

**PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

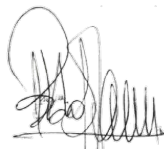
**PROYECTO DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DISTRIGAS S.A.**

**TOMO III**

**TAREA 3: PROPUESTA DE UNA PLATAFORMA INFORMÁTICA DE LA CUAL SE PUEDA  
CONSTRUIR E INTEGRAR NUEVAS FUNCIONALIDADES O MÓDULO**

**INFORME FINAL**

**DICIEMBRE DE 2023**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pablo Gabriel Morra', with a stylized flourish at the end.

**Lic. PABLO GABRIEL MORRA**

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	2
Capítulo 1: RELEVAMIENTO .....	4
Detalles del sistema actual.....	4
Problemas en el sistema actual.....	5
Infraestructura .....	7
Sistemas que se desarrollan actualmente.....	7
Recursos Humanos .....	9
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS .....	10
Modelo de datos.....	10
Diccionario de datos.....	11
Diagramas de actividad.....	12
Diagramas de casos de uso.....	14
CAPÍTULO 3: SOBRE LOS CAMBIOS DE REQUERIMIENTO Y SU IMPACTO.....	17
Justificación de los cambios de requerimiento en referencia al módulo alta de usuarios.....	18
Cambios en los diagramas involucrados .....	19
CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS .....	21
Módulos desarrollados .....	21
Tecnologías utilizadas.....	22
CAPÍTULO 5: PLAN DE PRUEBAS, MIGRACIÓN, implementación Y TRANSFERENCIA.....	24
Plan de pruebas .....	24
Migración.....	24
Implementación.....	25
Transferencia .....	25

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de implementación de un sistema informático comercial personalizado para Distrigas tuvo como objetivo principal mejorar la eficiencia y productividad interna de la empresa, al mismo tiempo que proporcionar una experiencia mejorada para los usuarios. Este proyecto se estructura en dos etapas clave: relevamiento de información y diseño del sistema, seguido por la implementación y puesta en marcha. El mismo se enfoca en tres aspectos principales: infraestructura, recursos y procesos comerciales.

Se ha llevado a cabo un diagnóstico detallado del sistema, identificando las principales falencias y problemas, así como la necesidad de mejorar la gestión de los pedidos y la facturación, y de optimizar la atención al cliente y la resolución de problemas.

Durante la primera etapa del proyecto, se realizó un relevamiento de información y se diseñó el sistema.

En esta etapa del proyecto se identificaron las complejidades del proceso de alta de clientes.

El equipo de consultores ha logrado realizar avances en el proceso de desarrollo, alcanzando los hitos clave a tiempo y asegurando que la calidad del código y la funcionalidad del producto estén a la altura de las expectativas.

Los consultores han identificado tareas previas al proceso de alta que son vitales para el éxito del mismo. En el contexto actual, estas tareas se realizan en papel en un proceso anterior al ingreso al sistema informático. Sin embargo, el equipo reconoce la necesidad de una mayor integración y registro de estas tareas en el sistema, como parte esencial de la estrategia de mejora.

En una segunda etapa, como resultado de los hallazgos y los requerimientos de la empresa, se redefinieron los términos de referencia, teniendo en cuenta la demanda de la empresa en priorizar el proceso de alta de clientes, destacando la importancia de la integración y registro de tareas fundamentales en el sistema informático.

Para abordar estos desafíos, se diseñó un sistema informático comercial personalizado que conta con funcionalidades clave, tales como la gestión de matriculados, usuarios e inspectores.

Así, en concordancia con las tecnologías acordadas, se diseñó e implementó un sistema robusto que incluye funcionalidades clave, tales como la gestión de matriculados, usuarios e inspectores. La utilización de formularios, manuales de procedimientos y la interacción directa con los actores involucrados garantizaron la alineación del sistema con las expectativas y necesidades específicas de Distrigas.

Las tecnologías utilizadas para el desarrollo fueron de las más modernas de la industria del software, así como la infraestructura sobre la que se despliega es la más novedosa utilizada en el mundo del desarrollo de software.

En el periodo que se encuentra entre la primera y la segunda entrega a la empresa, nos enfocamos en la implementación del sistema. Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas y ajustes necesarios para asegurar un despliegue exitoso. Este enfoque garantiza que el sistema funcione de manera óptima, cumpliendo con los estándares de calidad y rendimiento definidos en las fases iniciales del proyecto.

En el marco de este proyecto, se ha logrado completar el desarrollo desde cero del proceso de alta de cliente, que constituye el punto de origen de los datos en el sistema. Este paso inicial sienta las bases para una transición progresiva hacia un sistema más avanzado y eficiente. Reconociendo la magnitud del proyecto, proponemos que Distrigas continúe con esta iniciativa a mediano plazo, migrando gradualmente funcionalidades al nuevo sistema.

La flexibilidad inherente a la metodología de diseño adoptada permite la incorporación escalonada de nuevos módulos para abordar específicamente cada lógica de negocio. Esta aproximación estratégica allana el camino para que, en un plazo determinado, se logre la migración completa al nuevo sistema sin generar interrupciones significativas en las operaciones diarias.

Este proyecto no sólo representa una mejora tecnológica, sino también una oportunidad para Distrigas de optimizar sus procesos comerciales y fortalecer su posición en el mercado. La finalización exitosa de esta etapa demuestra nuestro compromiso con la excelencia y sienta las bases para un futuro sólido y adaptable.

## **CAPITULO 1: RELEVAMIENTO**

En esta primera etapa se relevaron 3 aspectos importantes: la infraestructura, los recursos y el sistema comercial actual.

La metodología utilizada para obtener esta información fueron las reuniones vía meet y los correos electrónicos. También hubo intercambio de mensajes por whatsapp para facilitar la comunicación con las personas involucradas en esta etapa del proyecto de Distrigas.

Por cuestiones de fechas, y teniendo en cuenta los feriados de las fiestas en general y de Río Gallegos en particular, se trató de utilizar poco las reuniones sincrónicas y se intentó utilizar más el envío de información por mail.

Cabe destacar también que algunos de los referentes de este proyecto entraron en licencia por vacaciones entre diciembre y enero, y dejaron a otros compañeros para poder cumplir con los requerimientos de información necesarios para el avance del proyecto.

El motivo de realizar un diagnóstico sobre estos 3 pilares es determinar cuáles son las falencias del sistema comercial actual, más allá de la tecnología, y más enfocada en los procesos. También poder comprender la cantidad de recursos disponibles para continuar y mantener el nuevo sistema comercial, si existe la capacidad física en cuanto a la infraestructura disponible y los recursos de Devops para implementar los despliegues.

### **Detalles del sistema actual**

El sistema actual, (gasoft) fue adquirido a fines de 2007 y está implementado desde junio de 2008. El desarrollo fue adquirido a la empresa subdistribuidora Gas Junín. (Pcia. de Bs. As) e incluía el código fuente del mismo.

