia empresarial demuestra que la digitalización de procesos puede transformar la relación entre el usuario y proveedores, optimizando la logística y reduciendo los tiempos de espera. En consecuencia, la implementación de una solución tecnológica en este sector no solo mejoraría la calidad del servicio, sino que también fortalecería la confianza de la comunidad en los distribuidores, generando un impacto positivo en la vida cotidiana de las familias.

Problema de investigación

Figura 1 Definición del problema



Definición del problema

La distribución de gas a domicilio en PUENGASÍ, presenta ineficiencias significativas debido a la dependencia de métodos tradicionales como llamadas telefónicas y trayectos predefinidos. Este sistema genera desorganización en los pedidos, tiempos de espera prolongados y falta de control sobre las entregas, lo que repercute directamente en la satisfacción de los usuarios. La limitada aceptación de aplicaciones móviles, ocasionada por problemas de usabilidad, baja velocidad de carga y escasa promoción ha agravado la situación, manteniendo a la comunidad en un modelo de servicio poco confiable.

Por lo tanto, se requiere una automatización urgente del proceso que permite mejorar la comunicación entre usuarios y distribuidores, optimizar las rutas de entrega y garantizar trazabilidad y seguridad en el servicio. La ausencia de estas herramientas tecnológicas mantiene una baja eficiencia operativa y contribuye a la pérdida de confianza en los proveedores, convirtiendo esta problemática en una prioridad para el sector.

Idea por defender

La digitalización del proceso de pedidos de gas a domicilio en PUENGASÍ es necesaria y viable.

La dependencia de métodos tradicionales ha generado ineficiencias operativas, tiempos de espera prolongados y una experiencia deficiente para los usuarios, lo que evidencia una urgencia de implementar soluciones tecnológicas.

El uso de una aplicación móvil puede mejorar significativamente la eficiencia y la organización del servicio de gas a domicilio.

Una aplicación móvil bien diseñada permitirá a los distribuidores gestionar pedidos de manera más ordenada, optimizar rutas de entrega y mejorar la comunicación con los clientes.

Los usuarios en PUENGASÍ están dispuestos a adoptar soluciones digitales siempre que sean accesibles, intuitivas y seguras.

Aunque existe cierta desconfianza inicial, la tendencia actual muestra una apertura creciente hacia el uso de tecnologías móviles para servicios cotidianos.

Objeto de estudio y campo de acción

Objeto de estudio

Se centra en elaborar una aplicación móvil que optimice la gestión de pedidos de entrega de gas a domicilio en la zona de PUENGASÍ, Quito. La investigación busca diagnosticar las necesidades tecnológicas de los usuarios y distribuidores, identificar las limitaciones del sistema actual, diseñar una aplicación intuitiva y funcional que permita realizar pedidos de manera rápida y segura. El proyecto contempla la implementación de un prototipo con funcionalidades clave como registro de usuarios, geolocalización y confirmación de entrega, así como la validación de su efectividad mediante pruebas piloto con usuarios reales. De esta forma, se pretende evaluar el impacto de la aplicación en la eficiencia operativa y en la satisfacción del cliente, aportando una solución tecnológica adaptada al contexto local.

Campo de acción

Se ubica en el ámbito del desarrollo tecnológico aplicado a la mejora de servicios domésticos, específicamente en la distribución de gas en PUENGASÍ sector sureste de Quito. El proyecto se concentra en la creación de una aplicación móvil como herramienta digital para optimizar la gestión de pedidos de gas, considerando aspectos como la experiencia del usuario, la logística de los distribuidores y accesibilidad tecnológica. Este análisis involucra tanto el contexto social como el tecnológico de los actores involucrados, con el fin de garantizar que la solución responda a las condiciones reales de la comunidad. Además, la validación funcional se realizará mediante pruebas en el entorno local, lo que permitirá medir la pertinencia y la eficacia de la propuesta en práctica. En este sentido, el campo de acción integra tanto la dimensión técnica como la social, asegurando que la aplicación tenga un impacto positivo en la calidad del servicio y en la vida cotidiana de las familias.

Justificación

La presente investigación surge a partir de las dificultades identificadas en los procesos actuales de solicitud y distribución gas a domicilio en la zona de PUENGASÍ. El uso de métodos tradicionales ha generado ineficiencias operativas, retrasos y una mala experiencia del usuario, buscando modernizar el proceso mediante alternativas más eficientes y que estén acorde a la tecnología actual. El crecimiento en el uso de teléfonos inteligentes y del acceso a internet ofrece una oportunidad concreta para mejorar la entrega de servicios básicos. El desarrollo de una aplicación móvil ayudará en la interacción eficiente entre clientes y distribuidores, la trazabilidad de pedidos y una mejor organización de las rutas de entrega.

Desde una perspectiva social, el proyecto busca aportar a la mejora de la calidad de vida de una comunidad que combina características urbanas y semiurbanas, que aún enfrenta limitaciones en la gestión tecnológica de servicios cotidianos. La implementación de una herramienta digital accesible y fácil de usar permitirá reducir tiempos de espera y brindar mayor seguridad durante el proceso de comprar. Además, la propuesta considera las condiciones reales del entorno, priorizando una solución práctica y adaptada a las necesidades locales. Este tipo de iniciativa no solo beneficia al sector de PUENGASÍ, sino que también puede servir como referencia para otras comunidades que presentan problemáticas similares y buscan alternativas de modernización.

Desde el punto de vista académico, el proyecto resulta relevante porque permite aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Redes y Telecomunicaciones en un contexto real, integrando tecnologías actuales como aplicaciones móviles, bases de datos en la nube y servicios de geolocalización. Este proceso fortalece la formación profesional al enfrentar problemas reales y plantear soluciones tecnológicas funcionales.

Bajo la perspectiva económica, la digitalización de los pedidos y la optimización de rutas contribuirán a mejorar la organización del trabajo de los distribuidores, reducir costos operativos y aumentar la eficiencia en las entregas. Finalmente, la propuesta destaca por su carácter innovador, ya que combina herramientas tecnológicas modernas con un servicio tradicional, promoviendo un proceso de transformación digital accesible y adaptable a distintos contextos.

Objetivos

General

Desarrollar una aplicación móvil mediante el uso de FlutterFlow y Google Firebase para gestionar pedidos de gas a domicilio en Puengasí.

Específicos

- Analizar las necesidades y limitaciones tecnológicas de los usuarios y distribuidores de gas en PUENGASÍ para orientar el diseño de la aplicación.
- Diseñar una interfaz intuitiva y accesible que facilite la solicitud y gestión de pedidos de gas a través de dispositivos móviles.
- Implementar un prototipo funcional de la aplicación que incluya funcionalidades clave como registro de usuarios, geolocalización y seguimiento de pedidos.
- Validar el funcionamiento del aplicativo móvil mediante pruebas y medición de tiempos de respuesta del sistema.

Síntesis de la introducción

El distrito de PUENGASÍ no cuenta con un sistema de distribución de gas a domicilio continúa funcionando con métodos tradicionales, como llamadas telefónicas y recorridos físicos de los distribuidores. Estas prácticas generan ineficiencias operativas, largos tiempos de espera y dificultades para que los usuarios puedan rastrear sus pedidos. En línea con el crecimiento de la tecnología móvil en Ecuador, es la oportunidad de digitalizar los procesos mediante la implementación de una aplicación para gestionar pedidos de gas a través de dispositivos móviles, optimizando la comunicación entre las personas y las organizaciones, y agilizando la logística.

La investigación se centra en analizar, elaborar, implementar y validar una aplicación para proporcionar servicios basados en la tecnología y las condiciones sociales de PUENGASÍ de una manera que mejore la calidad del servicio, minimice los tiempos de espera y mejore la satisfacción del usuario, todo lo cual contribuye a la modernización de un servicio básico diario fundamental para la comunidad. La creación de soluciones tecnológicas para servicios básicos se ha convertido en una necesidad en las ciudades modernas, especialmente en sectores donde aún prevalecen los métodos tradicionales.

Con tal perspectiva, la aplicación de tecnologías móviles en el país no solo es una reacción a una tendencia global, sino que también es una oportunidad para mejorar la calidad de vida de la población al optimizar las actividades operativas normales, como en el caso de la compra de gas doméstico. Además, el aumento de la disponibilidad de teléfonos móviles en Ecuador proporciona a las áreas urbanas y semiurbanas acceso a dispositivos para comunicarse y gestionar servicios de forma remota.

Esto implica que la transformación digital no es solo un fenómeno de pequeñas empresas o una iniciativa de grandes empresas, sino que es aplicable en pequeñas compañías y servicios comunitarios, generando beneficios tanto económicos como sociales. La digitalización de procesos para servicios de distribución también significa una mejor transparencia, así como control de actividades, lo cual es importante. Ya que el proceso de seguimiento de pedidos, la comprensión de los tiempos de entrega esperados y el mantenimiento de contacto directo con el proveedor mejoran aún más la confianza del usuario y la percepción del servicio. En conclusión, este proyecto busca no solo resolver un problema local, sino también sugerir una solución que pueda extenderse a otros sectores con las mismas características, contribuyendo así al progreso tecnológico del país y promoviendo la utilización de herramientas digitales en la gestión de servicios básicos.

Capítulo I

Fundamentación Teórica

La digitalización de servicios como la entrega de gas, es parte de la transformación digital de las economías emergentes. Las plataformas móviles optimizan las operaciones y mejoran la satisfacción del usuario.

El crecimiento del uso de tecnologías móviles ha favorecido el desarrollo de aplicaciones que están orientadas a la prestación de servicios cotidianos. En Ecuador, el acceso a internet y a los dispositivos inteligentes han mostrado un incremento en su uso. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos, más del 70% de los hogares urbanos dispone de conexión a internet y utiliza teléfonos inteligentes como principal medio de acceso digital (INEC, 2023). Este contexto impulsa el diseño de aplicaciones centradas en la experiencia del usuario (UX), priorizando interfaces simples y funcionales que faciliten la interacción incluso en condiciones de conectividad limitada. A nivel tecnológico, herramientas como Flutter y Firebase permiten el desarrollo multiplataforma con sincronización de datos en tiempo real, mientras que servicios de geolocalización como Google Maps API facilitan la gestión de ubicaciones y la planificación de rutas dentro de sistemas de entrega (Google Developers, 2023; Statista, 2024). En conjunto, la integración de estas tecnologías evidencia que el desarrollo de aplicaciones móviles constituye una alternativa viable para optimizar servicios logísticos y mejorar la eficiencia operativa en contextos urbanos.

Desde el enfoque de redes y telecomunicaciones, el aplicativo requiere una comunicación estable entre el dispositivo móvil, la plataforma en la nube y los perfiles operativos del sistema. En este sentido, Ruiz, Masache y Domínguez (2018) destacan la importancia de las redes de alta disponibilidad para garantizar comunicaciones confiables en servicios críticos.

De igual manera, Maldonado (2017) analiza el uso de comunicaciones óptimas en redes inalámbricas orientadas a servicios inteligentes. Estos aportes sustentan la necesidad de una arquitectura tecnológica capaz de mantener conectividad, sincronización y disponibilidad durante la gestión de pedidos de gas a domicilio.

Antecedentes históricos

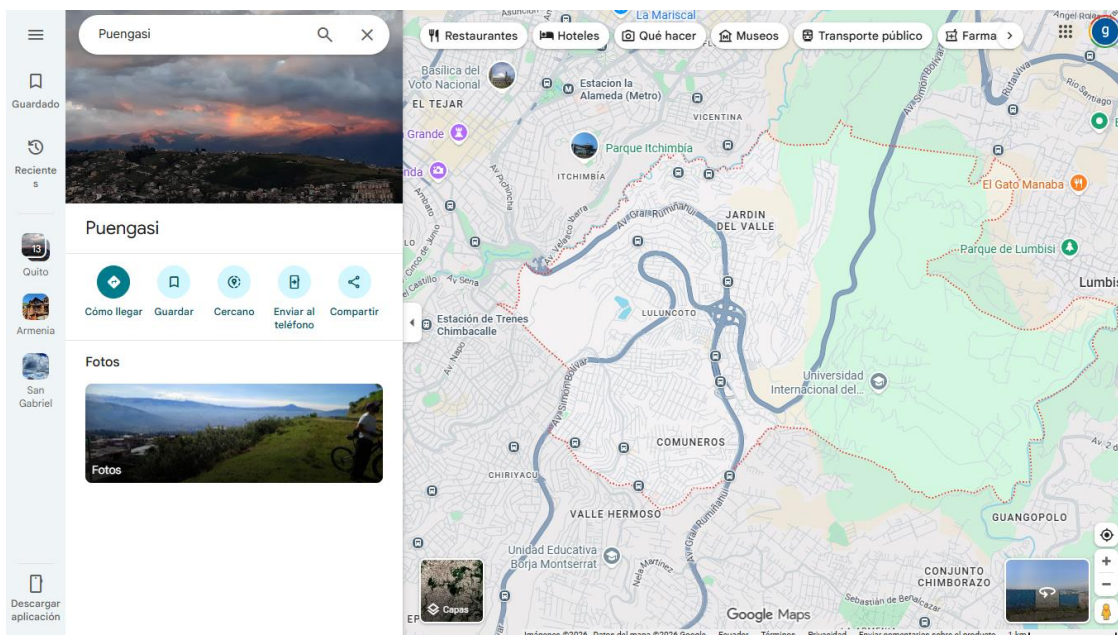
La distribución de gas licuado de petróleo (GPL) en Ecuador comenzó a consolidarse a finales de la década de 1970, cuando el Estado impulsó el uso doméstico de este combustible como alternativa energética para la cocción de alimentos en los hogares urbanos y rurales. Durante los años 80 y 90, el crecimiento demográfico y urbano incrementó la demanda del servicio, lo que llevó al establecimiento de sistemas de envasado, almacenamiento y control estatal mediante organismos hidrocarburíferos encargados de regular la comercialización y seguridad del producto. A pesar de estos avances, el país ha mantenido una fuerte dependencia de las importaciones, ya que actualmente produce solo una parte del GPL que consume a nivel nacional. Con el paso del tiempo, la distribución puerta a puerta se convirtió en el modelo predominante, especialmente en sectores urbanos populares, donde el servicio se desarrolló de manera operativa más que tecnológica. Este proceso histórico evidencia cómo el gas pasó de ser un recurso energético complementario a un servicio básico indispensable, cuya modernización digital representa una etapa necesaria frente a las nuevas dinámicas tecnológica y sociales.

Análisis de la zona de estudio

El área de PUENGASÍ en Quito presenta características urbanas y semirurales, derivadas de su crecimiento progresivo y expansión residencial. Estudios basados en información censal del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos señalan que sectores como

la Loma de PUENGASÍ superan los 62.628 habitantes, evidenciando una alta densidad poblacional y una demanda constante de servicios básicos. La topografía irregular y la cercanía a vías principales como la avenida Simón Bolívar influyen en la modalidad y generan dificultades logísticas para servicios de distribución domiciliaria. A nivel tecnológico, el INEC reporta que el 90,5% de los hogares ecuatorianos dispone de telefonía celular y cerca del 68,8% cuenta con acceso a internet fijo, lo que refleja un entorno favorable para soluciones digitales. De igual manera, el uso de combustibles limpios en los hogares alcanza el 98,2%, incluyendo el gas licuado de petróleo como fuente energética predominante. En este contexto, la incorporación de herramientas de geolocalización y aplicaciones móviles representa una alternativa viable para optimizar la organización de pedidos y mejorar la eficiencia del servicio en zonas con condiciones territoriales complejas.

Figura 2 Zona de estudio



Fundamentación Conceptual

La digitalización implica integrar la funcionalidad del teléfono celular con la vida cotidiana de lugares como PUENGASÍ, En lugar de depender de métodos tradicionales o múltiples intentos de comunicación para solicitar gas, una simple aplicación te conecta directamente con el distribuidor de confianza, mostrando en tiempo real si ya están en camino con tu cilindro. La experiencia de usuario (UX) implica diseñar una aplicación con una interfaz intuitiva y de fácil utilización, incorporando botones accesibles y funcionalidades operativas sin conexión para entornos con conectividad limitada, lo que permitirá que personas con diferentes niveles de conocimiento tecnológico puedan utilizar la aplicación sin requerir un proceso complejo de aprendizaje, de la misma manera la geolocalización permitirá identificar rutas precisas a través de las calles del sector, optimizando los recorridos de distribución y reduciendo el consumo de combustible..

