



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE QUITO**

**CARRERA DE NEGOCIOS DIGITALES**

**SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALERTAS Y SEGUIMIENTO DE  
VENCIMIENTOS PARA CLIENTES DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA EN  
MENATICS.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Licenciado en Negocios Digitales.

Autor: **ALEXIS XAVIER COLLAGUAZO ANDRANGO**

Tutor: **RODRIGO EFRAÍN TUFÍÑO CÁRDENAS**

Quito – Ecuador

2026

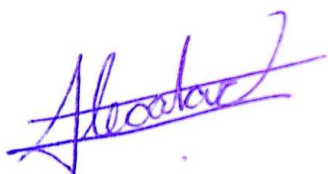
## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Alexis Xavier Collaguazo Andrango con documento de identificación N.º 1750132324;  
manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la  
Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o  
parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 15 de enero de 2026

Atentamente,



Alexis Xavier Collaguazo Andrango

1750132324


**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Alexis Xavier Collaguazo Andrango con documento de identificación N.º 1750132324, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: “SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALERTAS Y SEGUIMIENTO DE VENCIMIENTOS PARA CLIENTES DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA EN MENATICS”, el cuál ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciados en Negocios Digitales, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 15 de enero de 2026

Atentamente,



Alexis Xavier Collaguazo Andrango

1750132324

## **CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Rodrigo Efraín Tufiño Cárdenas con documento de identificación N.º 1717646390, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALERTAS Y SEGUIMIENTO DE VENCIMIENTOS PARA CLIENTES DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA EN MENATICS” realizado por Alexis Xavier Collaguazo Andrango con documento de identificación N.º 1750132324, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 15 de enero de 2026

Atentamente,

Rodrigo Efraín Tufiño Cárdenas

1717646390

## **DEDICATORIA**

A mi madre, este logro también es suyo.

Alexis Xavier Collaguazo Andrango

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por guiar cada paso de mi vida y permitirme culminar esta importante etapa académica.

Mi sincero agradecimiento a mi familia, por su apoyo moral, emocional y económico, que fue fundamental durante esta etapa universitaria.

A la Universidad y a sus docentes, por los conocimientos impartidos y la formación académica brindada, que contribuyeron al desarrollo de mis capacidades profesionales.

De manera especial, expreso mi gratitud a mi tutor de tesis Rodrigo Tufiño, por su orientación, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo del proyecto.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, directa o indirectamente, contribuyeron al cumplimiento de este objetivo académico.

Alexis Xavier Collaguazo Andrango

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>16</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>16</b>
1.1. Problemática.....	16
1.2. Justificación.....	18
1.3. Objetivos .....	19
1.3.1. Objetivo general .....	19
1.3.2. Objetivos específicos.....	19
1.4. Alcance.....	20
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>22</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>22</b>
2.1. Contextos generales.....	22
2.2. Leyes y reglamentos .....	23
2.3. Metodología ágil .....	24
2.4. Herramientas de desarrollo.....	26
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>29</b>
<b>MEDOTOLÓGÍA</b> .....	<b>29</b>
3.1. Cronograma de los Sprints .....	29
3.2. Roles de scrum .....	30
3.3. Producto Backlog .....	30
3.4. Detalle de los Sprints.....	32

3.4.1.	Sprint 1: Configuración inicial y diseño del sistema.....	32
3.4.2.	Sprint 2: Seguridad y administración de usuarios .....	33
3.4.3.	Sprint 3: Gestión de catálogos y clientes.....	34
3.4.4.	Sprint 4: Validaciones de dominio y dashboard .....	36
3.4.5.	Sprint 5: Automatización y visualización avanzada .....	38
3.4.6.	Sprint 6: Monitoreo y notificaciones automáticas.....	39
3.4.7.	Sprint 7: Reportes de clientes y validación de rendimiento .....	41
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>44</b>
<b>DESARROLLO DEL SISTEMA .....</b>		<b>44</b>
4.1.	Diagrama de despliegue .....	44
4.2.	Diagrama conceptual.....	45
4.3.	Mapa navegacional.....	48
4.3.1.	Mapa navegacional para el superadministrador .....	48
4.3.2.	Mapa navegacional para los usuarios .....	49
4.4.	Prototipo de interfaces.....	50
4.5.	Desarrollo del Sprint 1 .....	50
4.6.	Desarrollo del Sprint 2 .....	52
4.7.	Desarrollo del Sprint 3 .....	55
4.8.	Desarrollo del Sprint 4 .....	58
4.9.	Desarrollo del Sprint 5 .....	60
4.10.	Desarrollo del Sprint 6 .....	63

4.11. Desarrollo del Sprint 7 .....	66
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>68</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>68</b>
5.1. Situación actual del proceso .....	68
5.2. Análisis del gasto de la empresa.....	70
5.3. Impacto en la capacidad productiva. ....	72
5.4. Costo de la herramienta digital.....	73
5.4.1. Costos de desarrollo .....	74
5.4.2. Costos de capacitación .....	74
5.4.3. Costos de mantenimiento .....	75
5.4.4. Costo total de inversión.....	75
5.5. Análisis comparativo de eficiencia operativa (antes vs. después).....	76
5.6. Comparación costo – beneficio .....	77
5.6.1. Retorno de la inversión (ROI).....	78
5.6.2. Tiempo de recuperación de la inversión (Payback).....	79
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>81</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>85</b>
8.1. ANEXO 1. INFORME DE ACTIVIDADES.....	85