Fue desarrollado originalmente en Clarion 6.3 (en un lenguaje de 4ta generación) y posteriormente migrado por Distrigas a Clarion 8.0 (entorno de desarrollo con 2 licencias), soportado en una Base de Datos SQL Server 2000 que fue llevada a SQL Server 2019 en un entorno Windows Server 2019.

El sistema corre en modo local o por escritorio remoto implementado en Windows Server 2008.

El sistema es integral, cuenta actualmente con 226 usuarios activos y 186 utilizan el sistema técnico y/o comercial (Clarion).

La red de distribución de gas de Distrigas atiende a aproximadamente la mitad de la provincia de Santa Cruz y cuenta con un total de 61.880 usuarios del servicio, estando estos distribuidos de la siguiente manera.

**Tabla1: Usuarios por localidad**

COD. LOC	LOCALIDAD	CANTIDAD
31	RÍO GALLEGOS	5.190
32	LAGO POSADAS	222
33	28 DE NOVIEMBRE	3.084
34	CALETA OLIVIA	20.506
35	LAS HERAS	7.990
37	JARAMILLO	172
38	FITZ ROY	186
39	LOS ANTIGUOS	1.523
44	TRES LAGOS	176
45	RÍO TURBIO	3.942
46	TELLIER	67
48	EL CALAFATE	9.412
51	EL CHALTEN	921
52	PICO TRUNCADO	8.350
53	KOLUEL KAIKE	139
TOTALES		61.880

**Fuente: Distrigas S.A.**

### **Problemas en el sistema actual**

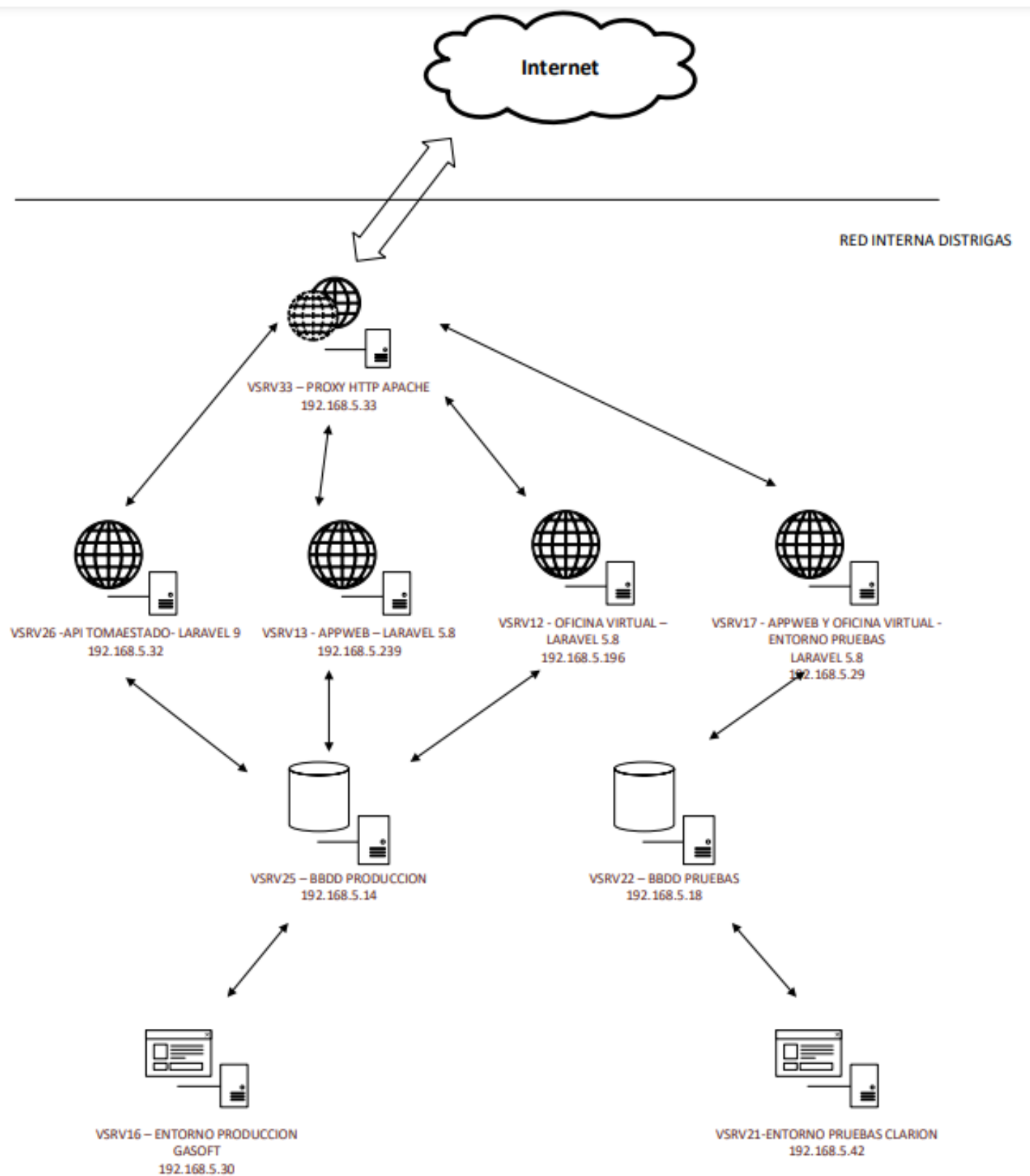
El tipo de acceso es mediante escritorio remoto. La velocidad de los vínculos es buena, pero dificultad la descarga de reportes.

El tipo de lenguaje de programación es obsoleto y poco conocido por la comunidad de desarrolladores. El mismo, no está completo.

Además, no se terminan de desarrollar los requerimientos del sistema debido a los constantes cambios en la facturación / recaudación.

La base de datos se encuentra separada por localidades, esto es un problema a la hora de consolidar la información y realizar reportes.

Figura1: Diagrama de arquitectura



Fuente: Elaboración propia

## **Infraestructura**

Distrigas cuenta con 6 servidores relativamente modernos, de los cuales 2 sirven solo como storage (almacenamiento de archivos). El poder de cómputo de los 4 restantes es utilizado para ejecutar los sistemas (software). Los servidores que se utilizan para correr software administran sus recursos haciendo uso de la virtualización de forma tal de sacarles el máximo provecho posible. A continuación, se detallan los recursos de los servidores.