APK

En el desarrollo de aplicaciones móviles para el sistema operativo Android uno de los elementos fundamentales es el archivo APK, ya que este contiene todos los componentes necesarios para instalar y ejecutar una aplicación en un dispositivo móvil. Comprender este concepto resulta importante dentro del proceso de desarrollo y distribución de aplicaciones, debido a que representa el formato estándar mediante el cual se empaqueta y distribuyen las aplicaciones Android, se afirma que “las APK son las siglas de Android Application Package y es uno de los términos que más se repiten en cualquier proyecto de apps” (Actualízate, 2026, p. 2-3). En este sentido, el archivo APK constituye el formato esencial para la instalación y distribución de aplicaciones en el sistema operativo Android, porque este integra todos los

recursos, códigos y configuraciones necesarias para su funcionamiento dentro de un único paquete digital.

SQL

El manejo eficiente de datos es un aspecto fundamental en el desarrollo de aplicaciones modernas. Para ellos existen diferentes tipos de bases de datos y lenguajes especializados que permiten almacenar, consultar y administrar información. Uno de los lenguajes más utilizados para interactuar con bases de datos relacionales es SQL, el cual permite gestionar grandes cantidades de información de forma organizada.

El lenguaje de consulta estructurada (SQL) es un lenguaje de programación para almacenar y procesar información en una base de datos relacional. Una base de datos relacional almacena información en forma de tabla, con filas y columnas que representan diferentes atributos de datos y las diversas relaciones entre los valores de datos. Puede usar las instrucciones SQL para almacenar, actualizar, eliminar, buscar y recuperar información de la base de datos. También puede usar SQL para mantener y optimizar el rendimiento de la base de datos. (Amazon Web Services, s. f.)

En consecuencia, SQL se ha convertido en uno de los lenguajes más importantes en la gestión de bases de datos, ya que permite organizar y manipular información de forma estructurada y eficiente dentro de diferentes aplicaciones tecnológicas.

NoSQL

Con el crecimiento de las aplicaciones web y móviles, surgieron nuevos tipos de bases de datos capaces de manejar grandes volúmenes de información no estructurada. Estas bases de datos, conocidas como NoSQL, ofrecen mayor flexibilidad y escalabilidad en comparación con los modelos tradicionales basados en tablas.

Las bases de datos NoSQL, también conocidas como bases de datos personalizadas, están diseñadas para modelos de datos específicos y almacenan los datos en esquemas flexibles que se escalan con facilidad para aplicaciones modernas. Muchas cargas de trabajo de bases de datos pueden beneficiarse de la rentabilidad y el rendimiento de las bases de datos NoSQL. (Amazon Web Services, s. f.)

En conclusión, las bases de datos NoSQL representan una alternativa moderna para el manejo de información en aplicaciones que requieren flexibilidad, escalabilidad y rapidez en el procesamiento de grandes volúmenes de datos.

Multiplataforma

Actualmente, el desarrollo de software busca crear aplicaciones que puedan funcionar en diferentes dispositivos y sistemas operativos. Este enfoque permite reducir costos de desarrollo y mejorar la experiencia de los usuarios.

Las aplicaciones multiplataforma son aquellas apps nativas que fueron creadas con un único lenguaje de programación para que pueda funcionar en distintos sistemas operativos. Este tipo de aplicaciones tienen la gran ventaja de la usabilidad y la gran experiencia de usuario, ya que pueden correr en diversas plataformas como teléfonos móviles, ya sean Android o iPhone-iOS, en otros dispositivos móviles como tablets o relojes inteligentes, o como webapps, para Mac OS (Apple) y Windows. Al estar planteadas en su entorno de desarrollo como multiplataforma, se facilita la exportación y visualización. (edX, 2024)

En conclusión, el desarrollo multiplataforma se ha convertido en una estrategia ampliamente utilizada en el desarrollo de aplicaciones modernas, porque permite optimizar recursos y ampliar el alcance de las aplicaciones tecnológicas.

Android

En el desarrollo de aplicaciones móviles es importante comprender los sistemas operativos donde estas aplicaciones serán ejecutadas. Uno de los sistemas más utilizados en el mundo es Android, el cual permite ejecutar aplicaciones en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

La plataforma Android incluye un sistema operativo basado en el núcleo Linux, una interfaz gráfica de usuario (GUI), un navegador web y aplicaciones descargables para el usuario final. Aunque las primeras demostraciones de Android incluían un teléfono inteligente con teclado QWERTY genérico y una gran pantalla VGA, el sistema operativo fue diseñado para funcionar en teléfonos relativamente económicos con teclados numéricos convencionales.

Android se lanzó bajo la licencia de código abierto Apache v2, lo que permite el desarrollo de numerosas variantes del sistema operativo para otros dispositivos, como consolas de videojuegos y cámaras digitales. Android se basa en software de código abierto, pero la mayoría de los dispositivos Android vienen preinstalados con un conjunto de software propietario, como Google Maps, YouTube, Google Chrome y Gmail. (Mixon, 2025)

Entonces, Android se ha convertido en uno de las plataformas más importantes para el desarrollo de aplicaciones móviles, ya que permite a los desarrolladores crear soluciones tecnológicas accesibles para millones de usuarios en todo el mundo.

iOS

Además de Android, otro sistema operativo fundamental en el ecosistema de aplicaciones móviles es iOS. Este sistema es desarrollado por Apple y se utiliza exclusivamente en los dispositivos fabricados por esta empresa.

iOS es el sistema operativo móvil desarrollado por Apple Inc., diseñado específicamente para sus dispositivos móviles como el iPhone, iPad y iPod Touch. Lanzado por primera vez en 2007 junto con el iPhone original, iOS ha evolucionado para convertirse en uno de los sistemas operativos más populares y avanzados del mundo, conocido por su interfaz intuitiva, seguridad robusta y ecosistema integrado. (Arimetrics, s. f.)

Por lo tanto, iOS representa una de las principales plataformas de desarrollo de aplicaciones móviles, junto con Android, permitiendo a los desarrolladores crear aplicaciones compatibles con diferentes dispositivos y sistemas operativos.

Java

En el campo del desarrollo de software existen diversos lenguajes de programación que permiten crear aplicaciones para diferentes plataformas. Una de los lenguajes más utilizados en el mundo es Java, debido a su versatilidad y capacidad de ejecutarse en múltiples dispositivos.

Java es un lenguaje de programación orientada a objetos y una plataforma de software ampliamente utilizada que se ejecuta en miles de millones de dispositivos, incluidos computadores, dispositivos móviles, consolas de videojuegos y otros equipos electrónicos. Este lenguaje fue creado en 1991 por James Gosling en Sun Microsystems con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones que pudieran ejecutarse en distintos sistemas sin necesidad de modificar el código original. (IBM, 2026)

De esta manera Java se mantiene como uno de los lenguajes de programación más importantes dentro del desarrollo de software debido a su estabilidad, portabilidad y amplio uso en diferentes entornos tecnológicos.

Base de datos

En el ámbito de la gestión de datos existen diferentes modelos de bases de datos que permiten almacenar información de distintas formas. Uno de estos modelos es el de las bases de datos no relacionales, que se caracteriza por su flexibilidad y su capacidad para adaptarse a distintos tipos de estructuras de información.

Las bases de datos no relacionales son un sistema de almacenamiento de información que se caracteriza por no usar el lenguaje SQL para las consultas. Esto no significa que no puedan usar el lenguaje SQL, pero no lo hacen como herramienta de consulta, sino como apoyo. Por ello también se les suele llamar NoSQL o «no solo SQL». (Tablado, 2020)

Por lo tanto, las bases de datos no relacionales se han convertido en una solución eficiente para el manejo de grandes volúmenes de información para aplicaciones que requieren estructuras de datos dinámicas

Arquitectura tecnológica de la aplicación

Una aplicación móvil está basada en el Flutter 3.16, donde se produce código nativo compilado de Android (APK/AAB) e IPA a partir de una base de Dart, para mantener la uniformidad de la interfaz de usuario y un alto rendimiento en dispositivos de gama media-baja con especificaciones mínimas de 2 GB de RAM y Android 8.0 en adelante, común en el 78% de los hogares en PUENGASÍ según el INEC 2025. Esta elección tecnológica se alinea con los resultados de la encuesta de factibilidad, donde el 80% de los hogares encuestados manifestó su disposición a utilizar una aplicación para ubicar distribuidores de gas en tiempo real, y el 74.29% indicó que la emplearía siempre que necesite el servicio, lo que justifica la necesidad de una arquitectura optimizada para sesiones frecuentes y geolocalización continua. Además, el 48.6% de los usuarios valoró el ahorro de tiempo como el beneficio principal, por

lo que el rendimiento nativo de Flutter en dispositivos con recursos limitados (2 GB RAM) resulta crítico para garantizar tiempos de respuesta rápidos y una experiencia fluida en el proceso de solicitud de gas a domicilio.

Fundamentación Legal

La aplicación de pedidos de gas en PUENGASÍ no solo resuelve una tarea diaria, sino que se basa en un fuerte fundamento legal que protege a todos según la Constitución de Ecuador (Art. 66, numeral 19), que garantiza el derecho a la protección de datos personales, requiriendo un consentimiento claro para almacenar los nombres, direcciones o números de teléfono celular de los vecinos. Luego está la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021), junto con su Reglamento General (2023), que exige informar a las personas sobre cómo se utilizará su información, permitiendo a las personas eliminar su información personal en cualquier momento y reportar cualquier hackeo dentro de las 72 horas, ideal para Firebase, donde los bloqueos vienen con cifrado automático. En cuanto a la Ley de Defensa del Consumidor (2013), que estipula entregas rápidas y transparentes, y las ordenanzas en Quito como la Ordenanza 201/2023 que prohíbe los altavoces en los camiones de gas: estas leyes requieren aplicaciones digitales seguras como la suya para prevenir multas y ganar confianza dentro del vecindario local. Todo esto apoya que la solución que tiene para ofrecer es legal, ética y realmente un beneficio para distribuidores y familias.

Fundamentación Técnica y Tecnológica

FIREBASE

En el desarrollo de aplicaciones móviles y web, es común utilizar plataformas que faciliten la gestión del backend y permiten integrar diferentes servicios en una misma infraestructura. Una de las herramientas más utilizadas actualmente es Firebase, ya que

proporciona múltiples servicios en la nube que permiten acelerar el desarrollo de aplicaciones y mejora su funcionamiento.

Firebase es una plataforma en la nube destinada al desarrollo de aplicaciones web y móviles que ayuda a simplificar el desarrollo de la aplicación. Para ello proporciona un conjunto de herramientas destinadas a 4 objetivos principales: desarrollo, crecimiento, monetización y análisis de datos. Gracias a esta plataforma, los desarrolladores podrán dedicarle menos tiempo al backend de las aplicaciones, centrándonos así en la experiencia del usuario y en la innovación de características, lo que permite acelerar el ciclo de desarrollo y ofrecer productos de alta calidad de manera más rápida y eficiente. Todo esto difiere de la programación de software tradicional, donde normalmente implicaba desarrollar tanto la parte frontend como el backend. (Merino, 2024)

Flutter

En el desarrollo de aplicaciones móviles modernas también es importante contar con herramientas que permiten crear aplicaciones para distintos sistemas operativos utilizando un solo entorno de programación. Flutter es uno de los frameworks más utilizados actualmente para el desarrollo multiplataforma.

Flutter es un SDK desarrollado por Google para crear aplicaciones móviles tanto para Android como para iOS (Apple). Fue desarrollado como un software para uso interno dentro de la compañía, pero vieron el potencial que tenía y decidieron lanzarlo como proyecto de código libre. Actualmente es uno de los proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles que más está creciendo. Además, desde la última versión estable, también es posible realizar aplicaciones Web y de escritorio para Windows y Mac. Aunque en estas dos plataformas aún está en fase experimental (beta). (Aurestic, 2022)

Por lo tanto, Flutter es una herramienta tecnológica relevante para el desarrollo de aplicaciones multiplataforma, permitiendo crear soluciones eficientes y compatibles con diversos sistemas operativos utilizando un mismo entorno de programación.

Arquitectura de funcionamiento de Flutter

Además, de comprender qué es Flutter, también resulta importante conocer cómo funciona internamente este framework para el desarrollo de aplicaciones móviles. Su arquitectura permite construir interfaces gráficas mediante componentes llamados widgets y utilizar un motor de renderizado.

Flutter utiliza un motor gráfico, llamado Skia, que renderiza en 2D los elementos gráficos. Flutter está escrito en C, C++ y, mayormente, en Dart. De forma resumida, la capa del motor está escrito en C++ y la de los Widgets en Dart. Widget es la palabra más repetida cuando se hace referencia a Flutter, se refiere a los elementos gráficos que componen una vista. Por ejemplo, un botón, un texto o una imagen. (Aurestic, 2022, p. 1, 4-6)

En consecuencia, Flutter permite el desarrollar aplicaciones con interfaces dinámicas y eficientes mediante el uso de widgets y un motor de renderizado propio, lo que facilita la creación de aplicaciones multiplataforma con alto rendimiento y consistencia visual entre diferentes dispositivos.

Integración entre Flutter y Firebase

En el desarrollo de aplicaciones móviles modernas, es común utilizar herramientas que permitan integrara el frontend de la aplicación con servicios backend de forma eficiente. En este contexto, Flutter puede combinarse con Firebase para proporcionar almacenamiento de datos, autenticación de usuarios y sincronización en tiempo real, lo que facilita la creación de aplicaciones completas sin necesidad de desarrollar una infraestructura backend compleja.

La integración entre Flutter y Firebase permite a los desarrolladores crear aplicaciones con múltiples funcionalidades y alto rendimiento de manera eficiente. A través del ecosistema conocido como FlutterFire, los desarrolladores pueden acceder a diversos servicios de Firebase, como bases de datos, autenticación y almacenamiento en la nube, directamente desde aplicaciones de Flutter. Esta integración permite aprovechar herramientas de administración como la consola de Firebase, que funciona como interfaz principal para gestionar los recursos de la aplicación. Para trabajar con estas tecnologías es recomendable contar con conocimientos básicos de programación, especialmente del lenguaje Dart, así como tener configurado correctamente el entorno de desarrollo de Flutter y sus herramientas de soporte en el sistema operativo. (Anthony, 2025)

Entonces, la integración de Flutter y Firebase facilita el desarrollo de aplicaciones móviles modernas al permitir que el frontend y los servicios en la nube trabajen de forma conjunta, reduciendo la complejidad del desarrollo y mejorando la eficiencia en la gestión de datos y funcionalidades.

Base de datos utilizada en Firebase

En el desarrollo de aplicaciones móviles que requieren almacenamiento y sincronización de información en tiempo real, Firebase ofrece diferentes soluciones de bases de datos en la nube. Una de las más utilizadas es Firebase Realtime Database, la cual permite gestionar información de forma dinámica y accesible desde múltiples dispositivos conectados a internet

Firebase Realtime Database es una base de datos NoSQL alojada en la nube que le permite almacenar y sincronizar datos en tiempo real. Está diseñado para ser escalable, es decir, si su aplicación crece rápidamente satisfará la demanda. Además, ofrecerá una API fácil de usar

para acceder y actualizar datos en su base de datos. Realtime Database tiene algunas características muy interesantes: como actualización en tiempo real, funcionamiento sin conexión y accesibilidad desde dispositivos cliente. (Souza, 2025)

Por lo tanto, el uso de Firebase Realtime Database permite gestionar información de manera eficiente dentro de aplicaciones móviles, facilitando la sincronización de datos y mejorando la experiencia del usuario mediante actualizaciones en tiempo real.

En el desarrollo de aplicaciones móviles y web modernas, es común utilizar bases de datos en la nube que permitan almacenar y sincronizar información en tiempo real.

DART

En el desarrollo de aplicaciones con Flutter se utiliza principalmente el lenguaje de programación Dart, el cual fue creado por Google para facilitar la construcción de aplicaciones rápidas y eficientes.