8.2.	ANEXO 2. ESPECIFICACION DE REQUISITOS SEGÚN EL ESTÁNDAR DE 29148-2018. ....	86
8.3.	ANEXO 3. PROTOTIPO DE INTERFACES.....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Cronograma de los Sprints</i> .....	29
Tabla 2 <i>Product Backlog</i> .....	30
Tabla 3 <i>Planificación del Sprint 1</i> .....	32
Tabla 4 <i>Planificación del Sprint 2</i> .....	34
Tabla 5 <i>Planificación del Sprint 3</i> .....	35
Tabla 6 <i>Planificación del Sprint 4</i> .....	36
Tabla 7 <i>Lista de problemas y soluciones durante el Sprint 4</i> .....	37
Tabla 8 <i>Planificación del Sprint 5</i> .....	38
Tabla 9 <i>Planificación del Sprint 6</i> .....	40
Tabla 10 <i>Planificación del Sprint 7</i> .....	42
Tabla 11 <i>Descripción de las tablas de la base de datos</i> .....	47
Tabla 12 <i>Beneficios de ley del trabajador</i> .....	70
Tabla 13 <i>Cálculo del costo por hora para el community manager</i> .....	71
Tabla 14 <i>Cálculo del costo por hora para el desarrollador</i> .....	73
Tabla 15 <i>Costos de desarrollo</i> .....	74
Tabla 16 <i>Costos de capacitación</i> .....	74
Tabla 17 <i>Costos de mantenimiento</i> .....	75
Tabla 18 <i>Costo total de la herramienta digital</i> .....	75
Tabla 19 <i>Comparación de eficiencia operativa</i> .....	76
Tabla 20 <i>Proyección de rentabilidad</i> .....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama de despliegue del sistema.</i> .....	45
Figura 2 <i>Diagrama conceptual de la base de datos.</i> .....	46
Figura 3 <i>Mapa navegacional para el superadministrador.</i> .....	49
Figura 4 <i>Mapa navegacional para los usuarios.</i> .....	50
Figura 5 <i>Despliegue del framework Django</i> .....	51
Figura 6 <i>Dependencias necesarios para el sistema</i> .....	52
Figura 7 <i>Pantalla de autenticación (login)</i> .....	53
Figura 8 <i>Crear nuevo usuario</i> .....	53
Figura 9 <i>Perfil del usuario</i> .....	54
Figura 10 <i>Gestión de usuarios</i> .....	54
Figura 11 <i>Módulo de distribuidores</i> .....	55
Figura 12 <i>Módulo de servicios</i> .....	56
Figura 13 <i>Registrar a un nuevo cliente</i> .....	57
Figura 14 <i>Registrar un nuevo cliente</i> .....	58
Figura 15 <i>Validación de Unicidad de RUC</i> .....	59
Figura 16 <i>Búsqueda global</i> .....	59
Figura 17 <i>Accesos rápidos en Dashboard</i> .....	60
Figura 18 <i>Filtros de clientes</i> .....	60
Figura 19 <i>Calendario de vencimientos</i> .....	61
Figura 20 <i>Correo automático sobre el vencimiento del servicio</i> .....	62
Figura 21 <i>Interfaz para cargar archivo de Excel y realizar la importación de información</i> .....	63
Figura 22 <i>Campo de consumo de facturas electrónicas de los clientes</i> .....	63

Figura 23	<i>Correo enviado al personal operativo sobre alerta de consumo</i> .....	64
Figura 24	<i>Archivo de registro de logs del sistema</i> .....	65
Figura 25	<i>Interfaz del cliente cuando hace clic en darse de baja de los correos</i> .....	66
Figura 26	<i>Módulo de reportes</i> .....	67
Figura 27	<i>Reporte de ventas en formato Excel</i> .....	67
Figura 28	<i>Tiempo que demanda las actividades del Community Manager</i> .....	69

## RESUMEN

La gestión manual del seguimiento y control de vencimientos en servicios de facturación electrónica representa una carga operativa significativa para las empresas tecnológicas, limitando la productividad del personal y afectando directamente la retención de clientes. En la Corporación Menatics Cía. Ltda., este proceso consumía cerca del 30% del tiempo laboral semanal del departamento comercial, debido al uso de hojas de cálculo y verificaciones manuales, lo que incrementaba el riesgo de errores y la pérdida de renovaciones por falta de alertas oportunas.

Ante esta problemática, se desarrolló una herramienta digital web orientada a la automatización integral del ciclo de vida del cliente del servicio de facturación electrónica. La solución fue construida utilizando el framework Django y la metodología ágil Scrum, incorporando funcionalidades como alertas automáticas de vencimiento, monitoreo del consumo de facturas electrónicas, gestión centralizada de clientes y generación de reportes estratégicos para la toma de decisiones.

La implementación del prototipo logró reducir la carga operativa de 12 horas a tan solo 15 minutos semanales, alcanzando una optimización del tiempo del 97.92% y transformando la gestión comercial de un modelo reactivo a uno proactivo.

**Palabras clave:** Automatización de procesos, Django, facturación electrónica, gestión de clientes, eficiencia operativa, Scrum.

## ABSTRACT

Manual management of expiration tracking and control in electronic invoicing services represents a significant operational burden for technology-driven companies, limiting staff productivity and directly impacting customer retention. At Menatics Cía. Ltda., this process accounted for nearly 30% of the commercial department's weekly working time due to the use of spreadsheets and manual verification tasks, increasing the risk of errors and missed renewals caused by the lack of timely alerts.

To address this challenge, a web-based digital tool was developed to fully automate the customer lifecycle management of the electronic invoicing service. The solution was built using the Django framework and the Scrum agile methodology, integrating features such as automated expiration alerts, real-time monitoring of electronic invoice consumption, centralized customer management, and strategic reporting to support decision-making.

The implementation of the prototype significantly reduced the operational workload from 12 hours to approximately 15 minutes per week, achieving a 97.92% time optimization and transforming commercial management from a reactive approach into a proactive one.

**Keywords:** Process automation, Django, electronic invoicing, customer management, operational efficiency, Scrum.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problemática

La Corporación Menatics Cía. Ltda., con sede en la ciudad de Quito y fundada en 2014 por el Ing. Diego Mena Fernández, es una empresa ecuatoriana dedicada a la planificación y diseño de sistemas informáticos que integran equipo, programas informáticos y tecnología de las comunicaciones a empresas y personas a nivel nacional (SUPERCIAS, 2025).

El portafolio de la empresa abarca una amplia gama de productos y servicios, incluyendo:

- Sistemas para gasolineras.
- Telemedición de tanques de combustible.
- Sistema contable en la nube.
- Sistema para parqueaderos.
- Facturación electrónica.
- Firma electrónica.
- Punto de venta móvil.
- Desarrollo de software a medida.
- Correo corporativo.
- Outsourcing tecnológico.

El departamento comercial es responsable de la gestión, seguimiento y control de los clientes del servicio de facturación electrónica. Este proceso implica una serie de actividades operativas clave que se ejecutan, de forma rutinaria, al final de cada mes utilizando una hoja de cálculo. Estas actividades incluyen las siguientes tareas:

- Registro y actualización de datos de nuevos clientes.
- Notificación vía correo electrónico y mensajería a clientes existentes.
- Control de las fechas de vencimiento y renovación de los servicios.
- Verificación del estado del servicio de toda la cartera de clientes.
- Monitoreo del límite de emisión de facturas según el plan contratado.
- Registro de información técnica detallada del servicio.
- Generación de reportes mensuales de ventas y gestión.