**Tabla 2: Recursos de los servidores**

SERVIDOR	IP	TIPO SERVIDOR	DESCRIPCION	SO - APLICACIONES
DSASRV06	192.168.5.20	DELL PowerEdge R720xd	96 Gb RAM 2 x 6 Nucleos	Win 2019 x64
DSASRV07	192.168.5.22	DELL PowerEdge R720xd	96 Gb RAM 2 x 6 Nucleos	Win 2019 x64
DSASRV08	192.168.5.36	DELL PowerEdge R740xd	256 Gb RAM 2 x 20 Nucleos	Win 2019 x64
DSASRV09	192.168.5.40	DELL PowerEdge R740xd	256 Gb RAM 2 x 20 Nucleos	Win 2019 x64
DSANAS01	192.168.5.12	QNAP TS-1263U-RP	Servidor NAS - Archivos - 16 Tb	QTS
DSANAS02	192.168.5.13	QNAP TS-1263U-RP	Servidor NAS - Backup - 16 Tb	QTS

**Fuente: Elaboración propia**

## **Sistemas que se desarrollan actualmente**

### *GASOFT*

Sistema integral de la empresa, comercial, técnico y administrativo.

Tecnología

- Clarion 8.0
- Transact-SQL
- Laravel 9.0 (Generación PDFs Facturas)

### *TOMA ESTADO API*

La API de toma estado tiene a cargo el intercambio de información con la Aplicación Móvil de TOMA ESTADO.

Tecnología y framework utilizados

- Laravel 9
- Transact-SQL
- Sanctum para autenticación y controles de acceso.

### *TOMA ESTADO APP MÓVIL*

Aplicación móvil para la toma estado con soporte para Android.

Tecnología y framework utilizados

- Ionic 6



### *APPWEB*

Aplicación web para dar soporte a tareas administrativas y de gestión interna que complementan al ERP actualmente utilizado (gasoft). Algunas de funcionalidades que da soporte son:

- Generación de Facturas en formato PDF para reparto a domicilio
- Envío de facturas por email a usuarios registrados en la oficina virtual
- Envío de notificaciones varias vía email a usuarios registrados en oficina virtual (recibos de pago, avisos de deuda, débitos automáticos aprobado, rechazados, encuestas, etc.)
- Gestión de planes de pagos
- Reportes varios

Tecnología y framework utilizados

- Laravel 5.8
- Transact-SQL
- Frontend: Blade, HTML5, CSS y javascript.

### *OFICINA VIRTUAL*

Aplicación web para la autogestión de los usuarios (clientes) de Distrigas S.A.

Las principales funciones son:

- Auto-registro online
- Vincular suministros
- Descargar y pagar facturas
- Realizar planes de pago
- Adherir débitos automáticos
- Próximamente se incorporará los trámites de cambio de titularidad, libre deuda, entre otros.

### *REGLAS DE NEGOCIO*

Las operaciones de actualización de datos que se realicen sobre el modelo de datos del ERP actual (gasoft) son encapsuladas dentro de Store Procedures desarrollados específicamente para tal fin.

Otros accesos a datos que no involucren a gasoft son responsabilidad de cada proyecto (oficinavirtual, appweb, Toma Estado)

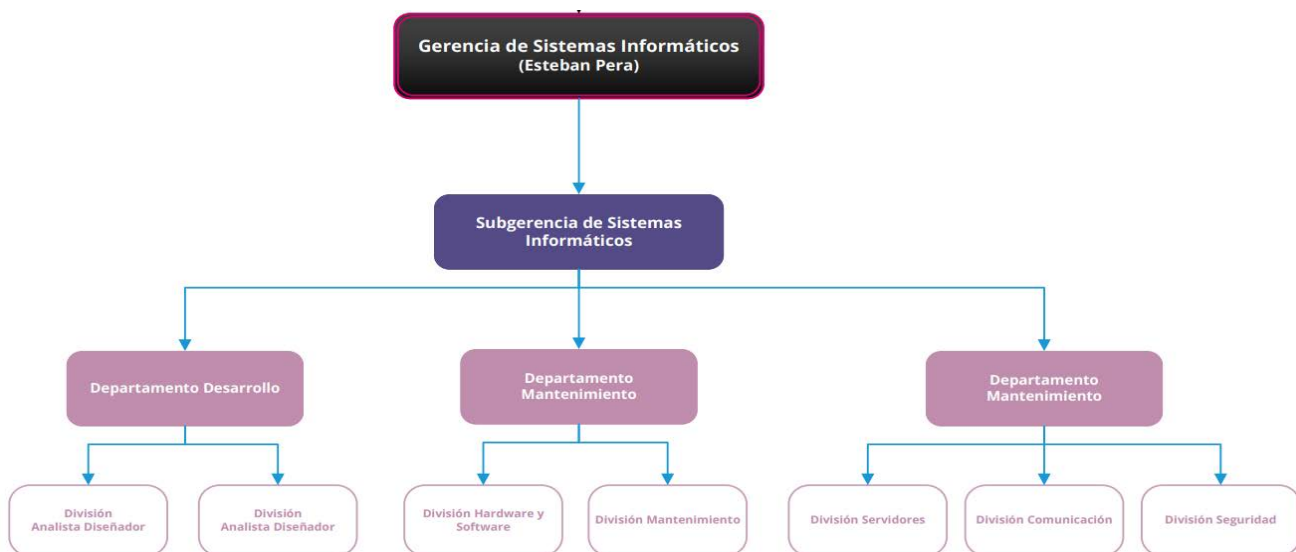
Tecnología y framework utilizados

- Laravel 5.8
- Transact-SQL
- Frontend: Blade, HTML5, CSS y JavaScript.

## **Recursos Humanos**

La gerencia de Sistemas Informáticos cuenta con una dotación de 4 empleados, de los cuales 1 es el gerente, 1 es técnico y 2 son programadores. De los dos programadores, uno programa en lenguaje de programación moderno que en la actualidad desarrolla la Oficina Virtual. Durante las reuniones de relevamiento se sugirió la incorporación de más recursos de programación con conocimientos de lenguajes y frameworks actuales.

**Figura 2: Organigrama del área**



**Fuente: DISTRIGAS S.A.**

## **CAPITULO 2: ANÁLISIS**

En la presente etapa se trabajó sobre el modelo de datos. A partir del modelo existente y migrando el mismo se generó la base de datos para el nuevo sistema comercial.

A partir de la base de datos del sistema actual recibido en el transcurso de este periodo, se diseñó el modelo para el nuevo sistema que incorpora funcionalidades nuevas y también un avance tecnológico necesario para la empresa.

Además, se desarrolló el diccionario de datos, el que permite tener un conocimiento exhaustivo de cada uno de los datos importantes que serán parte del modelo.

Pensando en la funcionalidad del sistema se pidieron formularios y manuales de procedimientos referidos al alta, baja y modificaciones de usuario. De esta manera se fueron diseñando los datos, los actores y la particularidad de cada uno de estos procesos.