Dart es un lenguaje de programación open source, relativamente nuevo, que fue desarrollado por Google y que lanzó su primera versión en 2011. Este lenguaje se creó con el objetivo de permitir a los desarrolladores utilizar un lenguaje orientado a objetos y con análisis estático de tipo. La programación Dart es una alternativa a reemplazar JavaScript y convertirse en el lenguaje prioritario para los navegadores actuales, aunque este lenguaje todavía está en proceso de mejoras y adaptaciones. (Cordón, 2024)

En consecuencia, Dart se ha convertido en el lenguaje principal utilizado en el desarrollo de aplicaciones como Flutter, permitiendo crear aplicaciones móviles modernas con alto rendimiento y facilidad de mantenimiento.

CodeLink

En el desarrollo de software es común utilizar herramientas que facilitan la organización y el intercambio de fragmentos de código entre desarrolladores. Una de las herramientas es CodeLink, que permite gestionar y compartir partes del código dentro de un entorno de desarrollo.

CodeLink es una extensión disponible para editores de código como Visual Studio Code o los entornos de desarrollo de JetBrains. Esta herramienta permite registrar y compartir fragmentos de código, conocidos como snippets, dentro de un proyecto o equipo de desarrollo. Además, facilita la referencia de estos fragmentos mediante sistemas de control de versiones, lo que permite organizar y reutilizar el código utilizado en los proyectos tecnológicos (Navarro, 2022)

En consecuencia, herramientas como CodeLink ayudan a mejorar la productividad de los desarrolladores al permitir una gestión más ordenada y reutilizada del código utilizado en los proyectos tecnológicos.

Snippets

Dentro del desarrollo de software y de las tecnologías web, el término snippet se utiliza para describir pequeños fragmentos de información o código que representan una parte específica de un contenido.

Un snippet es un fragmento con una pequeña muestra del contenido de la web que se muestra a los usuarios en la página de resultados. Este fragmento muestra información de lo que puede encontrarse en dicha dirección, incluyendo un título, la URL, una pequeña descripción y, dependiendo de la página, información adicional. (Arimetrics, s. f.)

Entonces, los snippets cumplen un papel importante en la organización y visualización rápidamente el contenido que buscan.

Síntesis del capítulo

Este capítulo permitió establecer el contexto de la problemática relacionada con la distribución de gas en el sector de PUENGASÍ, considerando factores geográficos, sociales y tecnológicos que afectan la coordinación del servicio, además de plantear una propuesta tecnológica basada en una aplicación móvil desarrollada con Flutter y respaldada por Firebase, orientada a mejorar la comunicación entre familias y distribuidores de gas.

Los antecedentes históricos evidencian la evolución del servicio de distribución de gas y la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas que optimicen su funcionamiento, mientras que la fundamentación legal y técnica garantiza que la propuesta cumpla con criterios de protección de datos, accesibilidad y optimización de rutas de distribución. Finalmente, esta base conceptual permitirá desarrollar en el siguiente capítulo la metodología aplicada para la construcción y validación del prototipo, enfocado en mejorar los tiempos de coordinación y entrega del servicio.

Capítulo II

Diagnóstico

Análisis diagnóstico

El diagnóstico del proyecto evidenció que el servicio de distribución de gas a domicilio en la parroquia de Puengasí mantiene una operación predominantemente manual, dependiente de llamadas telefónicas, referencias verbales y recorridos sin una trazabilidad digital del pedido. Esta situación ocasiona demoras, baja previsibilidad en la atención, dificultades de comunicación entre clientes y distribuidores, y ausencia de información en tiempo real para la toma de decisiones operativas.

Desde la perspectiva tecnológica, se identificó que la comunidad dispone de una base suficiente de teléfonos inteligentes Android y conectividad móvil básica para adoptar una solución digital. Sin embargo, también se verificó que la cobertura de red presenta variaciones por zona; en consecuencia, la aplicación debía diseñarse con una interfaz liviana, un consumo moderado de datos y mecanismos de sincronización adecuados para entornos con conectividad intermitente.

Análisis técnico del entorno

El análisis técnico consideró las condiciones reales de operación del prototipo. En el lado del cliente, se contempló el uso predominante de dispositivos Android de gama baja y media. En el lado del servicio, se evaluó la viabilidad de una arquitectura serverless con Flutter como capa de presentación y Google Firebase como plataforma de backend, debido a su integración nativa, disponibilidad, escalabilidad y capacidad de sincronización en tiempo real. También se analizaron las necesidades de autenticación, persistencia de datos, control de estados del pedido, almacenamiento en la nube y comunicación entre actores.

Diseño metodológico

La investigación se desarrolló con un enfoque mixto de alcance exploratorio y descriptivo. El componente exploratorio permitió identificar las necesidades de los usuarios y distribuidores, así como los problemas logísticos presentes en el territorio. El componente descriptivo facilitó la organización de los hallazgos en categorías observables y en resultados cuantificables, útiles para justificar el diseño del prototipo y definir sus funcionalidades principales.

Población y unidad de análisis

Para efectos metodológicos, se tomó como población de referencia a los hogares potenciales consumidores de gas licuado de petróleo en la parroquia de Puengasí y, de forma complementaria, a los distribuidores que atienden el sector. A partir de una población aproximada de 62.628 habitantes y un promedio de cinco integrantes por hogar, se estimaron 12.525 hogares; considerando una penetración cercana al 95 % de uso de GLP doméstico, la población objetivo se estimó en 11.944 hogares usuarios potenciales. La unidad principal de análisis fue el hogar usuario del servicio, mientras que los distribuidores se incorporaron como unidad de contraste operacional.

Determinación de la muestra

Con un nivel de confianza del 95 %, una probabilidad de ocurrencia $p = 0,50$, $q = 0,50$ y un error máximo admisible del 5 %, la muestra teórica para una población finita se estimó en 384 unidades de observación. No obstante, debe señalarse que la implementación descrita en este documento corresponde a un prototipo funcional; por ello, la validación de uso y las pruebas con usuarios deben interpretarse como evidencia preliminar de factibilidad tecnológica y aceptación inicial, más no como una inferencia estadística definitiva para toda la población de la parroquia.

Técnicas e instrumentos de recolección

La recolección de información se sustentó en encuestas estructuradas, observación directa de rutas, registro fotográfico de zonas de difícil acceso y revisión funcional del prototipo. Las encuestas permitieron identificar tiempos de espera, facilidad de localización del distribuidor, disposición de uso de la aplicación y percepción de valor. La observación de campo ayudó a reconocer pendientes pronunciadas, calles estrechas y condiciones de movilidad que afectan la operación de entrega. De forma complementaria, se utilizaron dispositivos móviles, cámara, libreta de campo y registros digitales para documentar evidencias del proceso.

Criterio de análisis

La información recopilada se organizó mediante estadística descriptiva para la interpretación de frecuencias y porcentajes, y mediante análisis técnico para la definición de requisitos del sistema. A partir de dicho análisis se establecieron los lineamientos del prototipo: registro e inicio de sesión, creación y seguimiento de pedidos, administración de estados, persistencia en la nube, seguridad básica de acceso y soporte a la operación del distribuidor.

Presentación gráfica, análisis e interpretación de resultados obtenidos

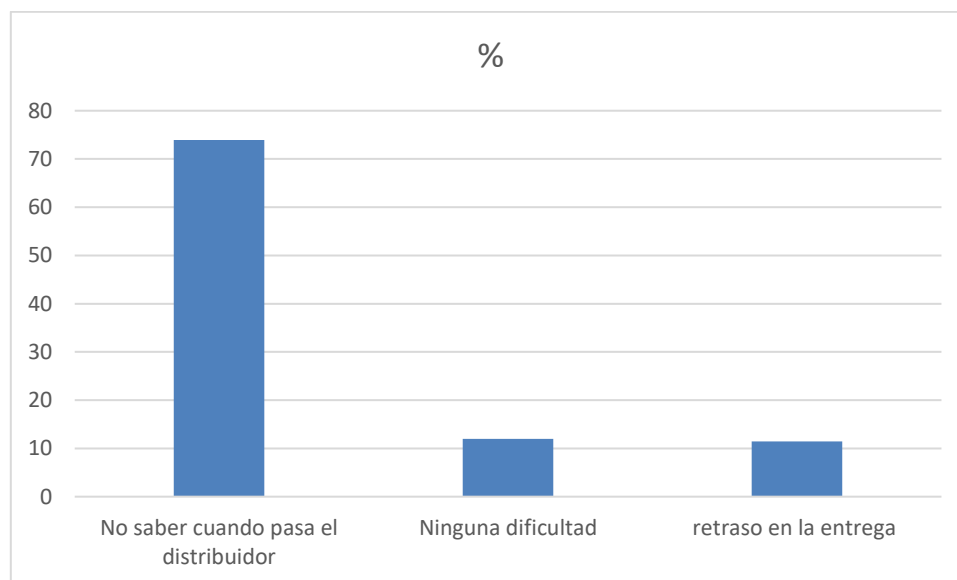
Ítem 1. Dificultades actuales para que el gas llegue al domicilio.

Tabla 1

Dificultades para que el gas llegue al domicilio

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
No saber cuándo pasa el distribuidor	294	77%
Ninguna dificultad	46	12%
Retraso en la entrega	44	11%
TOTAL	384	100.0%

Figura 3 *Dificultades para que el gas llegue al domicilio*



Nota. El 77 % de las familias presenta dificultades debido al desconocimiento del horario de paso del distribuidor y, por otro lado, el 11 % reportó retrasos en la entrega y el 12 % indicó no presentar inconvenientes.

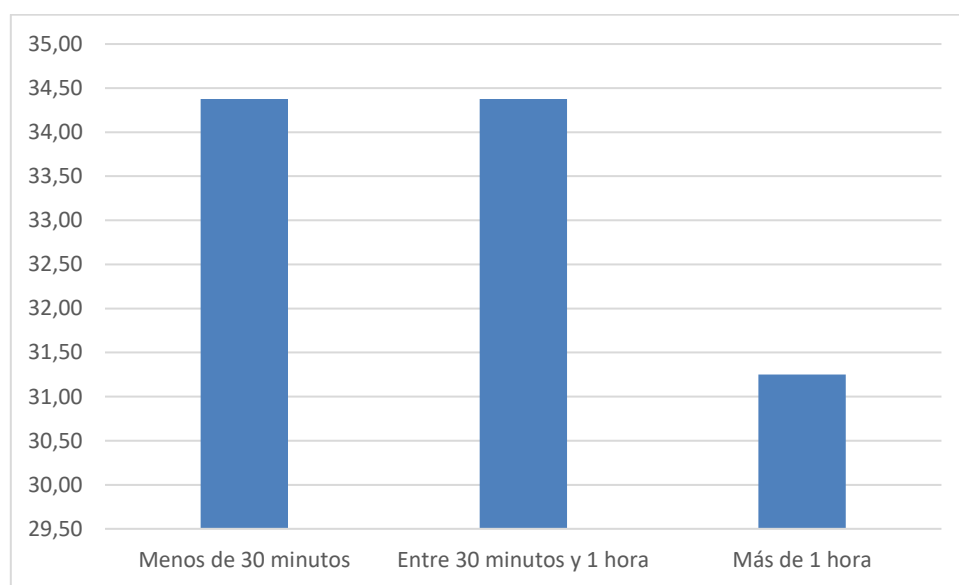
Ítem 2. Tiempo promedio de espera para obtener un tanque de gas.

Tabla 2

Tiempo de espera

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos de 30 minutos	132	34.38%
Entre 30 minutos y 1 hora	132	34.38%
Más de 1 hora	120	31.25%
TOTAL	384	100.00%

Figura 4 *Tiempo de espera*



Nota. El 34,38% de las familias respondieron que esperan alrededor de “Entre 30 minutos y 1 hora”, el 34,38% que respondió la encuesta espera alrededor de “menos de 30 minutos” y el 31,25.43% respondió que alrededor de más de una hora

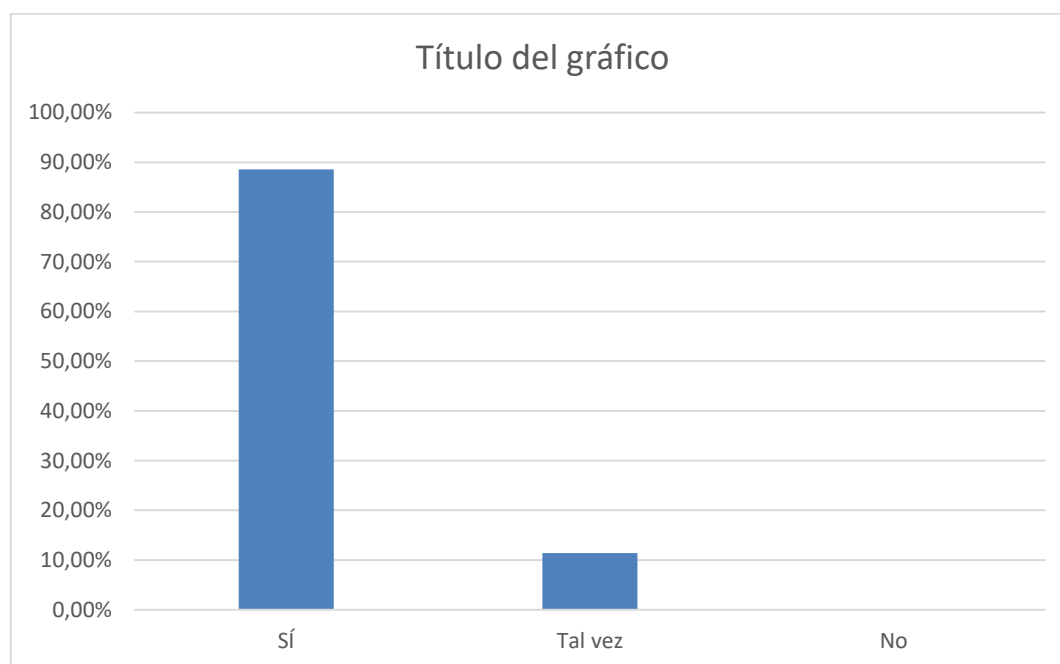
Ítem 3. Facilidad para localizar un distribuidor de gas cuando se requiere el servicio.

Tabla 3

Fácil localizar al distribuidor de gas

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	67	17.14%
A veces	218	57.14%
No	99	25.71%
TOTAL	384	100.00%

Figura 5 *Fácil localizar al distribuidor de gas*



Nota. El 57,14% de las familias les resulta a veces fácil localizar un distribuidor. El 25,71% no les resulta fácil localizar un distribuidor y el 17.14 % si les resulta fácil localizar un distribuidor.

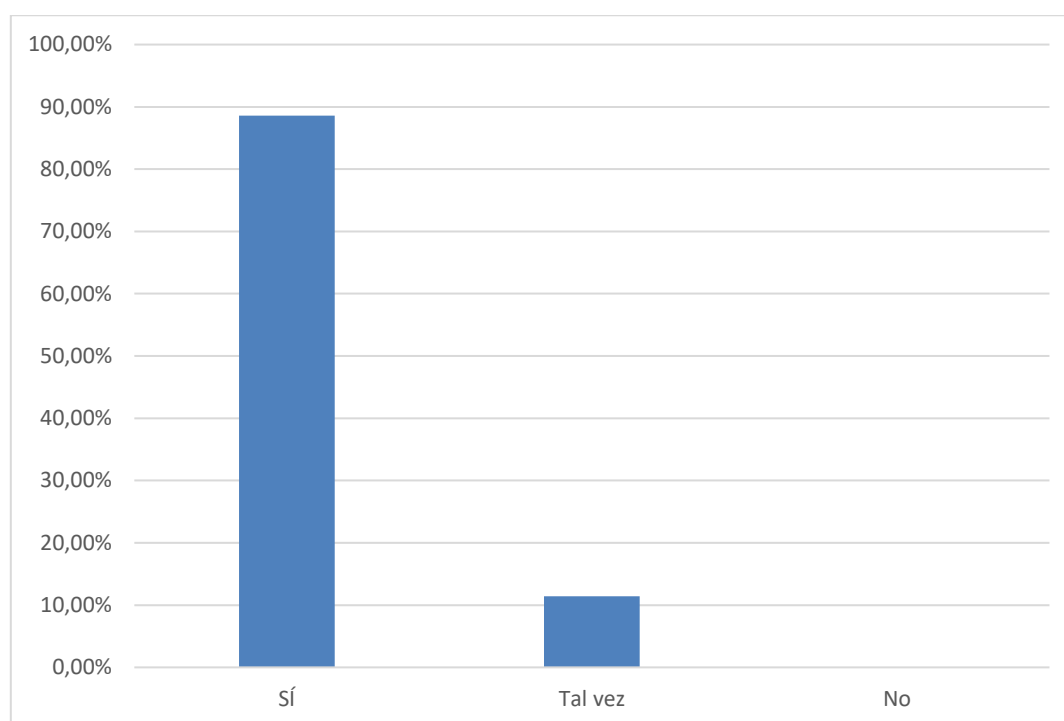
Ítem 4. Disposición de uso de una aplicación para ubicar distribuidores de gas en tiempo real.