A pesar de que la información se maneja en formato digital, la mayoría de las actividades anteriores se ejecutan de forma manual. La dependencia de tareas manuales intensivas consume una cantidad significativa del tiempo del personal, lo que incrementa la probabilidad de errores involuntarios e inconsistencias en la data.

Una consecuencia directa de esta deficiencia operativa se refleja en el tiempo que emplea el personal para hacer seguimiento y control de clientes. Un informe de registro de actividades interno reveló que, durante toda la semana el personal operativo emplea el 30% de su tiempo en actividades de seguimiento y control de clientes en el servicio de facturación electrónica.

Este índice es atribuible directamente a la gestión deficiente y reactiva del departamento comercial. La carga de trabajo y el tiempo consumido por las tareas manuales impiden un seguimiento continuo y captación de nuevos clientes.

Como resultado, la empresa no logra contactar a los clientes antes o durante la caducidad de su servicio, lo que genera una pérdida económica significativa debido a la no renovación. La ineficiencia del proceso actual pone en riesgo la estabilidad de la cartera de clientes y limita la escalabilidad del servicio de facturación electrónica.

¿Cómo el desarrollo de una herramienta digital puede automatizar la gestión de seguimiento y control de clientes para optimizar los tiempos operativos y la efectividad del departamento comercial del servicio de facturación electrónica en la Corporación Menatics Cía. Ltda.?

## **1.2. Justificación**

El desarrollo de una herramienta digital para el departamento comercial de la empresa Menatics, es una necesidad imperativa para corregir las deficiencias críticas en el proceso de seguimiento y control del servicio de facturación electrónica. La gestión actual, basada en tareas manuales y hojas de cálculo, ha provocado el personal invierta el 30% de su tiempo en estas actividades recurrentes.

Una ventaja fundamental del proyecto es la optimización del tiempo de trabajo. Al automatizar tareas operacionales repetitivas, el personal de ventas dejará de invertir tiempo en actividades manuales y podrá dedicar sus horas a labores de mayor valor estratégico. El tiempo liberado podrá ser utilizado para captar nuevos clientes y fortalecer la relación con los clientes actuales, aumentando así la productividad general del departamento.

La implementación de la herramienta digital facilitará un seguimiento continuo y completo de los clientes con menos carga de trabajo. La herramienta proporcionará información clara sobre el estado de cada servicio, permitiendo al equipo actuar a tiempo para resolver problemas y gestionar las renovaciones antes de su vencimiento. Esto asegurará que la empresa pueda ofrecer nuevos servicios y promociones de manera dirigida, lo que es vital para aumentar significativamente la retención de clientes y mantener la cartera estable.

La herramienta impactará positivamente en la capacidad de la empresa para la toma de decisiones informadas, debido a que se podrá generar de reportes de ventas detallados sobre

rendimiento mensual, tasa de renovación, y popularidad de planes. Esta información clara es necesaria para que la gerencia y el equipo comercial puedan establecer metas precisas y diseñar estrategias comerciales basadas en datos reales.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Desarrollar un prototipo funcional de una herramienta digital que automatice el seguimiento y control de vencimientos del servicio de facturación electrónica, con el fin de optimizar los tiempos operativos y mejorar la gestión interna en la Corporación Menatics Cía. Ltda.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Analizar los procesos actuales de seguimiento y control de vencimientos en los clientes del servicio de facturación electrónica.
- Diseñar la arquitectura y funcionalidades de la herramienta digital orientadas a la automatización de alertas y notificaciones.
- Implementar módulos para el registro básico de clientes, monitoreo de fechas de vencimiento y envío automático de recordatorios.
- Integrar reportes que permitan visualizar clientes nuevos, clientes renovados y planes más vendidos, para que el departamento comercial pueda tomar decisiones en base a datos reales.
- Evaluar el desempeño del sistema mediante pruebas piloto, midiendo la reducción de tiempos operativos y la mejora en la gestión del seguimiento.

#### **1.4. Alcance**

El proyecto técnico se desarrolló durante 3 meses, se centra en automatizar el seguimiento y control de vencimientos para el servicio de facturación electrónica en la empresa Menatics, para ello se desarrollará un prototipo funcional, con la ayuda de la metodología ágil SCRUM, con el propósito de que la herramienta digital sea flexible y escalable para que en un futuro se pueda aumentar más módulos que cubra todos los servicios que ofrece la empresa.

La herramienta digital funcionará en un servidor local en conjunto con la base de datos y estará desarrollada en un ambiente web.

Contará con al menos 5 módulos principales:

- Módulo de inicio.
- Módulo de gestión de clientes.
- Módulo de gestión de servicios
- Módulo de gestión distribuidores.
- Módulo de reportes.

Toda la información y recursos necesarios se obtendrán de la empresa mediante reuniones con el departamento comercial para verificar todos los detalles que se requieran para el desarrollo de la herramienta.

En base al tiempo de duración del presente proyecto técnico, se presentan las siguientes limitaciones:

- No incluye solventar posibles problemas o fallos con; la red, compatibilidad con sistemas o con tipos de navegadores.
- No se va a poner en el entorno de producción.

- No se va a conectar con otros sistemas de la empresa.
- No incluye los demás servicios que ofrece la empresa.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

El desarrollo de una herramienta digital para la gestión del seguimiento y control de los clientes, utilizando tecnologías modernas, se enmarca en la evolución tecnológica que ha transformado la forma en que las empresas optimizan sus operaciones. En este capítulo hablaremos sobre el marco teórico que explora los fundamentos principales para entender como actualmente la automatización puede favorecer a las empresas.

#### **2.1. Contextos generales**

##### **Automatización de procesos de negocio (BPA).**

La automatización de procesos de negocio (BPA) es una estrategia de transformación digital que utiliza software y tecnologías avanzadas para automatizar flujos de trabajo complejos, repetitivos y de alto volumen dentro de una organización (Mucci & Stryker, 2024).

La implementación exitosa de la BPA se traduce en beneficios comerciales medibles, incluyendo reducción de costos operativos al eliminar el procesamiento manual, escalabilidad al permitir el crecimiento sin un aumento proporcional de personal y una mejora sustancial en la calidad de servicio al cliente debido a la mayor velocidad y precisión de respuesta.