Este documento contiene la documentación obtenida de la empresa, tales como resoluciones y formularios. En el transcurso de las sucesivas reuniones se detectó que en el alta de cliente intervienen múltiples actores, formularios y procesos que no se contemplaron en los inicios del relevamiento. Y ya que la distribuidora considera de vital importancia para el alta de cliente el uso de esta documentación (antes no tenida en cuenta), que en el proceso original es física/papel y en la actualidad se requiere la incorporación digital de dicha información.

Por último, se esboza una conclusión con los avances obtenidos a la fecha y recomendaciones para la finalización exitosa del proyecto.

### **Modelo de datos**

Un modelo de datos es una representación estructurada y organizada de la información que se utiliza para describir cómo se almacenan, procesan y manipulan los datos en un sistema informático. Sirve como una guía o plano para diseñar y desarrollar bases de datos, aplicaciones y sistemas informáticos.

El propósito principal de un modelo de datos es proporcionar una representación lógica y comprensible de la información que se va a gestionar en un sistema. Esto implica definir las entidades (objetos o conceptos del mundo real), sus atributos (propiedades o características), las relaciones entre las entidades y las reglas que gobiernan la integridad y consistencia de los datos.

Un modelo de datos se compone de varios elementos fundamentales:

Entidades: Representan los objetos o conceptos del mundo real que se desean gestionar en el sistema. Cada entidad tiene atributos que describen sus propiedades.

**Atributos:** Son las características o propiedades de una entidad. Los atributos pueden ser simples (un solo valor) o compuestos (combinación de varios valores). Además, los atributos pueden ser opcionales o requeridos, y pueden tener restricciones como valores únicos o valores permitidos.

**Relaciones:** Representan las interacciones y asociaciones entre las entidades. Las relaciones pueden ser uno a uno, uno a muchos o muchos a muchos. Estas relaciones definen cómo se relacionan y se vinculan las entidades entre sí.

**Claves:** Son atributos o combinaciones de atributos que identifican de forma única a una entidad dentro del modelo. Las claves se utilizan para garantizar la integridad y la identificación precisa de los datos.

**Reglas de integridad:** Son las reglas y restricciones que se aplican a los datos para garantizar su consistencia y validez. Estas reglas pueden incluir restricciones de integridad referencial, restricciones de unicidad y otras restricciones específicas del dominio de la información.

**Diagrama de entidad-relación (DER):** Es una representación gráfica del modelo de datos que utiliza símbolos y notaciones para mostrar las entidades, atributos, relaciones y restricciones del modelo. El DER es una herramienta visual muy utilizada para comunicar y comprender la estructura de datos de un sistema.

Un modelo de datos proporciona una base sólida para el diseño de bases de datos y sistemas informáticos. Permite organizar y estructurar los datos de manera coherente, facilitando su almacenamiento, manipulación y recuperación eficiente. Además, ayuda a garantizar la integridad y la consistencia de los datos, evitando errores y redundancias en su gestión.

Es importante destacar que existen diferentes enfoques y metodologías para el diseño de modelos de datos, como el modelo entidad-relación (ER), el modelo relacional, el modelo dimensional, entre otros. Cada enfoque tiene sus propias características y se utiliza en diferentes contextos según los requisitos del sistema y las necesidades del proyecto.

Se adjunta el modelo de datos DER confeccionado en el anexo 1.

### **Diccionario de datos**

Un diccionario de datos es una herramienta o recurso utilizado en la gestión de datos y en el diseño de sistemas informáticos. Consiste en una colección organizada y estructurada de metadatos que describe los datos utilizados en un sistema, incluyendo su significado y características.

El propósito principal de un diccionario de datos es proporcionar una referencia centralizada y completa de la información sobre los datos utilizados en un sistema. Sirve como una fuente de información confiable y consistente para los

desarrolladores, analistas y usuarios del sistema, permitiéndoles comprender y utilizar los datos de manera efectiva.

Un diccionario de datos incluye una serie de elementos clave:

- Definiciones de datos: Proporciona las definiciones precisas y detalladas de los datos utilizados en el sistema. Esto incluye términos técnicos, atributos, entidades y otros elementos de datos.
- Descripciones de datos: Ofrece una descripción clara y concisa de cada elemento de datos, explicando su propósito, contenido y contexto de uso. También puede incluir ejemplos y ejemplificaciones para ayudar a comprender mejor los datos.
- Metadatos: Son los datos sobre los datos. El diccionario de datos almacena información adicional como nombres de campos, tipos de datos, longitudes, formatos, valores permitidos, restricciones, relaciones con otros datos y cualquier otra propiedad relevante de los datos.

La utilidad de un diccionario de datos es múltiple:

- Proporciona un punto de referencia común para que los desarrolladores y usuarios comprendan y se comuniquen sobre los datos utilizados en el sistema.
- Facilita el diseño y desarrollo de bases de datos, aplicaciones y sistemas, ya que brinda una visión clara de los requisitos y características de los datos.
- Ayuda a mantener la consistencia y la integridad de los datos a lo largo del tiempo, al definir y aplicar reglas y validaciones.
- Permite identificar y solucionar problemas relacionados con los datos, al proporcionar una descripción completa y detallada de los mismos.
- Facilita la colaboración entre equipos y profesionales que trabajan con los datos, al ofrecer una referencia centralizada y compartida.
- En resumen, un diccionario de datos es una herramienta esencial en la gestión de datos y el diseño de sistemas informáticos, ya que brinda información detallada sobre los datos utilizados en un sistema, su significado, relaciones y reglas asociadas, lo que facilita su comprensión y uso adecuado.

Se adjunta el Diccionario de Datos en el anexo 2.

### **Diagramas de actividad**

Un diagrama de actividad es una herramienta de modelado utilizada en el ámbito de la ingeniería de software y la ingeniería de sistemas para representar el flujo de actividades o procesos dentro de un sistema. Es parte de la notación de modelado unificada (UML, por sus siglas en inglés) y se utiliza para visualizar y describir cómo se llevan a cabo las acciones y las decisiones en un proceso o procedimiento.

El objetivo principal de un diagrama de actividad es capturar y representar gráficamente las actividades y acciones secuenciales, así como las ramificaciones y decisiones que se toman dentro de un sistema. Permite modelar el comportamiento dinámico de un proceso, mostrando cómo se ejecutan las acciones y cómo fluye la información entre ellas.

Los elementos clave de un diagrama de actividad incluyen:

- **Actividades:** Representan las tareas o acciones que se realizan dentro del proceso. Estas actividades pueden ser simples, como enviar un correo electrónico, o complejas, como ejecutar un algoritmo o realizar cálculos.
- **Acciones:** Son las unidades básicas de ejecución dentro de una actividad. Representan operaciones elementales que se realizan como parte del flujo de trabajo. Por ejemplo, mostrar un mensaje, realizar una operación matemática o acceder a una base de datos.
- **Flujos:** Son las flechas que conectan las actividades y acciones, indicando el flujo de control entre ellas. Los flujos pueden ser secuenciales, paralelos o condicionales, y muestran cómo se mueve el control a través del diagrama.
- **Decisión:** Representa una bifurcación en el flujo de actividad basada en una condición o una toma de decisión. Permite que el proceso siga diferentes caminos dependiendo de ciertas condiciones.
- **Uniones:** Representan la unificación de caminos de actividad separados. Se utilizan para volver a combinar flujos que se han bifurcado en puntos anteriores del diagrama.
- **Inicios y finales:** Representan el punto de inicio y el punto de finalización del flujo de actividad. El inicio se representa con un círculo negro y el final con un círculo enmarcado.