Tabla 4

Aplicación para ubicar a los distribuidores de gas

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	306	80.00%
No	44	11.43%
Tal vez	34	8.57%
TOTAL	384	100.00%

Figura 6 *Aplicación para ubicar a los distribuidores de gas*



Nota. El 80% de las familias SI utilizarían la aplicación, El 11,43% de las familias TAL VEZ utilizarían la aplicación y el 8,57% de las familias NO utilizarían la aplicación.

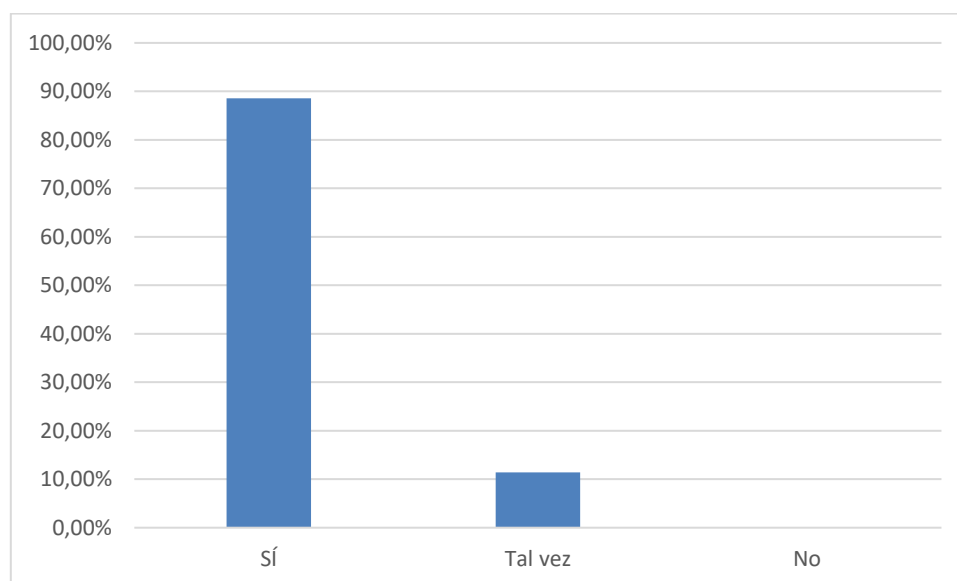
Ítem 5. Beneficio considerado más importante en la aplicación.

Tabla 5

Beneficio de la aplicación

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ahorro de tiempo	186	48.6%
Mayor seguridad	76	20.00%
Facilidad de localización	122	31.4%
TOTAL	384	100.00%

Figura 7 *Beneficio de la aplicación*



Nota. El 48,6% de las familias considera que el mejor beneficio es el ahorro de tiempo, El 31,4% considera que el mejor beneficio es facilidad de localización y el 20% considera que el mejor beneficio es mayor seguridad.

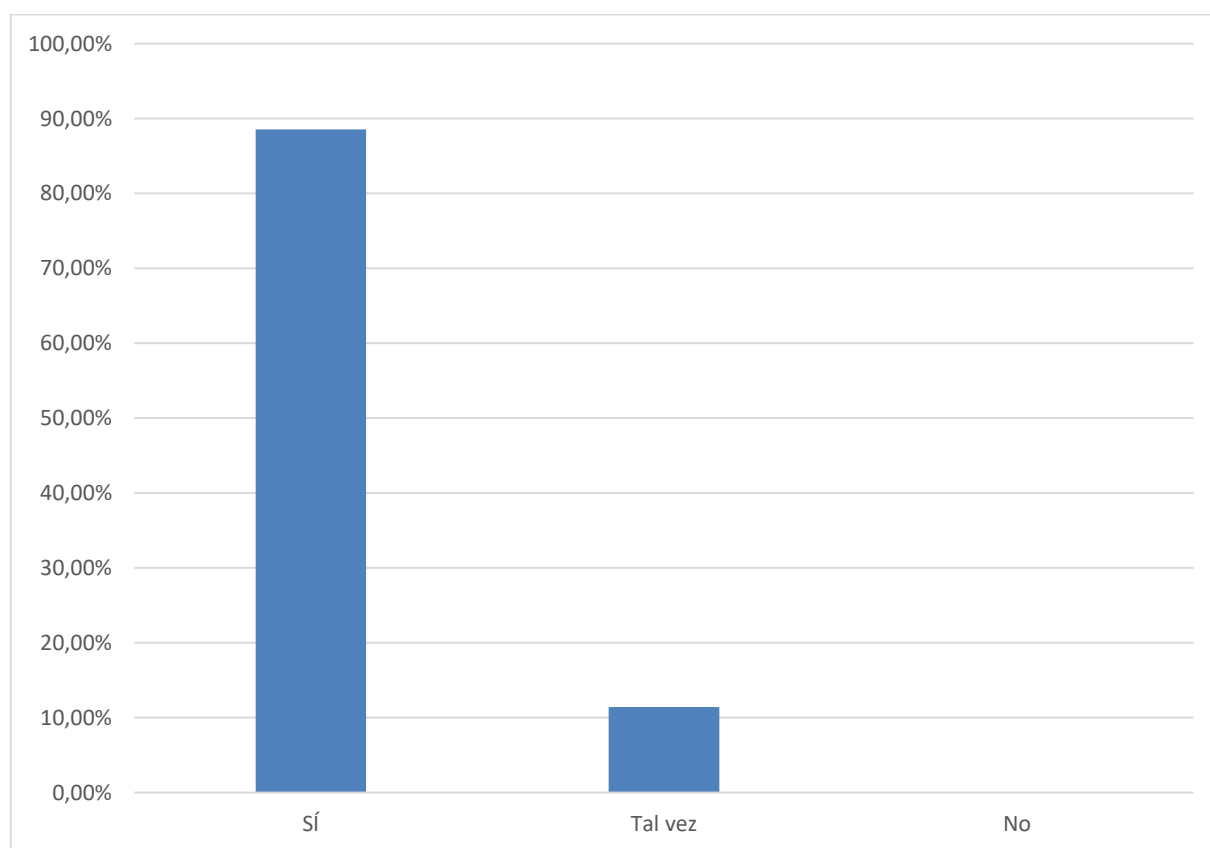
Ítem 6. Disposición de pago por el uso de la aplicación para solicitar el servicio de gas.

Tabla 6

Pago por usar la aplicación

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	76	20.00%
No	120	31.43%
Tal vez	188	48.57%
TOTAL	384	100.00%

Figura 8 *Pago por usar la aplicación*



Nota. El 48,6% de las familias tal vez estarían dispuestos en pagar, El 31,4% no estarían dispuestos en pagar y el 20% si estuvieran dispuestos en pagar.

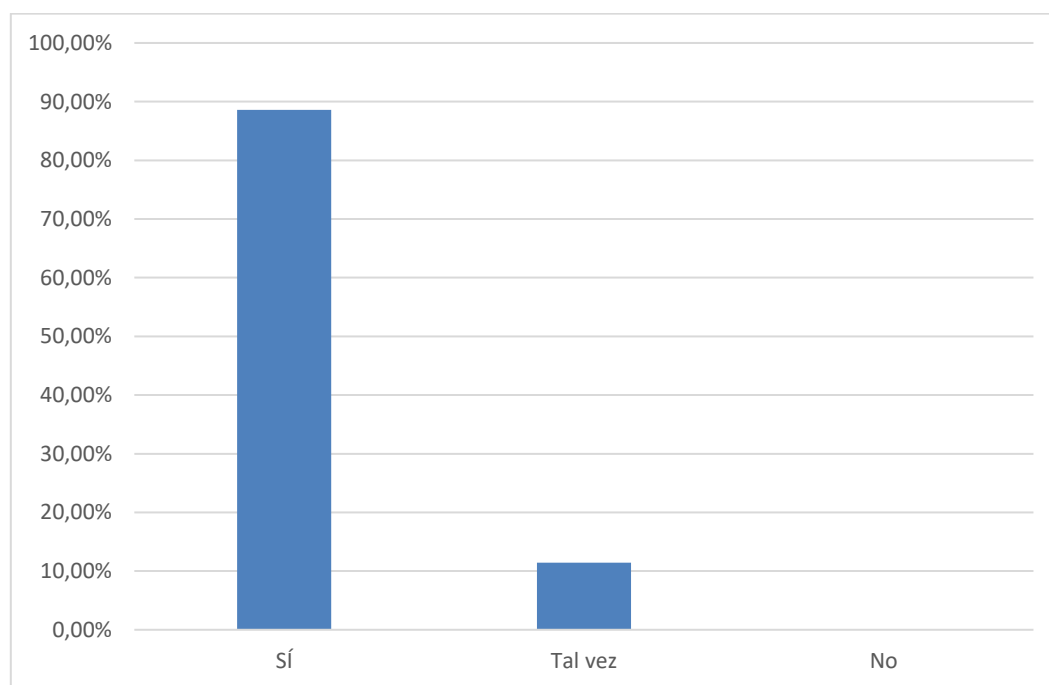
Ítem 7. Percepción de mejora del sistema actual de distribución de gas mediante la aplicación.

Tabla 7

Una aplicación mejoraría el sistema actual de distribución de gas

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	277	71.43%
Tal vez	109	28.57%
No	0	0%
TOTAL	384	100%

Figura 9 *Una aplicación mejoraría el sistema actual de distribución de gas*



Nota. El 71,4% de las familias considera que si mejoraría el sistema con una aplicación y el 28,6% considera que tal vez mejoraría el sistema con una aplicación.

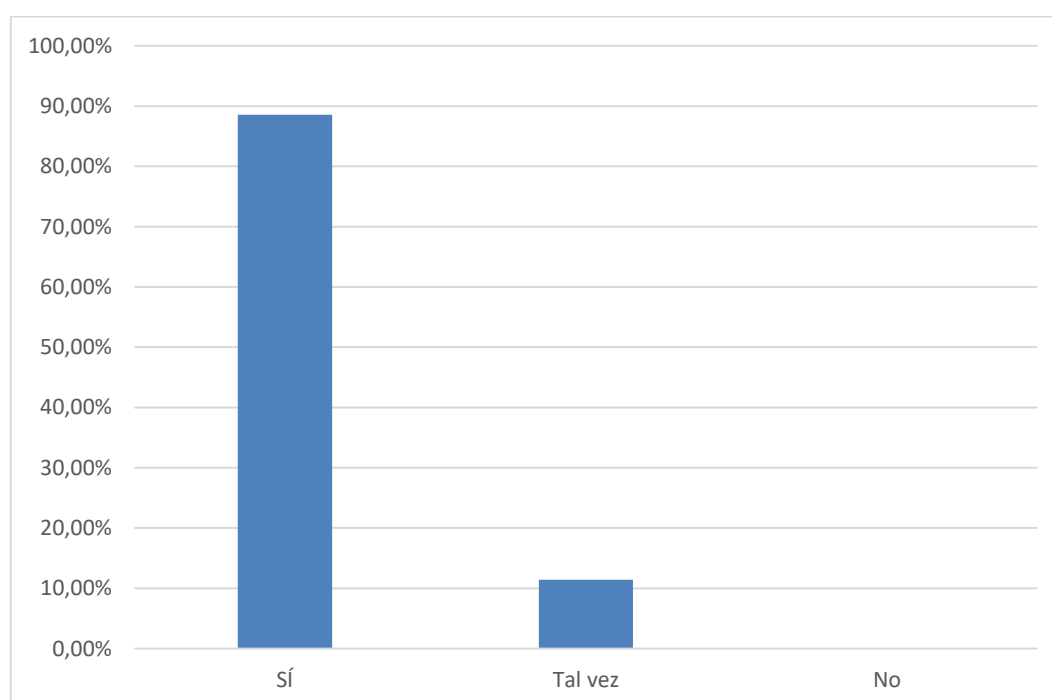
Ítem 8. Disposición para solicitar el servicio directamente desde la aplicación.

Tabla 8

Solicitar servicio desde la aplicación

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	295	77.14%
Tal vez	65	17.14%
No	24	5.71%
TOTAL	384	100.00%

Figura 10 Solicitar servicio desde la aplicación



Nota. El 77,1% de las familias si solicitaría el servicio directamente de la aplicación, El 17,1% tal vez solicitaría el servicio directamente de la aplicación y el 5,7% no solicitaría el servicio directamente de la aplicación.

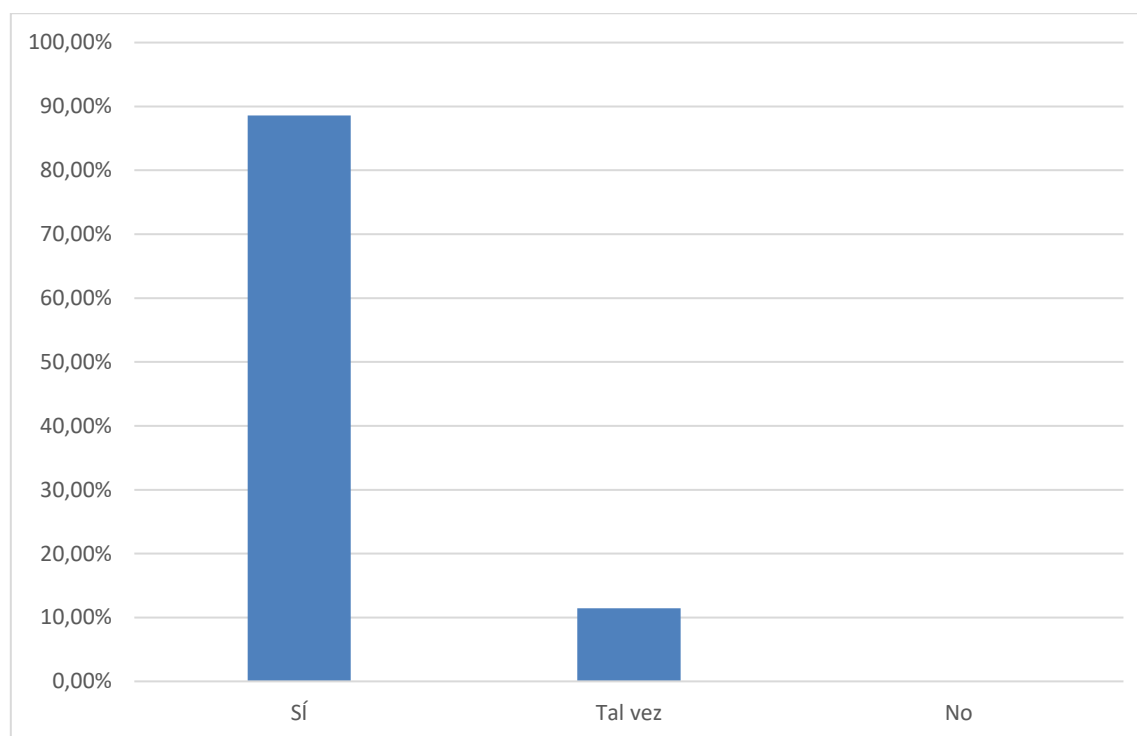
Ítem 9. Frecuencia estimada de uso de la aplicación.