##### **Gestión de relaciones con clientes (CRM).**

CRM se define como una estrategia empresarial que implica un cambio de modelo de negocio centrado en la gestión automatizada de todos los puntos de contacto con cliente, cuyo objetivo es captar, fidelizar y rentabilizar al cliente ofreciéndole una misma cara mediante el análisis centralizado de sus datos (Valcárcel, 2001)

A diferencia de una simple herramienta de software, el CRM es un modelo de gestión que busca identificar, clasificar y cultivar la lealtad de los clientes más rentables mediante la adaptación de procesos, la reformulación de actividades de mercadeo y, crucialmente, el apoyo de una tecnología interactiva. El enfoque se traslada de la transacción puntual a la relación continua, entendiendo que la retención de un cliente es significativamente más rentable que la adquisición de uno nuevo.

### **Seguimiento y control de clientes.**

El seguimiento y control de clientes es un componente esencial del CRM, se enfoca en monitorizar y evaluar sistemáticamente las interacciones del cliente a lo largo de todo el ciclo de vida de la relación (Parvatiyar & Sheth, 2001). Este proceso va más allá de registrar datos; implica establecer mecanismos para medir la satisfacción del cliente, su comportamiento de compra, y su rentabilidad para la empresa (Payne & Frow, 2005). El objetivo es transformar los datos de interacción en información que permita a la gerencia la toma de decisiones proactiva.

### **Facturación electrónica**

La facturación electrónica es otra forma de emisión de comprobantes de venta, retención y documentos complementarios que cumple con los requisitos legales y reglamentarios exigibles para su autorización por parte del SRI (Servicio de Rentas Internas, 2022). Es un requisito obligatorio para todos los contribuyentes con RUC, incluyendo personas naturales, jurídicas, emprendedores y profesionales independientes. Esto permite agilizar y transparentar los procesos de control y recaudación de impuestos debido a que cada comprobante utiliza firma electrónica para garantizar la autenticidad del origen y la integridad del contenido.

## **2.2. Leyes y reglamentos**

### **Ley de orgánica de protección de datos personales.**

Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP), tiene como objeto primordial garantizar el ejercicio del derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos personales requerirán la autorización del titular o el mandato de ley este derecho fundamental, regulando el tratamiento y flujo de los datos a través de principios y obligaciones (Asamblea Nacional, 2021).

La aplicación de la LOPDP en el desarrollo de software se articula principalmente a través del principio de Seguridad de Datos y la exigencia de implementar la Privacidad desde el Diseño y por Defecto (Asamblea Nacional, 2021, Art. 43). Esto implica que las medidas técnicas y organizativas de seguridad deben ser esenciales a la arquitectura y funcionalidad del sistema.

En el manejo de datos sensibles, el software debe incorporar, desde su concepción, mecanismos para asegurar la minimización de datos, la seudonimización y el cifrado de la información tanto en reposo como en tránsito. Además, los sistemas deben proveer de forma sencilla y eficiente el ejercicio de los derechos ARCO (acceso, rectificación, eliminación, oposición) a los titulares, obligando a los desarrolladores a diseñar interfaces y módulos que garanticen la trazabilidad y la auditabilidad de todo el ciclo de vida del dato (Guanoluisa & Velasco, 2025)

### **2.3. Metodología ágil**

#### **Scrum**

Scrum es un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos (Schwaber &

Sutherland, 2020). Con la ayuda de este marco de trabajo, las personas pueden abordar problemas adaptativos complejos, mientras entregan productos del más alto valor posible de manera productiva y creativa. Scrum contiene algunos elementos como, el equipo scrum y sus roles, eventos, artefactos y reglas asociadas.

Los roles del equipo scrum son los siguientes:

**Product Owner:** Es el responsable de maximizar el valor del producto por medio de la gestión y priorización del producto backlog, actúa como un puente de comunicación entre el equipo scrum y los interesados.

**Scrum Master:** Es un líder que se encarga de guiar al equipo en la práctica de Scrum, removiendo impedimentos, entrenando al equipo en la autogestión y en los valores.

**Development Team:** Son los profesionales que se encargan de entregar un incremento del producto que cumple con la definición de hecho en un periodo de tiempo determinado.

Scrum usa los siguientes eventos, artefactos y actividades:

**Sprint:** Es un ciclo de duración fija, puede ser 2 semanas o más, en el cual se crea un incremento utilizable y entregable.

**Sprint Planning:** Determinar el objetivo del sprint y planificar el trabajo necesario para lograrlo, seleccionando elementos necesarios del product backlog.

**Daily Scrum:** Inspeccionar el progreso hacia el objetivo del sprint, solventar dudas y ajustar el sprint backlog para el siguiente ciclo.

**Sprint Review:** Inspeccionar el incremento y adaptar el product backlog con base en la retroalimentación obtenida de los stakeholders.

**Sprint Retrospective:** Planificar mejoras en la calidad y efectividad del proceso mediante la inspección de personas, interacciones, procesos y herramientas.

**Product Backlog:** Lista ordenada y emergente de todo lo que se conoce que es necesario para el desarrollo del producto.

**Sprint Backlog:** Compuesto por el objetivo del sprint, el conjunto de elementos seleccionados del product backlog, y el plan accionable para entregar el incremento.

**Incremento:** La suma de todos los elementos completados del product backlog durante un sprint. Es el producto utilizable y potencialmente liberable.

**Definición de hecho:** Un acuerdo formal y consensuado dentro del scrum team sobre el estado de calidad y las condiciones que deben cumplir los elementos del product backlog para considerarse terminados y parte del incremento.

## **2.4.Herramientas de desarrollo**

### **Base de datos (BD)**

Una base de datos es un repositorio digital para almacenar, gestionar y proteger colecciones organizadas de datos (Kosinski, 2024). Las organizaciones utilizan estos sistemas para gestionar diferentes tipos de datos, desde registros financieros estructurados hasta archivos multimedia no estructurados.

### **Front-End**

El Front-End hace referencia a la interfaz gráfica de usuario (GUI) con la que los usuarios pueden interactuar de forma directa (Amazon Web Services, 2023). Consiste en diseñar y crear el lado visual de un sitio web, aplicación u otro proyecto de desarrollo, trabajando con tecnologías del lado del cliente como HTML, CSS y JavaScript.

## **Back-End**

El Back-End administra la funcionalidad general de la aplicación web, cuando el usuario interactúa con el front-end, la interacción envía una solicitud al back-end, este procesa la solicitud y devuelve una respuesta (Amazon Web Services, 2023). El Back-End es la parte del software que permite manejar la lógica del negocio, gestionar bases de datos y componentes que no son visibles para los usuarios.

## **Python**

Python es un lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos y de alto nivel con semántica dinámica (Python, 2020). Conocido por su sintaxis simple y elegante, lo que facilita su aprendizaje.