Un diagrama de actividad se utiliza para varios propósitos:

- **Análisis y diseño de procesos:** Permite comprender, analizar y diseñar los flujos de trabajo y las actividades en un proceso o sistema. Proporciona una visión clara y estructurada de cómo se llevan a cabo las tareas y acciones.
- **Comunicación y documentación:** Sirve como una herramienta de comunicación efectiva entre los miembros del equipo y los stakeholders del proyecto. Facilita la comprensión y la discusión sobre el flujo de actividades y el comportamiento del sistema.
- **Identificación de problemas y mejoras:** Ayuda a identificar posibles problemas, cuellos de botella o ineficiencias en el flujo de trabajo. También permite identificar áreas de mejora y optimización en el proceso.

- **Planificación y coordinación:** Permite planificar y coordinar las actividades dentro de un proyecto o sistema. Ayuda a asignar recursos, estimar tiempos y gestionar el flujo de trabajo de manera eficiente.

En resumen, un diagrama de actividad es una herramienta visual poderosa para modelar el flujo de actividades y procesos en un sistema.

Se adjunta el Diagrama de Actividad desarrollado para el alta de cliente (anexo 3).

### **Diagramas de casos de uso**

Un diagrama de casos de uso es una herramienta utilizada en la ingeniería de software para representar las interacciones entre los actores (usuarios o sistemas externos) y el sistema en estudio. Es parte de UML y se utiliza para describir el comportamiento funcional de un sistema desde la perspectiva de los usuarios.

El propósito principal de un diagrama de casos de uso es capturar los requisitos y funcionalidades del sistema desde el punto de vista de los usuarios y otros actores involucrados. Proporciona una visión general del sistema, mostrando las diferentes interacciones y funciones.

Los elementos clave de un diagrama de casos de uso incluyen:

- **Actores:** Representan los roles o entidades externas que interactúan con el sistema. Pueden ser usuarios humanos, otros sistemas o dispositivos externos. Los actores pueden iniciar o participar en los casos de uso.

- **Casos de uso:** Representan las funcionalidades o servicios que ofrece el sistema a los actores. Cada caso de uso describe una interacción específica entre el actor y el sistema para lograr un objetivo particular.

- **Relaciones:** Se establecen relaciones entre los actores y los casos de uso para indicar la participación de los actores en las interacciones del sistema. Estas relaciones pueden ser asociaciones, generalizaciones o inclusiones.

- **Inclusiones:** Representan la inclusión de un caso de uso dentro de otro caso de uso. Se utiliza cuando hay funcionalidades comunes que se reutilizan en varios casos de uso.

- **Generalizaciones:** Representan una relación de herencia entre casos de uso. Se utiliza cuando un caso de uso generaliza a otro caso de uso, lo que significa que el caso de uso general hereda las funcionalidades del caso de uso específico.

- **Extensiones:** Representan escenarios opcionales o alternativos dentro de un caso de uso. Permiten capturar comportamientos alternativos o excepcionales que pueden ocurrir en el flujo principal del caso de uso.

La utilidad de un diagrama de casos de uso es la siguiente:

- **Captura de requisitos:** Permite identificar y comprender los requisitos funcionales del sistema desde la perspectiva de los usuarios y actores involucrados. Ayuda a definir y especificar las funcionalidades y comportamientos esperados.
- **Comunicación y comprensión:** Sirve como una herramienta visual efectiva para comunicar y discutir los requisitos del sistema entre los miembros del equipo de desarrollo, los stakeholders y los usuarios finales. Facilita la comprensión común y la alineación del equipo.
- **Análisis de casos de uso:** Permite analizar y validar el flujo de interacciones entre los actores y el sistema. Ayuda a identificar posibles problemas, inconsistencias o mejoras en el diseño y la funcionalidad del sistema.
- **Orientación del desarrollo:** Proporciona una guía clara para el desarrollo de software al especificar los casos de uso y las funcionalidades que deben ser implementadas. Ayuda a priorizar y planificar las tareas de desarrollo.
- **Pruebas y validación:** Facilita la identificación de escenarios de prueba relevantes y la validación de la funcionalidad del sistema. Los casos de uso pueden servir como base para diseñar y ejecutar pruebas de aceptación.

En resumen, un diagrama de casos de uso es una herramienta de modelado que captura los requisitos y funcionalidades del sistema desde la perspectiva de los usuarios y actores involucrados. Ayuda a visualizar y especificar las interacciones entre los actores y el sistema, y proporciona una base para el diseño y desarrollo del software.

En este documento se adjunta el diagrama de Casos de Uso con las funcionalidades del cliente (anexo 4).

### **Anexos con Documentación Complementaria**

En el informe se adjunta documentación que fue de gran utilidad a la hora de analizar y diseñar la solución.

Principalmente esta documentación nos ayudó a la comprensión del alta de los usuarios y el uso que se da a los datos dentro del sistema, la forma de almacenarlos y de gestionarlos y mostrarlos a los diferentes actores.

**ANEXO 5:** Resolución ENARGAS que contiene tablas a entregar periódicamente según normativa.

**ANEXO 6:** Formulario 3.4 utilizado por el matriculado para solicitar el alta de cliente (primera inspección)

**ANEXO 7:** Formulario 3.5 utilizado por el matriculado para solicitar el alta de cliente (inspección final)

**ANEXO 8:** Formulario de solicitud utilizado por el matriculado para solicitar el alta de cliente



ANEXO 9: Cuadro tarifario Santa Cruz habilitado por ENARGAS.

ANEXO 10: Cuadro tarifario Chubut habilitado por ENARGAS.

ANEXO 11: Formulario 3.3

ANEXO 12: Formulario Orden de Habilitación de Servicio

ANEXO 13: Formulario Orden de Habilitación

## **Observaciones**

Al analizar el panorama actual de la empresa, se identificaron diversas necesidades y desafíos, tales como la gestión de usuarios y facturación. Estos desafíos pueden abordarse de manera integral mediante la implementación de un sistema comercial personalizado.

El sistema comercial propuesto contará con funcionalidades clave, tales como la gestión de matriculados, usuarios e inspectores.

Es importante destacar que la implementación de este sistema no solo mejorará la eficiencia y productividad interna de la distribuidora, sino que también proporcionará una experiencia de cliente mejorada. Los clientes tanto internos como externos podrán realizar gestiones de manera más rápida y sencilla.