Tabla 9

Frecuencia de usar la aplicación

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre que necesite gas	286	74.29%
Ocasionalmente	98	25.71%
Nunca	0	0.00%
TOTAL	384	100.00%

Figura 11 Frecuencia de usar la aplicación



Nota. El 74,3% de las familias siempre que necesite gas utilizará la aplicación y el 25,7% utilizará ocasionalmente la aplicación.

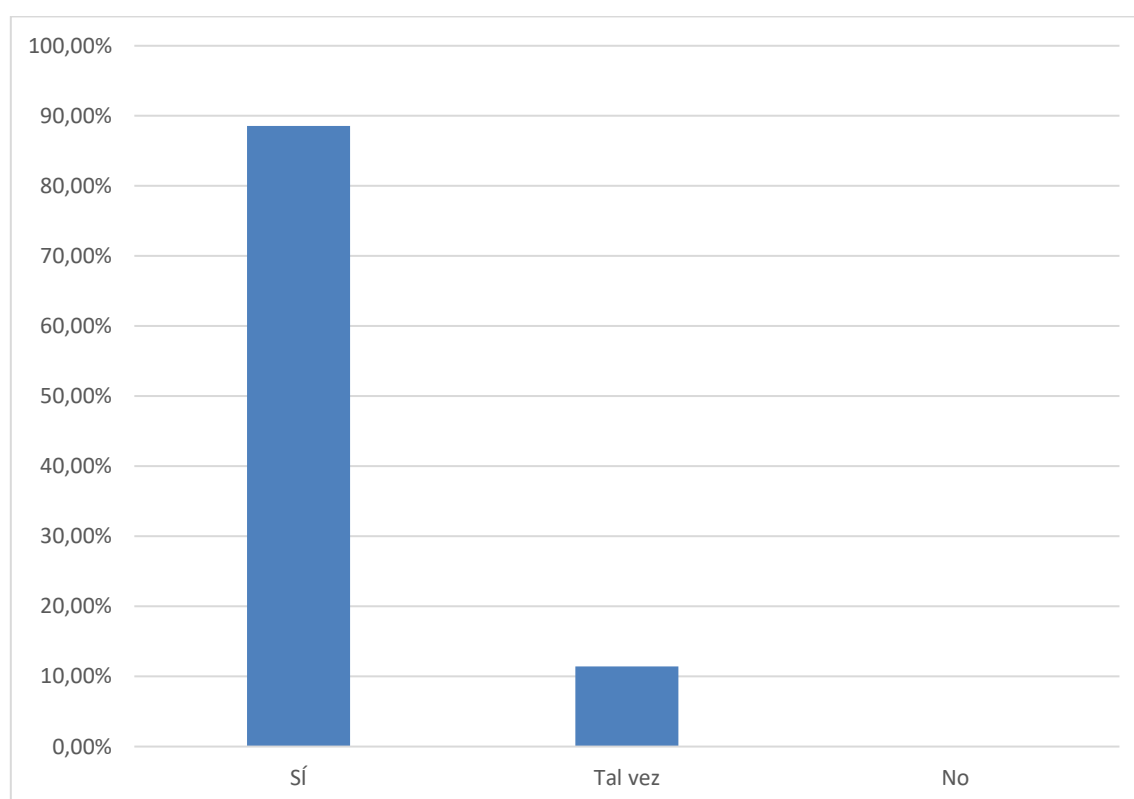
Ítem 10. Disposición para recomendar la aplicación a otros usuarios.

Tabla 10

Recomendar la aplicación

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	338	88.57%
Tal vez	46	11.43%
No	0	0.00%
TOTAL	384	100.00%

Figura 12 *Recomendar la aplicación*



Nota. El 88,6 % de las familias sí recomendaría la aplicación y el 11,43 % “tal vez” recomendaría la aplicación.

Análisis e interpretación de resultados

Cuantificación Global de encuestas (384 Personas de PUENGASÍ)

Los resultados de la encuesta revelan que el principal problema en la distribución de gas domiciliario es la falta de información sobre el horario de paso del distribuidor 77%, lo que genera tiempos de espera significativos: más del 65% de los usuarios espera entre 30 minutos y más de una hora. Esta desorganización evidencia la necesidad de una solución tecnológica, como una aplicación móvil en tiempo real, la cual es respaldada por el 80% de los encuestados. Desde la perspectiva de redes y telecomunicaciones, una app con geolocalización y notificaciones instantáneas optimizaría la logística, reduciría los tiempos de espera y mejoraría la experiencia del usuario, tal como lo sugiere el 71.43% que cree que el sistema actual mejoraría con esta herramienta. Además, el alto interés en funcionalidades como ahorro de tiempo 48.6% y facilidad de localización 31.4%, junto con la disposición a solicitar el servicio directamente desde la app 77.14% y recomendarla 88.57%, confirma la viabilidad técnica y social del proyecto. Aunque el 48.57% duda en pagar por la aplicación, la alta frecuencia de uso potencial el 74.29% la usaría siempre que necesite gas.

Síntesis del capítulo

En este capítulo se realizó el proceso de recolección de información mediante entrevistas y encuestas aplicadas a las familias de la parroquia de PUENGASÍ. A través del recorrido por diferentes sectores de la parroquia, fue posible identificar las distribuidoras de gas y las calles por las que circulan con mayor frecuencia los camiones encargados de brindar el servicio. La encuesta realizada a 384 personas permitió obtener datos relevantes relacionados con las dificultades en la distribución de gas doméstico. En los resultados obtenidos, se identificó que el 72,4% sufre retrasos frecuentes, 89,6% está de acuerdo con el uso de la aplicación y el 93,3% la recomendaría para obtener el servicio del gas.

Asimismo, las observaciones de las calles inclinadas como Emiliano zapata, Catacocha, 23 de abril, S8, entre otras, se evidenció que los camiones del servicio del gas presentan muchos inconvenientes para poder brindar un mejor servicio. De igual manera, las escalinatas y sectores donde los vehículos no pueden ingresar dificultan el acceso de las familias al servicio de gas. En este sentido, la aplicación propuesta podría generar beneficios tanto para la comunidad como para los distribuidores, facilitando la localización de los camiones y optimizando la distribución del servicio.

Finalmente, las gráficas y las tablas permiten representar de manera más clara los resultados de la encuesta realizada a las 384 personas de la parroquia de PUENGASÍ. Los datos muestran que más del 72% son retrasos por no saber el momento adecuado del camión de servicio del gas, con la implementación de la aplicación más del 50% de las familias tendrán un mejor beneficio y menos pérdida de tiempo por la preocupación de buscar el gas. Entonces, con esto, la aplicación ayuda a la localización de los camiones y las ubicaciones de las distribuidoras de gas de la parroquia de PUENGASÍ.

Capítulo III

Propuesta

Descripción general de la propuesta

La propuesta consiste en el desarrollo de un prototipo funcional de aplicación móvil denominado RUNGAS, orientado a la administración de pedidos de gas a domicilio en la parroquia de Puengasí. La solución fue concebida para digitalizar la solicitud del servicio, centralizar la información operativa y mejorar la comunicación entre cliente, distribuidor y administrador mediante una arquitectura cliente-servidor con backend serverless.

Metodología técnica de desarrollo

Para el desarrollo del prototipo se aplicó una metodología incremental orientada al prototipado funcional. En una primera fase se definieron los requisitos y se diseñó la interfaz. En una segunda fase se implementó la autenticación y la persistencia de datos. En una tercera fase se construyeron los flujos de creación, seguimiento y actualización de pedidos. Finalmente, se realizó la validación técnica mediante pruebas funcionales de los principales casos de uso. Esta metodología permitió evolucionar el sistema por iteraciones, corrigiendo hallazgos de diseño y mejorando la coherencia entre interfaz, lógica de negocio y almacenamiento de datos.

Arquitectura general del sistema

La arquitectura del sistema se estructuró bajo el modelo cliente-servidor. La capa cliente se implementó con Flutter para dispositivos Android, mientras que la capa de servicios se soportó en Google Firebase. El backend se configuró bajo un esquema serverless, evitando la administración de infraestructura física y facilitando la integración de autenticación, almacenamiento documental, notificaciones y lógica de negocio. La arquitectura contempla tres perfiles de acceso: cliente, distribuidor y administrador.

Figura 13 Arquitectura general del sistema RUNGAS.



Backend, frontend y servicios de soporte

En el frontend, Flutter y Dart permiten desplegar una interfaz ligera, consistente y adecuada para dispositivos móviles de gama media y baja. En el backend se emplean Firebase Authentication para el control de acceso, Cloud Firestore para la persistencia de información, Cloud Functions para la orquestación de lógica de negocio, Cloud Messaging para la notificación de eventos y Cloud Storage para el almacenamiento de archivos complementarios. El intercambio de datos se realiza en formato JSON mediante servicios seguros sobre HTTPS.

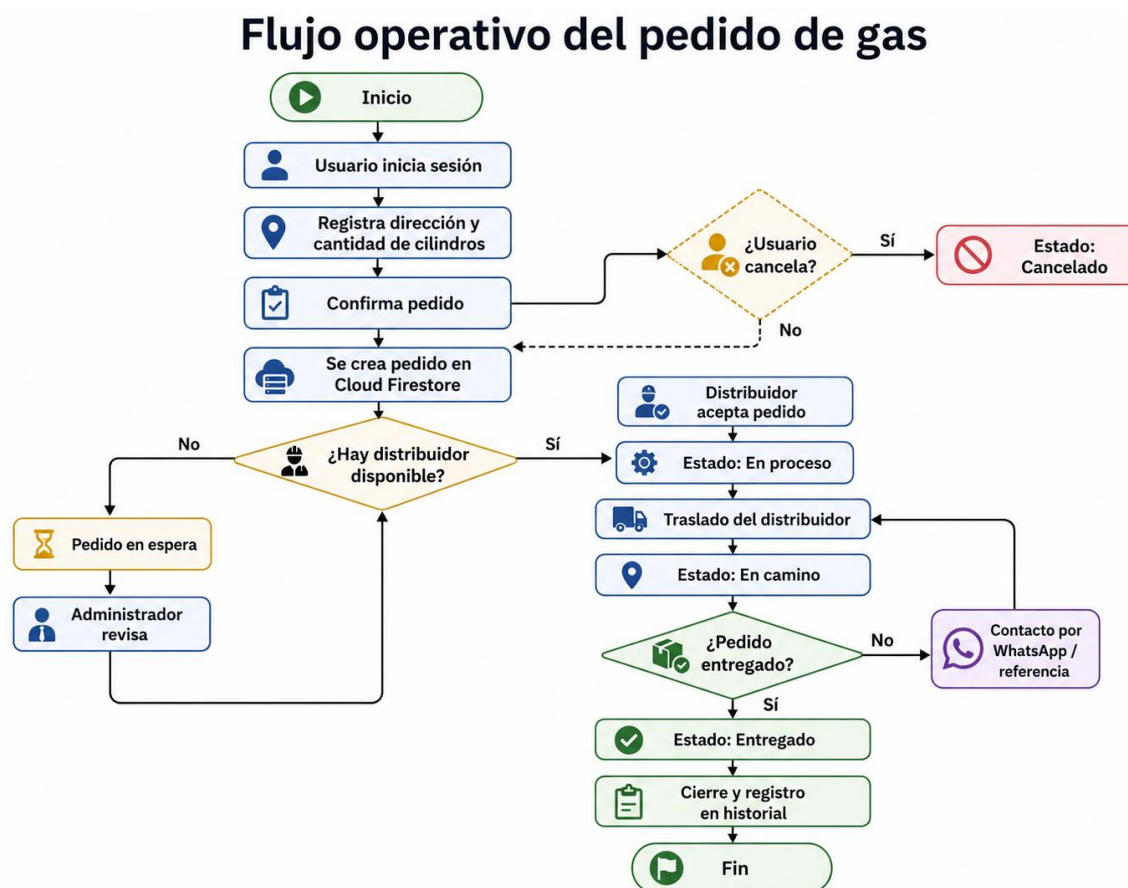
Flujo de datos y comunicación cliente-servidor

El flujo de datos inicia cuando el usuario autenticado registra un pedido desde la aplicación. El cliente envía la información del pedido al backend, donde se valida la sesión y se almacena el

documento en Cloud Firestore. A partir de ese momento, el distribuidor o el administrador consultan los pedidos disponibles, actualizan el estado operativo y sincronizan la información en tiempo real. Cualquier cambio de estado es replicado automáticamente hacia el dispositivo del usuario, lo cual permite el seguimiento del pedido y mantiene la consistencia entre las diferentes vistas del sistema.

Modelo logístico de atención y distribución

La lógica operativa del prototipo se diseñó para atender el pedido mediante una secuencia controlada de estados: pedido_realizado, en_proceso, en_camino, entregado y cancelado. Los pedidos pueden agruparse por sector, referencia o franja horaria para facilitar la revisión del distribuidor. La asignación se realiza sobre la base de disponibilidad operativa y orden de llegada, manteniendo trazabilidad del estado del pedido. Aunque la versión actual no implementa optimización automática de rutas mediante algoritmos geoespaciales avanzados, sí establece un proceso técnico de despacho y seguimiento que supera el modelo tradicional puramente telefónico.

Figura 14 Flujo operativo del pedido de gas

Detalle de procesos del sistema

El proceso de registro e inicio de sesión valida credenciales y define el rol del usuario. El proceso de solicitud del servicio recopila dirección, referencia y cantidad de cilindros, y genera un registro en la colección de pedidos. El proceso de despacho permite al distribuidor revisar pedidos disponibles, aceptarlos y actualizar los estados operativos. El proceso de seguimiento consulta en tiempo real el estado del pedido desde la aplicación del cliente. Finalmente, el proceso de cierre registra la entrega, conserva un historial de la operación y deja trazabilidad para posteriores análisis.

Algoritmo general de gestión de pedidos

Algoritmo 1. Gestión del pedido:

- 1) el usuario inicia sesión;
- 2) el sistema valida la sesión;
- 3) el usuario registra dirección, referencia y cantidad de cilindros;
- 4) el sistema crea el documento del pedido en Cloud Firestore con estado pedido realizado;
- 5) el distribuidor o administrador consulta los pedidos pendientes;
- 6) si existe disponibilidad, el pedido cambia a en proceso;
- 7) durante el traslado, el estado cambia a encamino;
- 8) al concretarse la entrega, el pedido cambia a entregado y se registra en el historial;
- 9) si el usuario cancela antes del despacho, el estado cambia a cancelado.