## **Django**

Django es un framework web de alto nivel basado en Python que fomenta el desarrollo rápido y el diseño limpio y pragmático (Django, 2021). Django considera algunas funcionalidades listas para usar para facilitar el desarrollo de aplicaciones web. Como resultado, no es necesario escribir todo el código ni usar tiempo para buscar errores de código en el framework.

## **Figma**

Figma es un editor de gráficos vectoriales basado en la nube y herramienta de prototipado configurada para el diseño de interfaces colaborativo y remoto (Figma Learn, 2024). El software de interfaz de usuario tiene todos los recursos necesarios para cada etapa de un proyecto de diseño, incluyendo la generación de código exportable.

## **Sql Server**

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) propietario desarrollado por Microsoft utilizando el Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL) (Microsoft, 2025). Como servidor de base de datos, su función principal es almacenar y recuperar datos según lo soliciten otras aplicaciones de software, que pueden ejecutarse en la misma computadora o en otra a través de una red.

## **Git**

Git es un sistema de control de versiones distribuido que permite a los desarrolladores trabajar en sus propias copias locales de un proyecto, mientras les permite enviar cambios a un repositorio compartido (Microsoft, 2025). Creado por Linus Torvalds en 2005, Git se ha convertido en el estándar para el control de versiones en la industria del desarrollo de software.

## **GitHub**

GitHub es una plataforma basada en la nube donde puedes almacenar, compartir y trabajar junto con otros usuarios para escribir código (GitHub, 2025). Funciona como un centro de alojamiento para proyectos, facilitando la colaboración en equipo, el seguimiento de los cambios en el código y la gestión de versiones.

## **Bootstrap 5**

Bootstrap es un framework front-end desarrollado por Twitter que combina CSS y JavaScript para estilizar elementos HTML, lo que facilita la creación de interfaces de usuario interactivas y responsivas (Calvo, 2024). Es el punto de partida perfecto para crear interfaces debido a que proporciona una amplia gama de componentes reutilizables, como botones, menús de navegación y barras de progreso, todos ellos totalmente adaptables.

## CAPÍTULO III

### MEDOTOLOGÍA

En este capítulo exploraremos como se va a aplicar la metodología ágil para el desarrollo del sistema, contaremos con una planificación de los Sprints y que se realizará en cada uno de ellos.

#### 3.1.Cronograma de los Sprints

Para el desarrollo de la herramienta digital, se definieron 7 Sprints con una duración de 1 semana laboral de lunes a viernes, en donde se realizan 2 horas diarias de trabajo, es decir, 10 horas semanales. La Tabla 1, presenta con detalle las fechas en las cuales van a ser desarrolladas cada Sprint y sus respectivos requerimientos que van a ser desarrollados durante esa fecha.

**Tabla 1**

*Cronograma de los Sprints*

<b>Sprints</b>	<b>Fecha</b>	<b>Horas de trabajo</b>	<b>ID requerimiento</b>
<b>1</b>	Del 24 de noviembre al 28 de noviembre	10	TEC-01, TEC-02, TEC-03, TEC-04
<b>2</b>	Del 01 de diciembre al 05 de diciembre	10	RF01, RF02, RF17, RF18, RD03
<b>3</b>	Del 08 de diciembre al 12 de diciembre	10	RF12, RF13, RF06, RF07, RF08, RF09, RF11
<b>4</b>	Del 15 de diciembre al 19 de diciembre	10	RD01, RF03, RD04, RD05, RF05
<b>5</b>	Del 22 de diciembre al 26 de diciembre	10	RF10, RF04, RF21, RF22, RD04
<b>6</b>	Del 29 de diciembre al 02 de enero	10	RF23, RF26, RF24, RF25, RF27, RD06
<b>7</b>	Del 05 de enero al 09 de enero	10	RF14, RF15, RF16, RNF01, RNF02, RNF03

### 3.2. Roles de scrum

Para el desarrollo del presente trabajo utilizando metodologías ágiles, se han definido los siguientes roles para el equipo de SCRUM:

- **Product Owner:** Ing. Diego Mena.
- **Scrum Máster:** Alexis Collaguazo.
- **Equipo Scrum:** Alexis Collaguazo.

### 3.3. Producto Backlog

Se definieron todos los requerimientos funcionales, no funcionales y de dominio necesarios para la creación del Product Backlog. En el Anexo 2 se encuentra el documento de especificación de requerimientos en donde se detalla cada requerimiento. La Tabla 2 muestra la lista de requerimientos priorizados y clasificados por Sprints.

**Tabla 2**

*Product Backlog*

ID	Nombre del ítem	Prioridad	Módulo principal	Sprint
TEC-01	Diseño de la arquitectura del sistema (diagrama de despliegue)	Alta	Diseño/infraestructura	1
TEC-02	Diseño del esquema de la base de datos (diagrama conceptual).	Alta	Diseño/BDD	1
TEC-03	Configuración del entorno de desarrollo (instalar todas las dependencias necesarias).	Alta	Arquitectura	1
TEC-04	Diseño de la interfaz de usuario en figma.	Alta	Diseño/ux	1
RF01	Inicio de sesión	Alta	Autenticación	2
RF02	Cierre de sesión	Alta	Autenticación	2
RF17	Gestión CRUD de usuarios, solo para el superadministrador.	Alta	Administración	2
RF18	Configuración de perfil de usuario (excepto correo).	Baja	Administración	2
RD03	Jerarquía de edición de correo (solo superadmin).	Alta	Administración	2
RF12	Gestión CRUD de distribuidores.	Alta	Distribuidores	3