Sin embargo, para terminar de implementar todas las funcionalidades y aprovechar al máximo el nuevo sistema comercial, se sugiere la incorporación de nuevos recursos al staff de programadores de Distrigas. Esto incluye la contratación de personal capacitado en la implementación y gestión de la tecnología, así como la formación y capacitación continua de los empleados existentes. Además, es importante destinar recursos financieros adecuados para el mantenimiento, actualización y soporte técnico del sistema a lo largo del tiempo.

En resumen, la implementación de un sistema comercial para la distribuidora representa una oportunidad significativa para mejorar la operatividad y competitividad de la empresa. Este sistema permitirá una gestión más eficiente de los procesos comerciales, garantizando una mejor atención al cliente y brindando una base sólida para el crecimiento y el éxito continuo de la organización en un entorno empresarial cada vez más exigente.

### **CAPÍTULO 3: SOBRE LOS CAMBIOS DE REQUERIMIENTO Y SU IMPACTO**

Este informe marca el tercer capítulo del proyecto en curso, y tomando en consideración las lecciones aprendidas de nuestros informes previos, hemos logrado avanzar significativamente en la redefinición del proceso de alta de clientes.

A medida que el proceso de diseño evolucionó, los referentes de sistemas de la empresa se han vuelto cada vez más participativos en la configuración de los procedimientos. Este compromiso activo ha permitido una comprensión más profunda de las complejidades inherentes al proceso de alta de usuarios.

Uno de los hallazgos más notables que hemos hecho durante este proceso es la identificación de tareas anteriores al proceso de alta que, hasta entonces, habían permanecido en los márgenes de la operación comercial de la empresa. Estas tareas previas, que hemos llegado a entender como vitales para el éxito del proceso de alta, requieren ser debidamente registradas en nuestro sistema.

Es importante destacar que, en el contexto actual, estas tareas cruciales se realizan en papel en un proceso anterior al ingreso al sistema informático. Sin embargo, se hace imprescindible reconocer la necesidad de una mayor integración y registro de estas tareas fundamentales en nuestro sistema, como parte esencial de nuestra estrategia de mejora.

Por lo tanto, esta etapa representa un hito en nuestra búsqueda de la eficiencia y la satisfacción del usuario y el compromiso con la innovación y la adaptación constante, impulsada por la creciente comprensión de las complejidades del proceso de alta de usuario y la determinación de superar los desafíos que se nos presenten.

En primer término, se hace referencia a los cambios planteados por la Gerencia de Sistemas Informáticos relativo al módulo alta de usuario y nuestra justificación técnica de los mismos, así como cuál es su impacto en los requerimientos previamente acordados en los Términos de Referencia.

En segundo término, se desarrolla las tareas realizadas en el período que abarca el presente informe, haciendo referencia a los módulos desarrollados y a las tecnologías utilizadas.

## **Justificación de los cambios de requerimiento en referencia al módulo alta de usuarios**

A partir del trabajo articulado con la Gerencia de Sistemas en el avance del proyecto, se hizo evidente que los requerimientos iniciales de la empresa en relación al módulo de alta de usuarios eran moderado y parcial, cuando en la realidad es un proceso complejo. Esto incluye validaciones sobre datos particulares, adjuntar archivos, factibilidades y registros de las diferentes inspecciones. Estas tienen inspectores asignados, resultados y puede ser iterativa hasta que sea aprobada.

También incluye una autogestión de matriculados, y este actor pasa a ser parte importante del sistema incorporando datos al trámite.

Por último, tiene que permitir crear un presupuesto de materiales y mano de obra para luego asignar el medidor correspondiente. Una vez que se completan estas tareas se crea el usuario y queda listo para facturar.

En la actualidad, esto se realiza totalmente en papel, creando un expediente físico que da soporte y trazabilidad a todo el trámite, haciendo muy difícil la búsqueda y la gestión de estas solicitudes de alta.

Es razonable que desde la gerencia de Sistemas se solicite a la consultoría ampliar este módulo, integrando el proceso completo, dado que la empresa no cuenta con la *expertise* necesaria para incorporar al módulo que se acordó inicialmente los subprocesos que hoy se realizan vía expediente físico.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando la importancia de la gestión de matriculados, la gestión de inspectores y el proceso de inspecciones en el proyecto, es evidente que estos módulos representan un componente esencial y central de nuestra aplicación.

Estos módulos son de vital importancia para la operación y la experiencia del usuario, ya que abordan áreas críticas de nuestro sistema. En particular, destacamos lo siguiente:

**1. Gestión de Matriculados:** este módulo es fundamental ya que se ocupa de administrar la información clave de los clientes, los matriculados. Esto implica mantener un registro preciso y actualizado de todos los datos relacionados con ellos, lo que a su vez garantiza una comunicación eficaz y una relación sólida con ellos. Además, esta gestión puede incluir procesos como la actualización de información personal y profesional, entre otros.

**2. Gestión de Inspectores:** la gestión de inspectores es igualmente crítica, ya que estos son esenciales para garantizar la calidad y la seguridad en nuestro servicio. Este módulo se encarga de varias cosas, entre ellas, aprobar las altas de nuevos clientes y validar análisis de factibilidad. Su eficiencia y precisión son fundamentales para garantizar la conformidad y el cumplimiento de las normativas y estándares de calidad.

**3. Inspecciones:** el proceso de inspecciones es muy importante en el proceso de alta de servicio. A través de este módulo, se lleva a cabo la inspección de instalaciones. Garantizar que este proceso sea eficiente, completo y documentado adecuadamente es esencial para mantener la confianza de los clientes de la empresa y la integridad del servicio.

Si bien la migración y las pruebas de facturación son importantes, es claro que estos módulos representan un nivel superior de prioridad debido a su impacto en la operación diaria de la organización y la satisfacción del usuario. Por lo tanto, debemos asignar recursos y atención adecuados para diseñar y desarrollar las numerosas pantallas adicionales necesarias para respaldar estos módulos críticos.

La gestión de matriculados, la gestión de inspectores y el proceso de inspecciones son componentes esenciales para nuestra aplicación y, por lo tanto, requieren una atención significativa en términos de diseño y desarrollo de pantallas adicionales. Estos módulos son cruciales para garantizar la eficiencia y la calidad del servicio, lo que impacta directamente en la satisfacción del usuario y el éxito en la distribución de gas.

La inclusión de estos nuevos requerimientos va a demandar más horas de análisis, diseño, programación y testing, lo que implica un replanteo de la tarea original, dejando para una etapa futura la migración y la facturación.