Algoritmo de priorización y despacho

Algoritmo 2. Priorización del despacho:

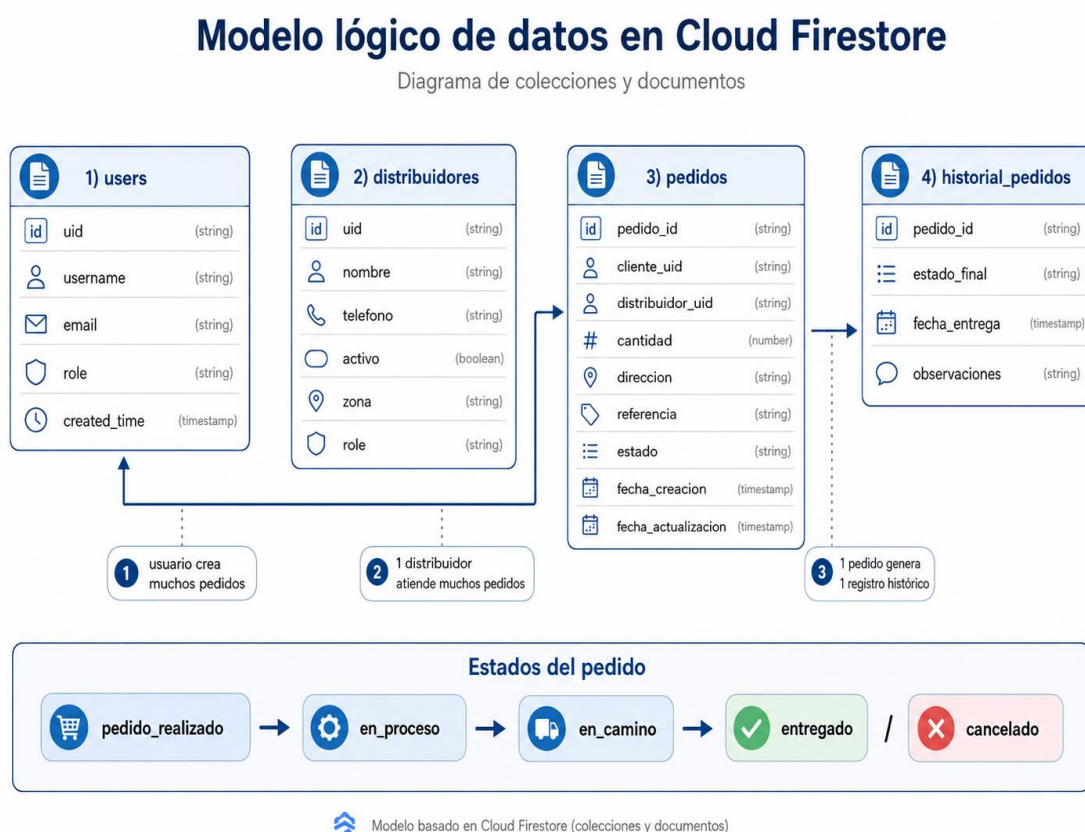
- 1) se consultan los pedidos con estado pedido realizado;
- 2) los pedidos se ordenan por fecha y hora de creación;
- 3) se agrupan por zona o referencia para reducir desplazamientos innecesarios;
- 4) el distribuidor acepta el pedido conforme a su disponibilidad;
- 5) si la dirección requiere confirmación, el sistema habilita el contacto de apoyo mediante WhatsApp o referencia adicional;
- 6) al iniciar la movilización, el pedido se marca como encamino;
- 7) al concluir la entrega, se registra la hora de cierre y el estado final del pedido.

Modelo lógico de datos

La persistencia de la información se estructuró en Cloud Firestore bajo un modelo documental.

Se definieron colecciones principales para usuarios, distribuidores, pedidos e historial de pedidos. Este diseño facilita consultas por rol, trazabilidad del ciclo de vida del pedido y consistencia de datos entre cliente, distribuidor y administrador.

Figura 15 Modelo lógico de datos en Cloud Firestore.



Estructura de colecciones y estados

La colección users almacena uid, nombre de usuario, correo electrónico, rol y fecha de creación. La colección distribuidores registra uid, nombre, teléfono, zona y estado operativo.

La colección pedidos concentra el identificador del pedido, el uid del cliente, el uid del distribuidor, la cantidad solicitada, la dirección, la referencia, el estado y las marcas de tiempo

de creación y actualización. Finalmente, `historial_pedidos` conserva el estado final, fecha de entrega y observaciones. El ciclo de estados definido para la versión actual es: `pedido_realizado` → `en_proceso` → `en_camino` → `entregado`, con la alternativa de `cancelado` cuando la operación no se concreta.

Seguridad y control de acceso

La seguridad del sistema se fundamenta en Firebase Authentication para la autenticación de usuarios, el uso de sesiones controladas mediante tokens y la aplicación de reglas de seguridad en Cloud Firestore para limitar la lectura y escritura de documentos según el rol. De esta forma, el cliente accede únicamente a sus propios pedidos; el distribuidor consulta y actualiza los pedidos asignados o disponibles; y el administrador mantiene privilegios de supervisión y consulta general. La comunicación entre la aplicación y los servicios de backend se establece sobre HTTPS, mientras que los datos permanecen protegidos en tránsito y en reposo conforme a los mecanismos gestionados por la plataforma.

Conectividad, sincronización y tolerancia a fallos

La aplicación requiere conexión a Internet para registrar nuevos pedidos, consultar estados y sincronizar actualizaciones con el backend. No obstante, Cloud Firestore ofrece mecanismos de caché local que permiten conservar temporalmente la información ya descargada y sincronizarla una vez que se restablece la conectividad. En consecuencia, la versión actual no constituye una solución completamente offline, pero sí presenta tolerancia básica a reconexiones y evita la pérdida de pedidos que ya hayan sido confirmados y almacenados correctamente en la nube.

Geolocalización y apoyo a la ubicación

La geolocalización prevista en el prototipo se implementa de forma práctica mediante el registro de dirección y referencia del usuario, complementado con soporte externo de ubicación cuando es necesario. La solución contempla la interoperabilidad con servicios de mapas y el contacto de apoyo mediante WhatsApp; sin embargo, en la versión actual no se implementa aún un motor de cálculo de rutas en tiempo real ni un sistema propio de tracking continuo del camión distribuidor.

Requisitos funcionales del sistema

- RF1. El sistema permite registrar usuarios y autenticar el acceso según rol.
- RF2. El sistema permite crear pedidos de gas con dirección, referencia y cantidad solicitada.
- RF3. El sistema permite consultar el estado actualizado del pedido.
- RF4. El sistema permite al distribuidor aceptar y gestionar pedidos pendientes.
- RF5. El sistema permite al administrador supervisar la operación general.
- RF6. El sistema registra automáticamente los cambios de estado y las marcas de tiempo.
- RF7. El sistema conserva un historial básico de pedidos.
- RF8. El sistema admite la cancelación del pedido antes del despacho.

Requisitos no funcionales del sistema

- RNF1. La comunicación entre cliente y servidor se realiza sobre HTTPS.
- RNF2. El sistema debe operar en dispositivos Android con recursos medios y bajos.
- RNF3. La interfaz debe ser comprensible y accesible para usuarios no expertos.
- RNF4. La aplicación debe mantener tiempos de respuesta adecuados bajo condiciones normales de conectividad.

RNF5. La persistencia de datos debe garantizar consistencia documental en Cloud Firestore.

RNF6. El sistema debe proteger la información de acuerdo con controles de autenticación y autorización.

RNF7. El prototipo debe ser mantenible y escalable en una arquitectura serverless.

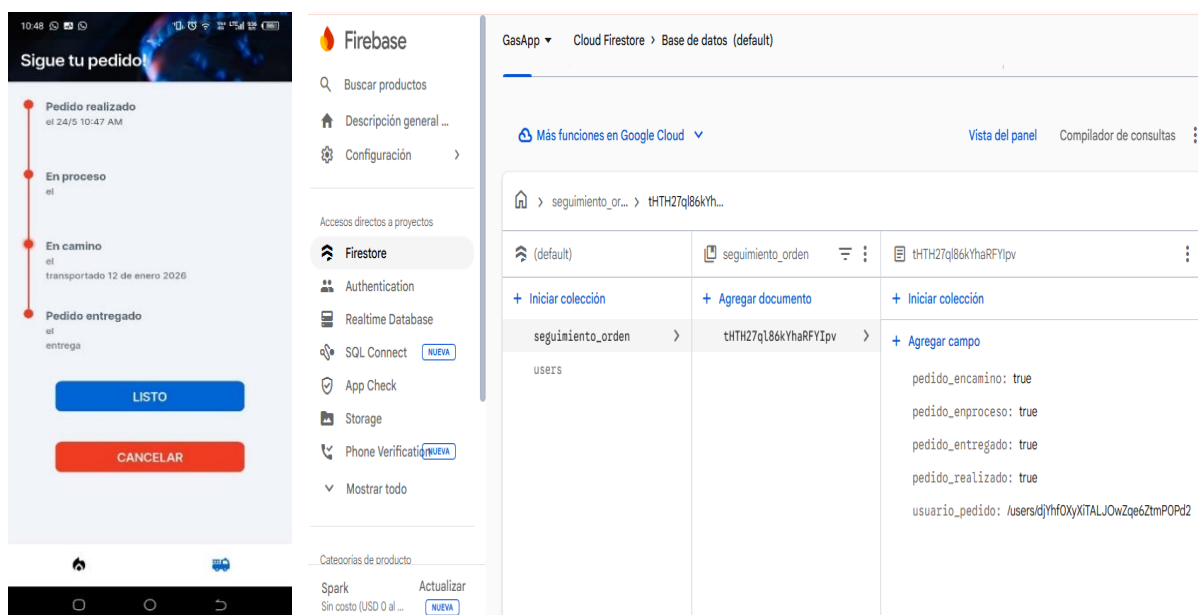
RNF8. El consumo de datos debe permanecer moderado para contextos de conectividad móvil.

Pruebas funcionales y validación técnica

La validación técnica se orientó a los flujos principales del sistema: registro, autenticación, creación de pedido, actualización de estado y seguimiento. Para ello se definieron escenarios de prueba con entradas, procedimiento, resultado esperado y resultado obtenido. La evidencia obtenida permitió verificar la consistencia entre la interfaz del cliente, la persistencia en Firestore y la sincronización de estados operativos.

La figura del lado izquierdo nos muestra el pedido realizado y los avances que se van haciendo y en el lado derecho podemos observar la imagen directamente del Firebase como se va dando el seguimiento a el pedido.

Figura 16 Pedidos de la aplicación.



Despliegue e implantación

El despliegue del prototipo contempla la distribución del archivo APK en dispositivos Android y la configuración del proyecto en Firebase para autenticación, base de datos y reglas de seguridad. Desde la perspectiva operativa, la implantación requiere capacitación breve a los usuarios, configuración de cuentas para distribuidores y un procedimiento básico de soporte para incidencias. La adopción progresiva mediante una prueba piloto constituye la estrategia recomendada para validar el comportamiento del sistema antes de su implementación ampliada.

Síntesis del capítulo

La propuesta técnica permitió transformar el problema identificado en una solución tecnológica concreta y coherente con el alcance del proyecto. La arquitectura definida, el flujo operativo, el modelo documental de Firestore, los algoritmos de gestión y las pruebas funcionales muestran que el trabajo no se limita a una idea conceptual, sino que presenta una base de ingeniería aplicable para la administración de pedidos de gas a domicilio en Puengasí. En los resultados de las pruebas funcionales también se evaluó el tiempo de respuesta de la aplicación desde el momento en que el usuario solicita el pedido hasta que este se registra y se visualiza en la aplicación. Para esta medición se realizaron 100 solicitudes de prueba, obteniendo tiempos de respuesta comprendidos entre 1 y 8 segundos. El promedio general registrado fue de 3,21 segundos, lo que evidencia que el sistema presenta un comportamiento estable y adecuado para la gestión de pedidos en tiempo real. Estos resultados demuestran que la comunicación entre la aplicación móvil y Cloud Firestore permite registrar y sincronizar la

información de manera rápida, facilitando que el pedido sea recibido oportunamente por el sistema y pueda ser gestionado por el distribuidor o administrador.

Tabla 11 *Matriz de pruebas funcionales del prototipo.*

Código	Caso de prueba	Procedimiento	Resultado esperado	Resultado obtenido
PF-01	Registro de usuario	Ingresar nombre, correo y contraseña válidos.	El sistema crea la cuenta y registra el usuario.	Correcto
PF-02	Inicio de sesión	Ingresar credenciales válidas.	El sistema permite acceder a la pantalla principal según rol.	Correcto
PF-03	Creación de pedido	Registrar dirección, referencia y cantidad.	El pedido se almacena en Cloud Firestore con estado pedido realizado.	Correcto
PF-04	Actualización de estado	Aceptar pedido y cambiar el estado durante la atención.	El usuario visualiza los cambios de estado en la aplicación.	Correcto
PF-05	Seguimiento del pedido	Consultar un pedido en proceso.	La interfaz muestra el estado sincronizado del pedido.	Correcto
PF-06	Reconexión básica	Simular pérdida temporal de conectividad y restablecerla.	La aplicación sincroniza la información al recuperar Internet.	Correcto con limitación

HISTORIA DE USUARIO

Número: 1

Nombre: Registro de Usuario en la Aplicación

Usuario: Usuario Nuevo

Riesgo en Desarrollo: Bajo

Prioridad en negocio: Alta

Iteración asignada: 1

Descripción: Como usuario nuevo quiero registrarme en la aplicación RUNGAS para poder realizar pedidos de gas de formas segura

Observación:

- El sistema debe solicitar datos básicos y validos del usuario.
- El registro debe ser rápido y sencillo.

HISTORIA DE USUARIO**Número:** 2**Nombre:** Inicio de Sesión de Usuario**Usuario:** Usuario Registrado**Riesgo en Desarrollo:** Bajo**Prioridad en negocio:** Alta**Iteración asignada:** 1

Descripción: Como usuario registrado, quiero iniciar sesión en la aplicación RUNGAS para acceder a mis pedidos y funcionalidades.

Observación:

- El sistema debe validar correctamente las credenciales.
- Debe existir manejo de errores por credenciales incorrectas.

HISTORIA DE USUARIO**Número:** 3**Nombre:** Solicitud de Pedido de Gas**Usuario:** Usuario Registrado**Riesgo en Desarrollo:** Medio**Prioridad en negocio:** Alta**Iteración asignada:** 2

Descripción: Como usuario registrado, quiero solicitar un pedido de gas para recibirlo en mi domicilio.

Observación:

- El usuario debe poder seleccionar cantidad y tipo de gas.
- El sistema debe confirmar la información antes de enviar el pedido.

HISTORIA DE USUARIO**Número:** 4**Nombre:** Confirmación de Pedido**Usuario:** Usuario Registrado**Riesgo en Desarrollo:** Medio**Prioridad en negocio:** Alta**Iteración asignada:** 2

Descripción: Como usuario registrado, quiero confirmar mi pedido antes de enviarlo para evitar errores en la solicitud.

Observación:

- El sistema debe mostrar un resumen del pedido.
- El usuario debe poder cancelar o modificar el pedido.

HISTORIA DE USUARIO**Número:** 5**Nombre:** Registro del Pedido en el Sistema**Usuario:** Sistema**Riesgo en Desarrollo:** Medio**Prioridad en negocio:** Alta**Iteración asignada:** 2**Descripción:** Como sistema, quiero registrar el pedido en la base de datos para gestionar su seguimiento y control.**Observación:**

- Los pedidos deben almacenarse de forma segura en Firebase.
 - Debe existir control de estados del pedido.
-

Conclusiones

El diagnóstico realizado permitió concluir que el principal problema del servicio de gas a domicilio en Puengasí radica en la ausencia de un mecanismo digital para registrar, organizar y dar seguimiento a los pedidos. La operación tradicional incrementa los tiempos de espera, dificulta la comunicación entre actores y reduce la trazabilidad del servicio.

En función de los objetivos específicos, el estudio permitió determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, diseñar una interfaz orientada a usuarios no expertos y estructurar una arquitectura técnica basada en Flutter y Google Firebase. Esta base tecnológica resulta pertinente para el desarrollo de aplicaciones móviles con sincronización en tiempo real y bajo costo de infraestructura.

La implementación del prototipo demostró la viabilidad de digitalizar el proceso de pedido mediante autenticación, almacenamiento documental en la nube, administración de estados y seguimiento operativo. La incorporación de una lógica formal de pedidos y de un modelo de datos definido mejora la consistencia del sistema y responde a las observaciones técnicas formuladas por los revisores.

Las pruebas funcionales realizadas evidenciaron que los casos de uso principales pueden ejecutarse de manera satisfactoria en el entorno del prototipo. No obstante, el sistema aún se encuentra en una fase de desarrollo académico y requiere ampliaciones posteriores en geolocalización, optimización de rutas y automatización logística para evolucionar hacia una solución de producción.

En síntesis, la propuesta constituye una alternativa tecnológica viable para mejorar la administración de pedidos de gas a domicilio en la parroquia de Puengasí. Su aporte principal reside en haber transformado una problemática comunitaria en un sistema con fundamentos metodológicos, estructura técnica y perspectiva de escalabilidad.

Recomendaciones

Se recomienda mantener la coherencia metodológica del documento mediante la verificación final de población, muestra, tablas y porcentajes, de forma que toda la evidencia presentada responda a una misma unidad de análisis y a una misma delimitación de alcance.

Se recomienda fortalecer la versión operativa del sistema mediante la incorporación de geolocalización más precisa, cálculo automático de rutas, asignación inteligente de distribuidores y notificaciones push, con el fin de elevar el nivel de automatización logística del prototipo.