<b>RF13</b>	Gestión CRUD de planes de facturación.	Alta	Servicios	3
<b>RF06</b>	Gestión CRUD de datos generales del cliente.	Alta	Gestión clientes	3
<b>RF07</b>	Gestión CRUD de datos de servicio del cliente.	Alta	Gestión clientes	3
<b>RF08</b>	Gestión CRUD de datos de técnicos del cliente.	Alta	Gestión clientes	3
<b>RF09</b>	Contacto alternativo	Baja	Gestión clientes	3
<b>RF11</b>	Integración con whatsapp web.	Media	Gestión clientes	3
<b>RD01</b>	Unicidad fiscal validación de ruc único.	Alta	Dominio	4
<b>RF03</b>	Búsqueda global de clientes (por nombre o ruc) en dashboard.	Alta	Dashboard	4
<b>RD04</b>	Validación de mayúsculas.	Media	Gestión clientes	4
<b>RD05</b>	Validación de números.	Media	Gestión clientes	4
<b>RF05</b>	Accesos rápidos en dashboard.	Baja	Dashboard	4
<b>RF10</b>	Filtros avanzados de clientes	Alta	Gestión clientes	5
<b>RF04</b>	Calendario de vencimientos.	Media	Dashboard	5
<b>RF21</b>	Alerta de vencimiento de servicio a los clientes.	Alta	Automatización	5
<b>RF28</b>	Carga masiva de datos desde Excel	Media	Gestión clientes	5
<b>RF29</b>	Validación técnica de importación de datos (ruc no repetido)	Media	Gestión clientes	5
<b>RF22</b>	Conexión dinámica a bases de datos externas (función de lectura).	Alta	Automatización	5
<b>RD03</b>	Política de acceso a datos externos (permisos de solo lectura).	Alta	Dominio	5
<b>RF23</b>	Monitor de consumo programado (job automático 08:00 am).	Alta	Automatización	6
<b>RF26</b>	Gestión de fallos de conexión (notificación interna de error).	Media	Automatización	6
<b>RF24</b>	Alerta de umbral 80% (correo a personal operativo).	Alta	Automatización	6
<b>RF25</b>	Alerta de umbral 90% (correo a personal operativo).	Alta	Automatización	6
<b>RF27</b>	Renovación de contadores y reinicio de ciclo de alertas.	Alta	Automatización	6
<b>RD06</b>	Baja de suscripción (unsubscribe) en correos.	Alta	Dominio	6
<b>RF14</b>	Reporte de ventas (nuevos y renovados).	Alta	Reportes	7
<b>RF15</b>	Reporte de no renovación (listado con motivo y rango de tiempo).	Alta	Reportes	7
<b>RF16</b>	Exportación de datos de reportes a excel (.xlsx).	Alta	Reportes	7
<b>RNF01</b>	Tiempo de respuesta óptimo	Media	General	7

<b>RNF02</b>	Sistema con interfaz intuitiva	Media	General	7
<b>RNF03</b>	Volumetría y escalamiento	Media	General	7

### 3.4. Detalle de los Sprints

De conformidad con la planificación ágil, se detalla cómo va a ser ejecutado cada sprint, estableciendo una hoja de ruta clara que abarca desde la configuración inicial hasta la entrega de módulos funcionales.

#### 3.4.1. Sprint 1: Configuración inicial y diseño del sistema

##### Objetivo:

Establecer la arquitectura técnica, el diseño de la base de datos y la interfaz de usuario para garantizar un entorno de desarrollo robusto antes de la codificación del sistema.

##### Sprint Planning:

En esta iteración se priorizarán los ítems técnicos (TEC), estos son fundamentales para garantizar que el prototipo sea escalable. Se realizará el diseño de la arquitectura del sistema mediante diagramas de despliegue y mapas navegacionales. Paralelamente, se diseñará el esquema conceptual de la base de datos y la interfaz de usuario utilizando la aplicación Figma. Finalmente, se procederá con la configuración del entorno de desarrollo instalando las dependencias necesarias. La Tabla 3 indica un resumen de los requerimientos que van a ser desarrollados durante el Sprint.

**Tabla 3**

*Planificación del Sprint 1*

<b>ID</b>	<b>Nombre del ítem</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Módulo principal</b>	<b>Sprint</b>
<b>TEC-01</b>	Diseño de la arquitectura del sistema (diagrama de despliegue)	Alta	Diseño/infraestructura	1
<b>TEC-02</b>	Diseño del esquema de la base de datos (diagrama conceptual).	Alta	Diseño/BDD	1
<b>TEC-03</b>	Diseño de la interfaz de usuario en figma.	Alta	Diseño/ux	1

<b>TEC-04</b>	Configuración del entorno de desarrollo (instalar todas las dependencias necesarias).	Alta	Arquitectura	1
---------------	---	------	--------------	---

### **Daily Meeting:**

Para el desarrollo de las reuniones diarias se escogió el horario de 09:00 AM a 09:15 AM durante la semana de desarrollo del sprint. Durante el desarrollo de las reuniones diarias, no se encontraron novedades en el desarrollo del sprint.

### **Sprint Review:**

Al finalizar el sprint, se validó el entorno de desarrollo y la arquitectura de la aplicación, cumpliendo con los estándares de diseño propuestos. Se confirmó la visibilidad de la pantalla de inicio de Django y la correcta instalación de paquetes mediante el comando `pip list`. Se utilizó Git y GitHub para documentar este hito inicial, asegurando la trazabilidad y el control de versiones desde el inicio del proyecto técnico <https://github.com/Alexis191/Andromeda> (Collaguazo, 2025)

### **3.4.2. Sprint 2: Seguridad y administración de usuarios**

#### **Objetivo:**

Implementar el módulo de autenticación y la gestión de usuarios administrativos para asegurar el control de acceso al sistema.

#### **Sprint Planning:**

Se abordarán los requerimientos funcionales de seguridad, incluyendo el inicio y cierre de sesión. Se desarrollará la gestión (CRUD) de usuarios, restringida al rol de superadministrador, y la configuración de perfiles de usuario. Además, se implementará la jerarquía de edición de correo electrónico como regla de negocio específica para el

administrador. La Tabla 4 muestra un resumen de los requerimientos que van a ser desarrollados durante el Sprint.

**Tabla 4**

*Planificación del Sprint 2*

<b>ID</b>	<b>Nombre del ítem</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Módulo principal</b>	<b>Sprint</b>
<b>RF01</b>	Inicio de sesión	Alta	Autenticación	2
<b>RF02</b>	Cierre de sesión	Alta	Autenticación	2
<b>RF17</b>	Gestión CRUD de usuarios, solo para el superadministrador.	Alta	Administración	2
<b>RF18</b>	Configuración de perfil de usuario (excepto correo).	Baja	Administración	2
<b>RD03</b>	Jerarquía de edición de correo (solo superadmin).	Alta	Administración	2

**Daily Meeting:**

Para el desarrollo de las reuniones diarias se escogió el horario de 12:00 AM a 12:15 AM. Durante el desarrollo de las reuniones diarias, no se encontraron novedades en el desarrollo del sprint.

**Sprint Review:**

Al finalizar el ciclo, se verificó el flujo completo de seguridad, el sistema redirige correctamente al login si se intenta acceder a una URL protegida y cierra la sesión de forma segura eliminando los tokens de navegación. Se documentó el progreso mediante un `commit` en GitHub <https://github.com/Alexis191/Andromeda> (Collaguazo, 2025), validando que la arquitectura de seguridad es coherente con los requerimientos de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPD) en cuanto a control de acceso a datos sensibles.