Cabe destacar que estos dos procesos (migración y facturación), tienen sentido si desde las empresas podían ir avanzando con el desarrollo de los módulos de cuenta corriente, deuda, planes de pagos y lecturas. Dado los pocos recursos que disponen y la carga diaria soportada para atender a todas las áreas, no pudieron avanzar en estos desarrollos de la forma necesaria. Por lo tanto, la facturación y la migración que teníamos previstas, no serán procesos que se puedan poner en producción aisladamente, sino que requieren una integralidad en los módulos. Y como el objetivo del equipo es entregar un desarrollo que pueda ser puesto en producción por la empresa, consideramos necesario concentrar los esfuerzos en el alta con todas sus reglas de negocio que permita digitalizar este proceso completamente y deje creado el usuario en los sistemas actuales.

### **Cambios en los diagramas involucrados**

A partir de los relevamientos realizados durante las reuniones virtuales realizadas a través de Google Meet, se tomaron decisiones significativas que tendrán un impacto profundo en la estructura del modelo de datos del sistema. Estos cambios son esenciales para mejorar la eficiencia y la funcionalidad del sistema, y están destinados a reflejarse en el Diagrama de Entidad Relación (DER).

La modificación más destacada implica la incorporación de una nueva entidad en el modelo: la tabla de usuarios. Esta adición se basa en la comprensión más profunda de las necesidades del sistema, así como en el reconocimiento de la

importancia de mantener un registro detallado y seguro de los usuarios que interactúan con la plataforma. Esta tabla de usuarios se ha diseñado cuidadosamente para ser el núcleo central de la identificación y autenticación en el sistema.

Además, para mejorar aún más la funcionalidad y la precisión del sistema, hemos añadido la tabla de inspectores. Este cambio es una respuesta directa a la necesidad de tener un seguimiento más efectivo de los usuarios que desempeñan el papel de inspectores dentro del ecosistema. La vinculación de esta nueva entidad con la tabla de usuarios es crucial para garantizar una gestión adecuada de sus funciones y permisos en la plataforma.

Por otro lado, se realizaron cambios en el diagrama de actividad donde se incorporó la calle del inspector, esto le agrega al sistema un módulo al cual se va a acceder desde un login particular para el inspector y este va a poder aprobar o desaprobado la inspección del servicio que se está dando de alta, en este caso, servicio de gas.

Otro diagrama que sufrió modificaciones fue el diagrama de casos de uso, en este se agregaron los casos de uso del inspector y la equiparación de los formularios 3.4 y 3.5 que finalmente se consolidaran en la base.

En resumen, estos ajustes en el modelo de datos representan una evolución significativa que se traducirá en una experiencia de usuario mejorada y una mayor eficiencia en el sistema. Estamos comprometidos con la implementación de estos cambios de manera sólida y coherente, asegurando que el Diagrama de Entidad Relación refleje con precisión la estructura actualizada del sistema y contribuya a su crecimiento y adaptabilidad continuos.

Se anexan los siguientes diagramas:

1. Diagrama de Entidad Relación (ANEXO 14)
2. Diagrama de Casos de Uso (ANEXO 15)
3. Diagrama de Actividad (ANEXO 16)

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

### Módulos desarrollados

En esta etapa se desarrollaron los módulos:

1. **Login de Usuario comercial (ANEXO 17):** Esta es la pantalla a través de la cual van a acceder los usuarios comerciales y técnicos.
2. **Alta de Usuario (ANEXO 18):** en este proceso se realiza la creación de usuarios del sistema comercial, los datos necesarios para realizar el alta son el nombre, apellido, password y los perfiles que va a tener dentro del sistema.
3. **Baja, Modificación y Listado de Usuario (ANEXO 19):** en el listado de los usuarios están los datos más relevantes de cada usuario y botones con acciones que permiten modificarlos a través de un pop up que se abre, y hay otras opciones que son el borrar y el deshabilitar. El listado se puede filtrar por los campos más relevantes de la entidad usuario.
4. **Alta de Perfiles (ANEXO 20):** en este proceso se realiza la creación de perfiles de usuarios del sistema comercial.
5. **Baja, Modificación y Listado de Perfiles (ANEXO 21):** en el listado de los perfiles está el detalle de los perfiles de usuario y botones con acciones que permiten modificarlos a través de un pop up que se abre, y hay otras opciones que son el borrar. El listado se puede filtrar para encontrar más rápidamente uno o varios perfiles.
6. **Listado y Gestión de Matriculados (ANEXO 22):** en el listado de los matriculados se diferencian los matriculados con colores según su estado, habilitado, deshabilitado o dado de baja, también se pueden filtrar por los campos más relevantes.
7. **Login de Matriculado (ANEXO 23):** esta es la pantalla a través de la cual van a acceder los usuarios matriculados una vez concluida la autogestión de alta y la aprobación por parte de algún usuario comercial.
8. **Autogestión de Matriculado (ANEXO 24):** con este proceso todos los matriculados interesados van a poder generar un usuario para acceder al sistema y poder realizar gestiones de clientes en él.

## **Tecnologías utilizadas**

El desarrollo del sistema se llevó a cabo con los frameworks Svelte en el Frontend y Laravel en el Backend.

Svelte es un framework de JavaScript diseñado para crear interfaces de usuario interactivas y eficientes en la web. A diferencia de otros frameworks como React, Angular o Vue.js, Svelte se diferencia por su enfoque en la compilación y la generación de código extremadamente optimizado para el rendimiento en lugar de depender de una biblioteca de tiempo de ejecución en el navegador.

Laravel es un framework de desarrollo web PHP de código abierto que se utiliza para construir aplicaciones web modernas y robustas. Este se ha convertido en uno de los frameworks de PHP más populares y ampliamente adoptados en la comunidad de desarrollo web debido a su elegante sintaxis, características avanzadas y una comunidad activa de desarrolladores. En definitiva, Laravel es un framework de desarrollo web PHP que simplifica la creación de aplicaciones web modernas y seguras.

Usar una API separada del frontend en lugar de un enfoque MVC tradicional tiene varias ventajas:

**Desacoplamiento:** con una API separada, el frontend y el backend son sistemas independientes que se comunican a través de solicitudes HTTP. Esto permite que cada uno evolucione y cambie sin afectar directamente al otro. Se podrá actualizar o cambiar uno de los componentes sin tener que tocar el otro, lo que facilita las actualizaciones y el mantenimiento.

**Reutilización de recursos:** una API permite que múltiples clientes (como aplicaciones web, aplicaciones móviles, dispositivos IoT, etc.) accedan a los mismos datos y funcionalidades. Esto significa que se puede reutilizar el backend para servir a diferentes interfaces de usuario, lo que ahorra tiempo y esfuerzo en el desarrollo.

**Escalabilidad:** una API separada facilita la escalabilidad. Permite escalar verticalmente el frontend y el backend de forma independiente según sea necesario para manejar un mayor tráfico o carga. Esto es especialmente útil cuando se enfrenta a picos de tráfico inesperados.