Se recomienda complementar la documentación técnica con capturas de consola de Firebase, reglas de seguridad, evidencias de pruebas y métricas de tiempos reales de atención, debido a que estos elementos refuerzan la validez tecnológica de la solución frente a una defensa o evaluación final.

Se recomienda ejecutar una prueba piloto ampliada con usuarios y distribuidores del sector, bajo un protocolo de medición de tiempos, satisfacción y tasa de éxito de la entrega, para obtener evidencia cuantitativa más robusta sobre el impacto real del sistema.

Referencias

Actualizatec. (2026, 26 febrero). ¿Qué es un APK? I Glosario de Mobile & App Marketing.

Actualízatec: Mobile & App Marketing. Recuperado el 12 de marzo de 2026, de

<https://actualizatec.com/blog/que-es-un-apk/>

Administrador. (2022, 11 enero). *Flutter*. Aurestic. <https://aurestic.es/que-es-Flutter/>

Amazon Web Services. (s. f.). ¿Qué es NoSQL)? Amazon Web Services, Inc.

<https://aws.amazon.com/es/nosql/>

Amazon Web Services. (s. f.). ¿Qué es SQL (lenguaje de consulta estructurada)? Amazon

Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/what-is/sql/>

Anthony, A. (2025, 29 julio). *How to Integrate Firebase into Your Flutter Applications: A*

Handbook for Developers. freeCodeCamp.org.

<https://www.freecodecamp.org/news/how-to-integrate-firebase-into-your-Flutter-applications-a-handbook-for-developers/>

Arimetrics. (s. f.). *Qué es iOS*. Recuperado 12 de marzo de 2026, de

<https://www.arimetrics.com/glosario-digital/ios>

Arimetrics. (s. f.). *Qué es Snippet*. Recuperado 12 de marzo de 2026, de

<https://www.arimetrics.com/glosario-digital/ios>

Bloomberg Línea. (2021, diciembre 3). *Empresas ya podrán invertir en infraestructura de gas*

licuado en Ecuador. <https://www.bloomberglinea.com/2021/12/03/empresas-ya-podran-invertir-en-infraestructura-de-gas-licuado-en-ecuador/>

Cadena Vela, S. G., y Enríquez Reyes, R. (2017). *Portal de datos abiertos de la Universidad*

Central del Ecuador. FIGEMPA: Investigación y Desarrollo, 4(2).

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/RevFIG/article/view/73>

Chavarria, J. (2025, 26 mayo). *Consentimiento informado en la era digital: ¿realmente sabemos qué aceptamos en Ecuador?* 593innova.

<https://www.593innova.com/post/consentimiento-informado-en-la-era-digital-realmente-sabemos-qu%C3%A9-aceptamos-en-ecuador>

Cordón, M. J. M. (2024, 17 enero). ¿Qué es el lenguaje de programación Dart? Blog de Hiberus. <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart/>

De Estadística y Censos, I. N. (s. f.). *Instituto Nacional de Estadística y Censos » Resultados de la búsqueda » parroquias*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/search/parroquias/>

Delgado, M. F. (2025, 11 abril). *Ley Orgánica de Protección de Datos Personales*. Deltech Audit. Recuperado 28 de febrero de 2026, de <https://deltechaudit.ec/ley-organica-de-proteccion-de-datos-personales/#gsc.tab=0>

edX. (2024, 29 febrero). *Aprende sobre aplicaciones multiplataforma con cursos online* | edX.

<https://www.edx.org/es/aprende/aplicaciones-multiplataforma>

Firebase. (2026, 9 marzo). *Importa y exporta datos*. Recuperado 12 de marzo de 2026, de

<https://firebase.google.com/docs/firestore/manage-data/export-import?hl=es-419>

Firestore. (s. f.). Google Cloud. <https://cloud.google.com/products/firestore?hl=es-419>

FlutterFlow. (s. f.). *Flutterflow: visual app builder for Flutter*. Recuperado el 28 de febrero de 2026, de <https://Flutterflow.io>

Google Developers. (2023). *Google Maps Platform documentation*.

<https://developers.google.com/maps>

Google. (s. f.). *Firestore documentation*. Firestore. Recuperado el 28 de febrero de 2026, de <https://firebase.google.com/docs>

Hernández Mendoza, S. L., & Samperio Monroy, T. I. (2018). Enfoques de la Investigación. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 7(13), 67–68. <https://doi.org/10.29057/icea.v7i13.3519>

Información Ecuador. (s.f.). *Comprar gas a domicilio por internet (Duragas)*. Recuperado el 28 de febrero de 2026 de <https://informacionecuador.com/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2023). *Tecnologías de la información y comunicación (tic) en los hogares ecuatorianos*. Recuperado el 28 de febrero de 2026 de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). *La data del INEC al servicio de la sostenibilidad en el Ecuador*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/la-data-del-inec-al-servicio-de-la-sostenibilidad-en-el-ecuador/>

Jaramillo Ochoa, J. E. (2019). *Análisis de mercado para la implementación de una APP Móvil como un nuevo canal de comercialización de gas licuado de petróleo (GLP) en Quito, Ecuador* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/716f79d1-70b8-4f3f-b004-c84da12ce432>

Ley de Protección de Datos Personales. (2021, 9 noviembre). Dirección Nacional de Registros Públicos. Recuperado 28 de febrero de 2026, de <https://www.registrospublicos.gob.ec/programas-servicios/servicios/proyecto-de-ley-de-proteccion-de-datos/#>

López-Roldán, P.; Fachelli, S. (2015). La encuesta. En P. López-Roldán y S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Bellaterra (Cerdanyola del

Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Capítulo

II.3. Edición digital: <http://ddd.uab.cat/record/163567>

Maldonado, M. G. R. (2017). Wireless sensor network for smart home services using optimal communications. 2017 International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS).

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8328081>

Merino, Á. M. (2024, 18 septiembre). Firebase: Una plataforma integral para el desarrollo de aplicaciones Web y Móviles. *singular*. Recuperado 12 de marzo de 2026, de

<https://www.sngular.com/insights/313/firebase>

Mixon, E. (2025, 16 julio). *Android OS*. Search Mobile Computing.

<https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Android-OS>

Narváez Rosero, F. X. (2004). *La comercialización del gas licuado de petróleo en el Ecuador*. TheGlobalEconomy.

https://es.theglobaleconomy.com/Ecuador/lpg_consumption/?utm_source=chatgpt.com

Navarro, J. A. R. (2022, 15 diciembre). *CodeLink: Comparte snippets de tu código*. Baética.

<https://baetica.com/codelink-comparte-snippets-de-tu-codigo/>

Paúl, R. F. J. (2014). *Estudio de factibilidad para la creación de un restaurante de pescados asados en el sector Loma de PUENGASÍ al sur de Quito*.

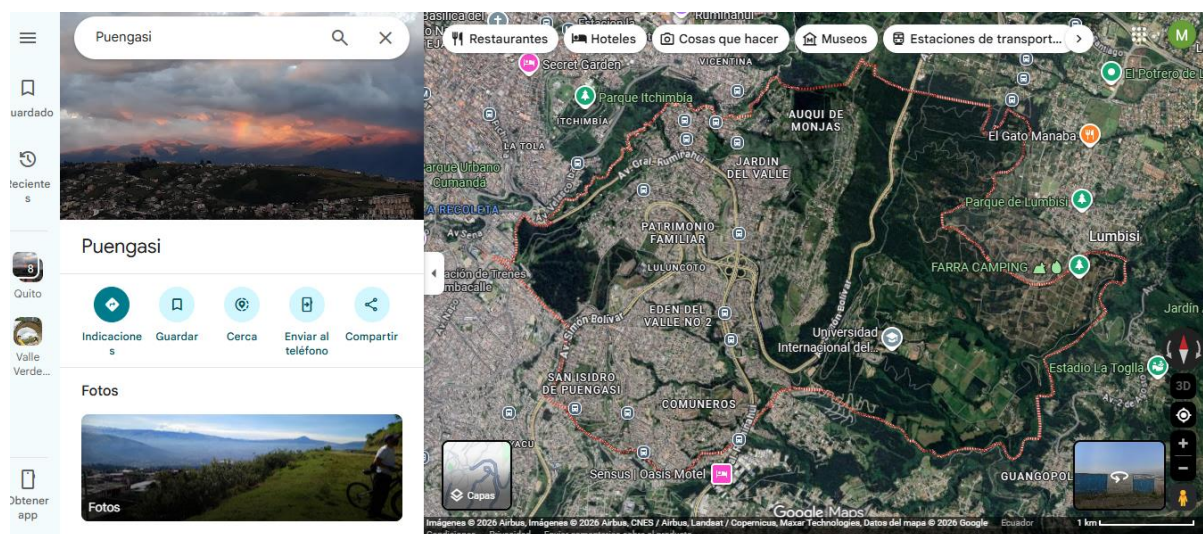
<https://dspace.unl.edu.ec/items/20eee30f-395a-44d1-b35b-6ba9c7f50a3e>

Rugel Nazate, B. J. (2022). *Diseño de una red de distribución para la optimización del servicio de entrega del gas licuado de petróleo de la Planta Envasadora Duragas* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. UPEC Repositorio Institucional.

- Ruiz, M., Masache, P., & Domínguez, J. (2018). High availability network for critical communications on smart grids. SSN, 13-17. https://ceur-ws.org/Vol-2178/SSN2018_paper_31.pdf
- Satista. (2024). *Mobile app development and usage statistics worldwide*.
<https://www.statista.com>
- Souza, A. (2025, 2 marzo). *Comprendiendo Firebase y sus características principales* | Alura Cursos Online. Alura Latam. Recuperado 12 de marzo de 2026, de
<https://www.aluracursos.com/blog/comprendiendo-firebase-y-sus-caracteristicas-principales>
- Tablado, F. (2020, 10 septiembre). *Base de datos no relacional. ¿Qué es? Características y ejemplos*. Ayuda Ley Protección Datos. <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/no-relacional/>
- Toapanta, K. (2025). ¡Nunca volverás a ver tus apps igual después de entender qué es una API! *ITSQMET*.
https://itsqmet.edu.ec/api/?gad_source=1&gad_campaignid=20890412392&gbraid=0AAAAqCLEf0l_722Hc3nw3uvj9SxvtBdG&gclid=CjwKCAjwpcTNBhA5EiwAdO1S9v3Eoe5kzM6ZDoUTCTJbfXfj2Fhqe0MHni9AUC3ypsEGadB7cB40SRoClOgQAvD_BwE

Apéndices

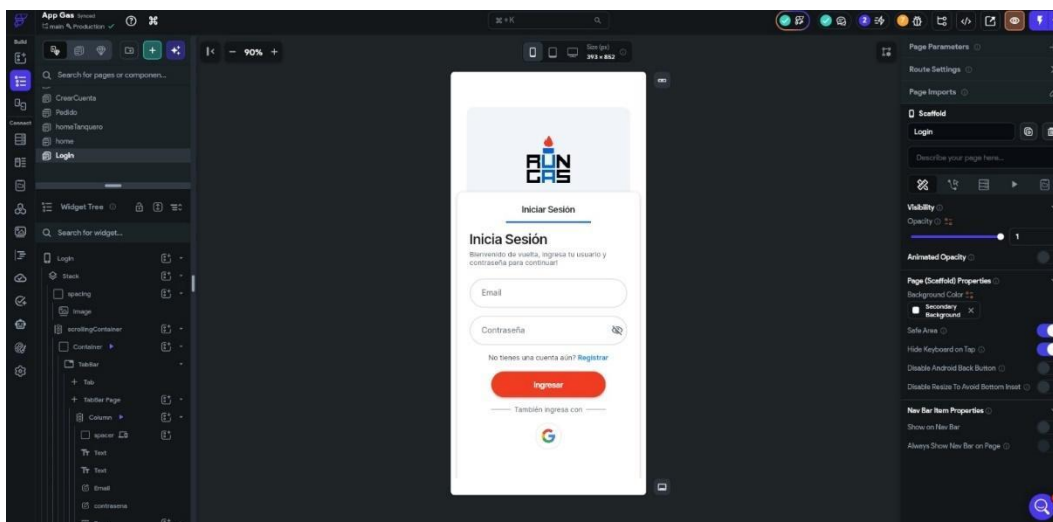
Figura 17 Zona de Puengasí



Aquí se presenta toda la zona de Puengasí es caracterizada por fuertes elevaciones y zonas de quebrada que separan a los sectores que son: Balcón del Valle, Obrero Independiente del sector.

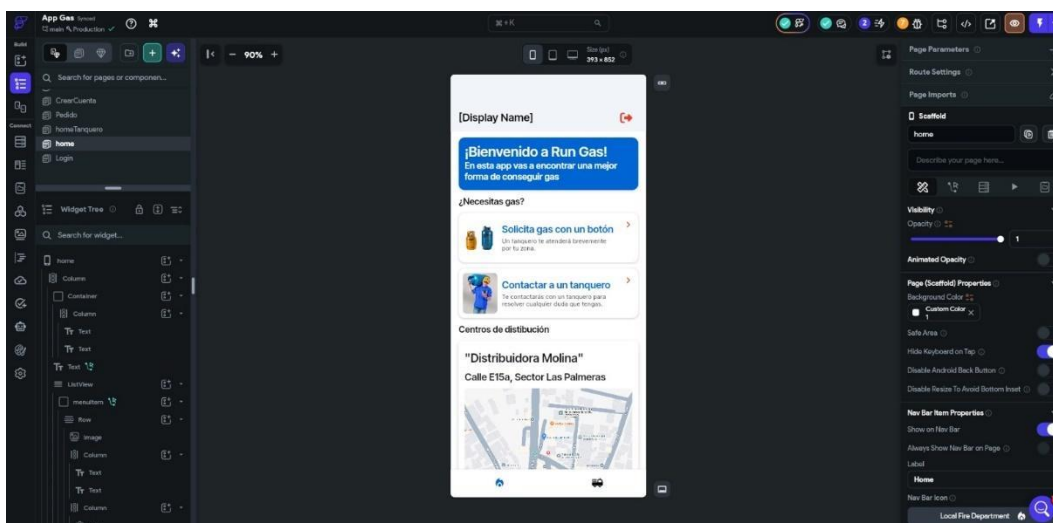
Anexos

Figura 18 Modelado Pantalla de Inicio de Sesión



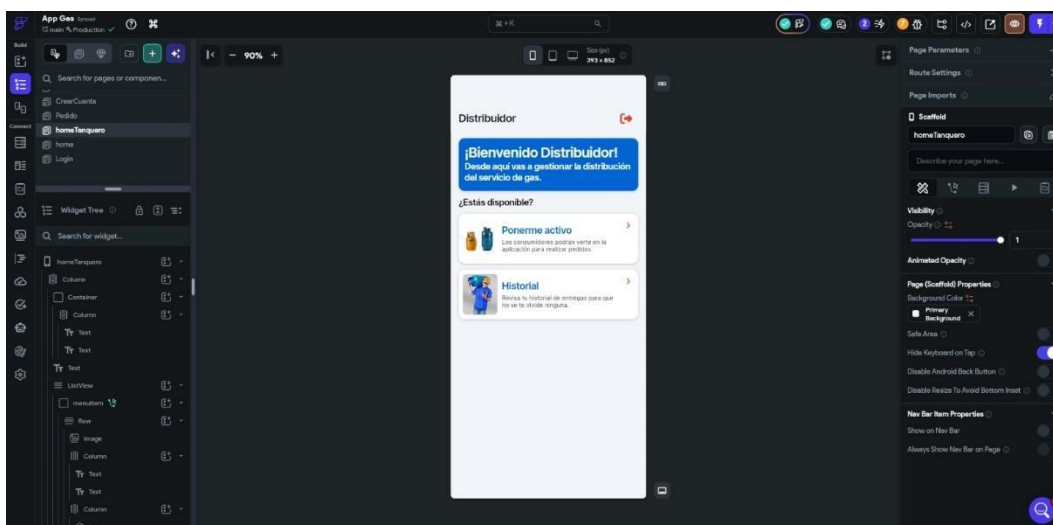
Aquí se presenta entorno digital de desarrollo. Se trata de una captura de pantalla de diseño y desarrollo de aplicaciones en FlutterFlow, donde se está construyendo la interfaz de usuario para la solución al problema de logístico de pedido de gas. A la izquierda se observa la estructura lógica de la aplicación. Se ven elementos como *Stack*, *Container*, *Column* y *TextField*. Esto indica que la aplicación móvil está siendo construida de forma modular, permitiendo que la interfaz se adapte a distintos tamaños de pantalla.