**3.4.3. Sprint 3: Gestión de catálogos y clientes**

**Objetivo:**

Desarrollar los módulos principales del sistema para la administración de datos operativos como clientes, distribuidores y planes de facturación.

### **Sprint Planning:**

Este sprint se enfocará en la creación de los CRUD para clientes, distribuidores y planes de facturación. El esfuerzo principal se destinará al módulo de "gestión clientes", implementando el registro y edición de datos generales, datos de servicio y técnicos de los clientes. También se integrará la funcionalidad de contacto alternativo y la conexión con WhatsApp Web. La Tabla 5 muestra un resumen de los requerimientos que van a ser desarrollados durante el Sprint.

**Tabla 5**

*Planificación del Sprint 3*

<b>ID</b>	<b>Nombre del ítem</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Módulo principal</b>	<b>Sprint</b>
<b>RF1 2</b>	Gestión CRUD de distribuidores.	Alta	Distribuidores	3
<b>RF1 3</b>	Gestión CRUD de planes de facturación.	Alta	Servicios	3
<b>RF0 6</b>	Gestión CRUD de datos generales del cliente.	Alta	Gestión clientes	3
<b>RF0 7</b>	Gestión CRUD de datos de servicio del cliente.	Alta	Gestión clientes	3
<b>RF0 8</b>	Gestión CRUD de datos de técnicos del cliente.	Alta	Gestión clientes	3
<b>RF0 9</b>	Contacto alternativo	Baja	Gestión clientes	3
<b>RF1 1</b>	Integración con whatsapp web.	Media	Gestión clientes	3

### **Daily Meeting:**

Para el desarrollo de las reuniones diarias se escogió el horario de 14:45 PM a 15:00 PM. Durante el desarrollo de las reuniones diarias, no se encontraron novedades en el desarrollo del sprint.

### **Sprint Review:**

Al finalizar el ciclo, se logró implementar un módulo funcional al sistema que es capaz de registrar clientes vinculándolos a sus respectivos planes y proveedores. Se validó que el sistema bloquee registros con RUCs mal formados y se verificó la persistencia de los datos en las tres tablas mediante consultas en SQL Server. El progreso fue consolidado en GitHub <https://github.com/Alexis191/Andromeda> (Collaguazo, 2025), marcando un hito en la capacidad operativa del prototipo.

### **3.4.4. Sprint 4: Validaciones de dominio y dashboard**

#### **Objetivo:**

Refinar la integridad de los datos mediante reglas de negocio y mejorar la usabilidad del sistema a través de herramientas de búsqueda y accesos rápidos.

#### **Sprint Planning:**

Se implementarán reglas de dominio críticas, como la validación de unicidad fiscal (RUC único) y validaciones de formato (mayúsculas y números) en la gestión de clientes. A nivel de interfaz, se trabajará en el Dashboard para incluir una búsqueda global de clientes y botones de acceso rápido para optimizar la navegación. La Tabla 6Tabla 5Tabla 4 muestra un resumen de los requerimientos que van a ser desarrollados durante el Sprint.

**Tabla 6**

*Planificación del Sprint 4*

<b>ID</b>	<b>Nombre del ítem</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Módulo principal</b>	<b>Sprint</b>
-----------	------------------------	------------------	-------------------------	---------------

<b>RD02</b>	Unicidad fiscal validación de ruc único.	Alta	Dominio	4
<b>RF03</b>	Búsqueda global de clientes (por nombre o ruc) en dashboard.	Alta	Dashboard	4
<b>RD05</b>	Validación de mayúsculas.	Media	Gestión clientes	4
<b>RD06</b>	Validación de números.	Media	Gestión clientes	4
<b>RF05</b>	Accesos rápidos en dashboard.	Baja	Dashboard	4

### Daily Meeting:

Para el desarrollo de las reuniones diarias se escogió el horario de 12:00 AM a 12:15 AM. Durante el desarrollo de las reuniones diarias, se encontraron los siguientes problemas y soluciones mostrados en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Lista de problemas y soluciones durante el Sprint 4*

<b>Problema</b>	<b>Solución</b>
La búsqueda global en un principio estaba planificada solo para implementarla en la pantalla principal del Dashboard, si se ingresa a otros módulos la barra de búsqueda desaparece, esto hace que el usuario tenga que volver siempre al Dashboard.	Se implementó la barra de búsqueda global en el panel superior, esto permite que la barra de búsqueda siempre esté disponible y el usuario pueda navegar libremente por diferentes módulos.

### Sprint Review:

Al finalizar la iteración, se validó que los filtros de búsqueda devuelvan resultados precisos cuando se ingresa un nombre o número de ruc del cliente. Se realizaron pruebas de registro de nuevos clientes con ruc repetidos y el sistema no registra estos datos, validando que no existan clientes repetido. También, se implementó validación de números y mayúsculas para los campos que correspondían. El avance fue registrado en GitHub

<https://github.com/Alexis191/Andromeda> (Collaguazo, 2025), consolidando la infraestructura necesaria para el siguiente sprint.

### 3.4.5. Sprint 5: Automatización y visualización avanzada

#### Objetivo:

Habilitar capacidades avanzadas de filtrado de clientes, establecer la conexión con bases de datos externas para la automatización de alertas de vencimiento y realizar la carga masiva de datos por medio de Excel.

#### Sprint Planning:

A nivel de frontend, se implementará el calendario en donde se muestran a los clientes por colores para identificar su estado y gestionar de mejor manera las renovaciones, también, se desarrollarán herramientas de importación masiva desde Excel con validación técnica para migrar datos de clientes sin esfuerzo manual. A nivel de backend, se implementará la lógica de conexión dinámica a bases de datos externas, permitiendo al sistema auditar el consumo de facturas de múltiples clientes de forma remota y segura. Se configurarán alertas automatizadas de vencimiento de servicios por medio de correo electrónico. La Tabla 8Tabla 5Tabla 4 muestra un resumen de los requerimientos que van a ser desarrollados durante el Sprint.