**Tecnología agnóstica:** al separar el frontend y el backend, se puede elegir las mejores tecnologías para cada uno. Por ejemplo, usar un framework frontend como React, Angular, Vue.js o Svelte (en este caso particular) que sea óptimo para crear interfaces de usuario interactivas, mientras que en el backend se podrá usar Laravel para aprovechar sus características específicas.

**Seguridad:** una API bien diseñada puede implementar una autenticación y autorización sólidas, lo que es crucial para proteger los datos y recursos. También permite aplicar capas de seguridad adicionales, como cortafuegos y sistemas de prevención de intrusiones, en el backend sin afectar al frontend.

**Mejor rendimiento:** al separar el frontend y el backend, se pueden implementar técnicas de almacenamiento en caché en el frontend y el backend de manera independiente para mejorar el rendimiento de la aplicación en general.

**Facilita el desarrollo de aplicaciones nativas:** para desarrollar aplicaciones móviles nativas o de escritorio, una API separada es esencial. Se puede usar la misma API para proporcionar datos y funcionalidades a las aplicaciones móviles y de escritorio, lo que ahorra tiempo y esfuerzo en el desarrollo.

**Facilita la colaboración:** el desarrollo de una API separada puede facilitar la colaboración entre equipos de desarrollo especializados en frontend y backend, ya que cada equipo puede trabajar de forma independiente y coordinarse a través de una especificación de la API.

En fin, utilizar una API separada del frontend en lugar de un enfoque MVC tradicional ofrece flexibilidad, escalabilidad, reutilización de recursos y seguridad mejorada, lo que lo convierte en una opción poderosa, especialmente en proyectos complejos o que requieren la construcción de múltiples interfaces de usuario.



## **CAPÍTULO 5: PLAN DE PRUEBAS, MIGRACIÓN. IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFERENCIA**

### **Plan de pruebas**

Durante el proceso de desarrollo del proyecto, se llevaron a cabo exhaustivas pruebas para garantizar la calidad del producto. Nuestro equipo de Control de Calidad (QA) se encargó de realizar pruebas rigurosas para identificar posibles errores y asegurar que el software cumpliera con los estándares establecidos.

Para validar la funcionalidad y el rendimiento del producto, las pruebas realizadas por el equipo de QA fueron sometidas a una revisión minuciosa por parte de la Gerencia Comercial de Distrigas. Esta colaboración aseguró que las características implementadas se adaptaran adecuadamente con las necesidades y expectativas del área comercial, contribuyendo así a la alineación estratégica del software con los objetivos del negocio.

Adicionalmente, el equipo de Distrigas llevó a cabo pruebas en un entorno de servidor de pruebas proporcionado por nuestro equipo de infraestructura. Estas pruebas adicionales permitieron simular condiciones del mundo real, garantizando la estabilidad y eficiencia del sistema antes de su implementación final.

La combinación de pruebas internas realizadas por el equipo de QA y las validaciones externas por parte del Área Comercial y el equipo de Distrigas aseguraron la fiabilidad y calidad integral de nuestro producto antes de su lanzamiento.

### **Migración**

El equipo de sistemas de Distrigas, en colaboración con nuestro equipo de análisis, proyecta la migración de la base de datos SQL Server a Postgres. Esta transición representa un paso significativo para mejorar la infraestructura tecnológica. Sin embargo, cabe destacar que gran parte de la lógica de negocios está integrada dentro de los Store Procedures en SQL Server. Por lo tanto, a pesar de la migración, se conservará y seguirá utilizando cierta funcionalidad proveniente de estos procedimientos almacenados.

La migración no sólo implica la transferencia de datos, sino también la adaptación y optimización de la lógica de negocios existente para integrarse de manera eficiente con el nuevo entorno de base de datos. La colaboración estrecha entre los equipos garantiza una transición fluida, minimizando posibles interrupciones y asegurando la continuidad operativa. Esta estrategia permite aprovechar las ventajas de Postgres mientras se retiene la valiosa funcionalidad ya implementada en SQL Server, logrando así una migración equilibrada y estratégica.

## **Implementación**

La implementación progresiva del sistema se llevará a cabo en el servidor de Distringas, mediante el despliegue directo desde el repositorio de versiones Git. Este enfoque ofrece un control versionado claro, ya que las distintas etapas del desarrollo están identificadas con tags específicos, permitiendo una gestión efectiva de las versiones del código.

Para el despliegue, se ha optado por la tecnología Docker. Este enfoque modular facilita la implementación eficiente mediante la utilización de cuatro contenedores distintos. En primer lugar, un contenedor dedicado al front end, desarrollado en Svelte, brindando una experiencia de usuario ágil y receptiva. En segundo, un contenedor asignado al backend construido en Laravel, proporcionando la lógica y funcionalidad del sistema. En tercer lugar, un contenedor específico para el servidor de archivos, utilizando Minio (protocolo S3) para gestionar eficazmente el almacenamiento de datos. Por último, un contenedor destinado a la base de datos Postgres, asegurando una gestión eficiente y segura de la información del sistema.

Esta arquitectura basada en contenedores optimiza la escalabilidad y la gestión de recursos, garantizando un despliegue coherente y ágil del sistema en el entorno de Distringas. La elección de herramientas como Git, Docker, y la organización en contenedores contribuyen a una implementación robusta y eficiente del sistema en el servidor designado.

## **Transferencia**

El código del sistema se entrega directamente en el repositorio, lo que facilita un acceso centralizado a todas las versiones existentes. Esta práctica asegura una trazabilidad clara de los cambios realizados a lo largo del desarrollo y proporciona un historial detallado mediante tags que identifican cada versión. La implementación de un sistema de control de versiones, como Git, garantiza la integridad y gestión eficiente del código.

Además de la entrega del código, se ha llevado a cabo un programa de capacitación para familiarizar al equipo con los frameworks utilizados y las decisiones arquitectónicas adoptadas durante el proceso de desarrollo. Estas sesiones de capacitación buscan asegurar que los miembros del equipo comprendan a fondo la estructura del sistema, las mejores prácticas de desarrollo y la lógica subyacente de la arquitectura seleccionada.

La capacitación se centra en la utilización efectiva de los frameworks empleados, como Svelte para el front end y Laravel para el backend, garantizando que el equipo adquiera las habilidades necesarias para trabajar de manera eficiente en el código existente y futuras iteraciones del sistema. Además, se abordan las decisiones de arquitectura, proporcionando contexto sobre las elecciones

estratégicas tomadas durante el desarrollo para que el equipo tenga una comprensión clara de la visión y objetivos del proyecto.

En resumen, la entrega del código en el repositorio junto con la capacitación integral fortalece la colaboración y la eficiencia, asegurando que estén equipados con el conocimiento necesario para mantener y mejorar el sistema de manera continua. Esta combinación de entrega transparente y capacitación respalda una gestión efectiva del código y promueve un desarrollo fluido y sostenible.