Figura 19 Modelado Pantalla Inicio (home)



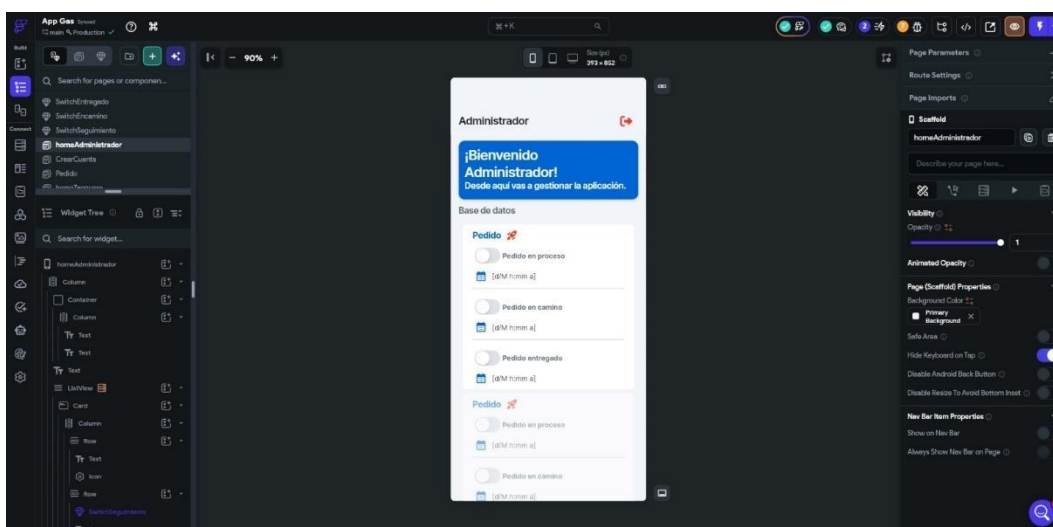
Esta captura del entorno de desarrollo FlutterFlow muestra la construcción de la interfaz para la aplicación *Run Gas*, una herramienta modular diseñada para resolver los desafíos logísticos de la distribución de gas. A través del uso de elementos como *ListView* y *Container* organizadas en el Widget Tree, la aplicación integra funciones de geolocalización y contacto directo con el “tanquero”, permitiendo optimizar el despacho y la navegación en tiempo para superar las barreras geográficas del sector.

Figura 20 Modelo Pantalla Home (Distribuidor)



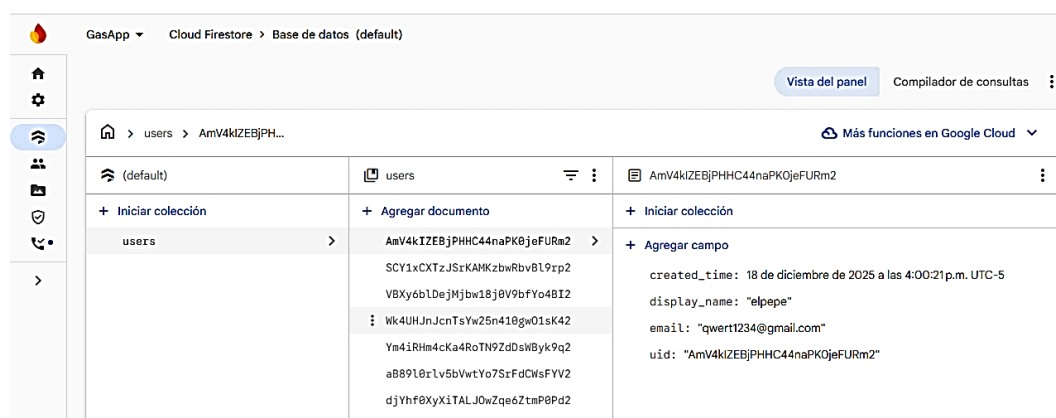
Se observa una arquitectura modular construida mediante un *Widget Tree* que organiza elementos como *Container*, *Colum* y *ListView*, permitiendo la creación de una pantalla de gestión operativa donde el repartido puede “Ponerse activa” y revisar su “Historial”, facilitando así la navegación y el despacho eficiente en las rutas de alta dificultad técnica analizadas previamente.

Figura 21 Modelo Pantalla Home (Administrador)



En el plano digital, existe la estructura de un panel de control que permite gestionar la “Base de datos” de pedidos, monitoreando en tiempo real estados como “en camino” o “entrega”, lo que transforma la difícil navegación física en un flujo de información eficiente y controlado.

Figura 22 Cloud Firestore



Esta captura muestra la consola de Cloud Firestore, la base de datos NoSQL de Google utilizada como el *back-end* de la aplicación para gestionar la información de los usuarios y pedidos en tiempo real. La estructura de datos organizada en colecciones y documentos permitiendo almacenar perfiles específicos, como el mostrado con el *display_name* “elpepe”, facilitando que el sistema registre ubicación y el historial de cada cliente. Esta arquitectura digital es fundamental para coordinar la logística de distribución en sectores de geográfica crítica, ya que permite que la aplicación rastree solicitudes de manera eficiente.

Figura 23 Vista tabular de la consola de Cloud Firestore



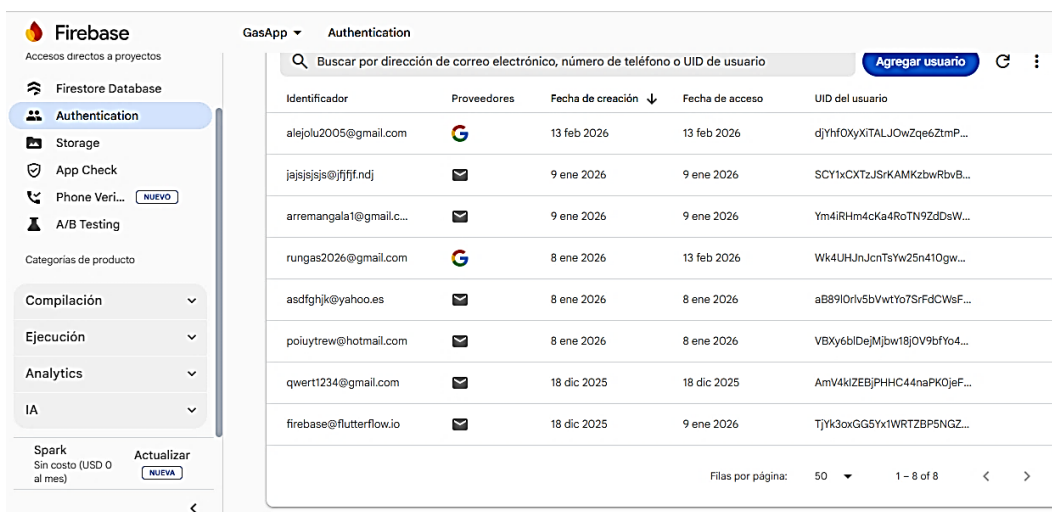
GasApp ▾

Cloud Firestore > Base de datos (default)

Document ID	created_time	display_name	email	photo_url	uid
AmV4kiZEBjPHHC44naPKDjeFURm2	18 de diciembre de 2025 a las 4:00:21 p.m. UTC-5	"elpepe"	"qwert1234@gmail.com"		"AmV4kiZEBjPHHC44naPKDjeFURm2"
SCY1xCXTzJSrKAMKzbwRbvBj9rp2	9 de enero de 2026 a las 10:31:12 a.m. UTC-5	"aaaaasa"	"jajsjsjsjs@ffff.ndj"		"SCY1xCXTzJSrKAMKzbwRbvBj9rp2"
VBXy6bIdEjMjbw18j0V9bfYo4BI2	8 de enero de 2026 a las 10:17:45 p.m. UTC-5	"testeo1"	"poiuytrew@hotmail.com"		"VBXy6bIdEjMjbw18j0V9bfYo4BI2"
Wk4UjHjJcnTsYw25n410GwOt1sK42	8 de enero de 2026 a las 11:21:37 p.m. UTC-5	"admin"	"rungas2026@gmail.com"		"Wk4UjHjJcnTsYw25n410GwOt1sK42"
Ym4iRHm4cKa4RoTN9ZdDsWByk9q2	9 de enero de 2026 a las 10:31:06 a.m. UTC-5	"arremangala"	"arremangala1@gmail.com"		"Ym4iRHm4cKa4RoTN9ZdDsWByk9q2"
aB89j0rIv5bVwtYo7SfFdCwFsFYV2	8 de enero de 2026 a las 10:49:56 p.m. UTC-5	"prueba007"	"asdfghjk@yahoo.es"		"aB89j0rIv5bVwtYo7SfFdCwFsFYV2"

Esta captura de pantalla muestra una vista tabular de la consola de Cloud Firestore dentro de Firebase, utilizada como el motor de base de datos para la aplicación. En esta tabla se listan múltiples documentos de la colección de usuarios, donde se almacenan campos esenciales como el nombre de usuario (`display_name`), correos electrónicos y los identificadores únicos (`uid`) necesarios para la autenticación y el rastreo de pedidos. Esta infraestructura centralizada la información de clientes y administradores, funcionando sobre una base de datos escalable que coordina las solicitudes de servicio con la ubicación.

Figura 24 Módulo de *Firebase Authentication*



The screenshot shows the Firebase Authentication console. On the left is a sidebar with navigation links: Firestore Database, Authentication (selected), Storage, App Check, Phone Veri..., and A/B Testing. Below these are product categories: Compilación, Ejecución, Analytics, and IA. At the bottom left, there's a 'Spark' section indicating 'Sin costo (USD 0 al mes)' and an 'Actualizar' button. The main area is titled 'GasApp' and 'Authentication'. It features a search bar 'Buscar por dirección de correo electrónico, número de teléfono o UID de usuario' and an 'Agregar usuario' button. Below is a table of users with columns: Identificador, Proveedores, Fecha de creación, Fecha de acceso, and UID del usuario. The table contains 10 rows of user data. At the bottom right, there's a pagination control showing 'Filas por página: 50' and '1 - 8 of 8'.

Identificador	Proveedores	Fecha de creación	Fecha de acceso	UID del usuario
alejolu2005@gmail.com	Google	13 feb 2026	13 feb 2026	djYhfOXyXITALJOWZqe6ZtmP...
jasjsjsjs@jffjf.ndj	Correo/contraseña	9 ene 2026	9 ene 2026	SCY1xCXTzJSrKAMKzBwRbvB...
arremangala1@gmail.c...	Correo/contraseña	9 ene 2026	9 ene 2026	Ym4iRHm4cKa4RoTN9ZdDeW...
rungas2026@gmail.com	Google	8 ene 2026	13 feb 2026	Wk4UHJnJcnTsYw25n41Ogw...
asdfghjk@yahoo.es	Correo/contraseña	8 ene 2026	8 ene 2026	aB89lOrlv5bVwtYo7SrFdCWsF...
poiuytrew@hotmail.com	Correo/contraseña	8 ene 2026	8 ene 2026	VBXy6blDejMjBw18jOV9bfYo4...
qwerty1234@gmail.com	Correo/contraseña	18 dic 2025	18 dic 2025	AmV4kiZEBjPHHC44naPK0jeF...
firebase@flutterflow.io	Correo/contraseña	18 dic 2025	9 ene 2026	TjYk3oxGG5Yx1WRTZBP5NGZ...

Se presenta el sistema encargado de gestionar el acceso seguro de los usuarios a la plataforma. En el panel se observa un listado de identificadores (correos electrónicos), los proveedores de inicio de sesión (Google y correo/contraseña) y los identificadores únicos globales (UID), elementos técnicos que garantizan que tanto clientes como distribuidores tengan perfiles validados dentro del sistema.

Figura 25 *Pantalla de Inicio de Sesión*

3:05 p. m. 100% 4G

RUN CAS

Crear cuenta

Crea una cuenta
Crea una cuenta para poder continuar!

Usuario

Email

Contraseña

Repite Contraseña

☐ He leído términos y condiciones

Ya tienes una cuenta? [Inicia Sesión](#)

La interfaz de “Crear cuenta” representa el punto de entrada a un sistema modular diseñado para digitalizar el servicio, permitiendo registrar usuarios en una base de datos centralizada. Esta integración facilita que, a través de perfiles validados, se pueda coordinar de manera eficiente el despacho de pedidos.

Figura 26 *Pantalla Principal del Usuario*



La pantalla principal (Home) del usuario representa el centro de mando diseñado para simplificar y asegurar el abastecimiento. Mediante una interfaz clara, el cliente cuenta con accesos rápidos como “Solicita gas con un botón” o “Contactar a un tanquero”. Además, la integración de un mapa interactivo con los “Centros de distribución” garantiza una conexión geolocalizada precisa.

Figura 27 *Pantalla Solicitud de Gas*



4:01 p. m. 📶 📶 📶 🔋 43%

← Volver

Solicita gas



Ingrese su dirección

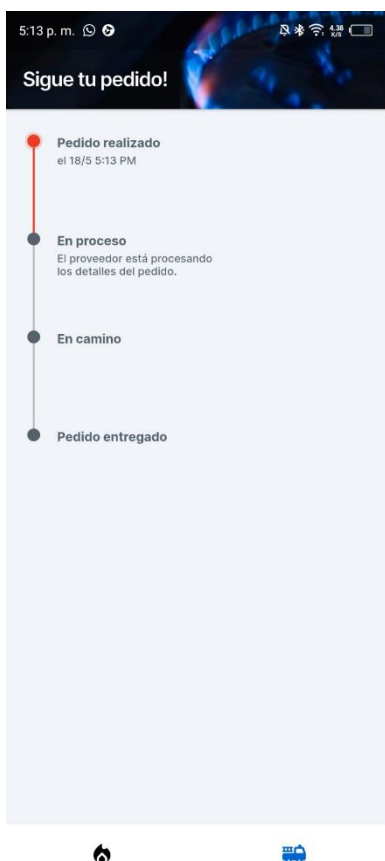
Seleccione cantidad Select...

Ingrese algún comentario extra (opcional)

 Solicitar

Representa el módulo operativo diseñado para digitalizar el servicio, permitiendo registrar pedidos en una base de datos centralizada mediante campos específicos de dirección y cantidad. Esta integración facilita que, a través de una experiencia de usuario simplificada, se puede coordinar de manera eficiente del despacho.

Figura 28 *Pantalla de Seguimiento de Pedido*



La pantalla de “Sigue tu pedido” representa la funcionalidad de monitoreo en tiempo real, donde un sistema de estados dinámicos permite al cliente visualizar el progreso desde que el pedido es realizado hasta su entrega final. Esta integración digital facilita la coordinación operativa, transformando la compleja navegación física en un flujo de información transparente y eficiente para todos los actores del servicio.

Validación de Instrumento Metodológico

Parámetros de evaluación	Observaciones: colocar sí o no y el argumento de su revisión
¿El instrumento cuenta con encabezado institucional?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El instrumento tiene escrito el objetivo que persigue el instrumento?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El instrumento tiene las instrucciones claras para su aplicación?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El formato de preguntas es correcto en su orden y numeración?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿Las preguntas están formuladas con lenguaje sencillo y entendible?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿Las preguntas formuladas son?	Comprendibles ☐ Cuasi comprensibles ☐ Confusas ☐ Incomprensibles ☐ Argumento:
¿El tipo de preguntas (cerradas, abiertas o mixtas) permitirán que las respuestas respondan al tema propuesto?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El número de preguntas planteadas son suficientes para obtener información que denote las estadísticas?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El tiempo establecido para la aplicación del instrumento es suficiente para su complejidad?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El público seleccionado es adecuado para el instrumento que se pretende aplicar?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
¿El instrumento está listo para ser aplicado?	SI ☐ NO ☐ Argumento:
Señale los aspectos positivos del instrumento	
Emita las recomendaciones necesarias para mejorar el instrumento en caso de ser necesario.	

Docente revisor

Nombre del Docente