**Tabla 8**

*Planificación del Sprint 5*

ID	Nombre del ítem	Prioridad	Módulo principal	Sprint
RF10	Filtros avanzados de clientes	Alta	Gestión clientes	5
RF04	Calendario de vencimientos.	Media	Dashboard	5
RF21	Alerta de vencimiento de servicio a los clientes.	Alta	Automatización	5
RF28	Carga masiva de datos desde Excel	Media	Gestión clientes	5
RF29	Validación técnica de importación de datos (ruc no repetido)	Media	Gestión clientes	5

<b>RF22</b>	Conexión dinámica a bases de datos externas (función de lectura).	Alta	Automatización	5
<b>RD03</b>	Política de acceso a datos externos (permisos de solo lectura).	Alta	Dominio	5

### **Daily Meeting:**

Para el desarrollo de las reuniones diarias se escogió el horario de 12:00 AM a 12:15 AM. Durante el desarrollo de las reuniones diarias, no se encontraron novedades en el desarrollo del sprint.

### **Sprint Review:**

Al concluir la iteración, se comprobó el correcto funcionamiento de los filtros avanzados, permitiendo al usuario segmentar la cartera por múltiples criterios simultáneos (distribuidor, estado, rango de fechas de vencimiento). Se realizaron pruebas de carga masiva de datos mediante archivos Excel, verificando que el sistema procesa correctamente grandes volúmenes de información y rechaza registros con RUC duplicados, garantizando la integridad de la base de datos.

Finalmente, se verificó la ejecución de la tarea automática de alerta de vencimientos, confirmando que el sistema identifica con precisión a los clientes cuyo servicio caduco en 15 días y envía las notificaciones por correo electrónico sin intervención manual. Este avance fue documentado en el repositorio del proyecto <https://github.com/Alexis191/Andromeda> (Collaguazo, 2025).

### **3.4.6. Sprint 6: Monitoreo y notificaciones automáticas**

#### **Objetivo:**

Implementar el sistema de monitoreo en segundo plano para gestionar alertas de consumo de facturas, gestionar los fallos de conexión por medio de notificaciones internas.

### **Sprint Planning:**

Se programará el monitor de consumo (job automático a las 08:00 am) y se configurarán las alertas de umbral al 80% y 90% para el personal operativo. Se incluirá la lógica para la gestión de fallos de conexión por medio de logs, la renovación de contadores y la funcionalidad de baja de suscripción (unsubscribe) en los correos enviados para cumplir con la normativa vigente de la ley orgánica de protección de datos personales. La Tabla 9 muestra un resumen de los requerimientos que van a ser desarrollados durante el Sprint.

**Tabla 9**

*Planificación del Sprint 6*

<b>ID</b>	<b>Nombre del ítem</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Módulo principal</b>	<b>Sprint</b>
<b>RF23</b>	Monitor de consumo programado (job automático 08:00 am).	Alta	Automatización	6
<b>RF26</b>	Gestión de fallos de conexión (notificación interna de error).	Media	Automatización	6
<b>RF24</b>	Alerta de umbral 80% (correo a personal operativo).	Alta	Automatización	6
<b>RF25</b>	Alerta de umbral 90% (correo a personal operativo).	Alta	Automatización	6
<b>RF27</b>	Renovación de contadores y reinicio de ciclo de alertas.	Alta	Automatización	6
<b>RD06</b>	Baja de suscripción (unsubscribe) en correos.	Alta	Dominio	6

### **Daily Meeting:**

Para el desarrollo de las reuniones diarias se escogió el horario de 09:00 AM a 09:15 AM. Durante el desarrollo de las reuniones diarias, no se encontraron novedades en el desarrollo del sprint.

### **Sprint Review:**

En la revisión de este sprint, se certificó la estabilidad del monitor de consumo. Se validó que el job automático se ejecute puntualmente a las 08:00 AM, conectándose dinámicamente a las bases de datos externas para auditar el conteo de facturas. Se realizaron simulaciones de consumo para disparar las alertas de umbral del 80% y 90%, confirmando la recepción de los correos por parte del personal operativo.

Un punto crítico validado fue la gestión de fallos de conexión; se provocaron interrupciones de red controladas y se verificó que el sistema generara correctamente los registros de error mediante el Logging de Django, permitiendo la trazabilidad técnica sin detener el servicio. Asimismo, se probó la funcionalidad de "Unsubscribe", asegurando que la solicitud del cliente actualice el estado en la base de datos para detener futuros envíos. El avance se registró en el repositorio digital del proyecto <https://github.com/Alexis191/Andromeda> (Collaguazo, 2025).

### **3.4.7. Sprint 7: Reportes de clientes y validación de rendimiento**

#### **Objetivo:**

Proveer herramientas de inteligencia de negocios que permitan visualizar el rendimiento de ventas y renovaciones, facilitando la toma de decisiones.

#### **Sprint Planning:**

La iteración final se centrará en el módulo de reportes y refinar detalles de rendimiento. Se construirán los informes de ventas (nuevos y renovados) y el reporte de no renovación con sus respectivos motivos, también, se implementará la funcionalidad transversal para la exportación de estos datos a formato Excel (.xlsx). Por último, se realizarán pruebas de rendimiento y carga para certificar que el sistema cumple con los tiempos de respuesta óptimos

y la capacidad de escalamiento requerida por el negocio. La Tabla 10Tabla 4 muestra un resumen de los requerimientos que van a ser desarrollados durante el Sprint.

**Tabla 10**

*Planificación del Sprint 7*

<b>ID</b>	<b>Nombre del ítem</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Módulo principal</b>	<b>Sprint</b>
<b>RF14</b>	Reporte de ventas (nuevos y renovados).	Alta	Reportes	7
<b>RF15</b>	Reporte de no renovación (listado con motivo y rango de tiempo).	Alta	Reportes	7
<b>RF16</b>	Exportación de datos de reportes a excel (.xlsx).	Alta	Reportes	7
<b>RNF01</b>	Tiempo de respuesta óptimo	Media	General	7
<b>RNF02</b>	Sistema con interfaz intuitiva	Media	General	7
<b>RNF03</b>	Volumetría y escalamiento	Media	General	7

#### **Daily Meeting:**

Para el desarrollo de las reuniones diarias se escogió el horario de 14:00 AM a 14:15 AM. Durante el desarrollo de las reuniones diarias, no se encontraron novedades en el desarrollo del sprint.

#### **Sprint Review:**

Para el cierre de la fase de desarrollo, se validó la generación de los reportes estratégicos de ventas y no renovaciones. Se comprobó que los datos mostrados en pantalla coinciden con los registros históricos de la base de datos y que la exportación a formato Excel (.xlsx) mantiene la estructura y legibilidad necesaria para el análisis administrativo.

Adicionalmente, se realizaron pruebas de validación de los requerimientos no funcionales. El sistema demostró un tiempo de respuesta óptimo (menor a 3 segundos) en las consultas de reportes y búsquedas, cumpliendo con los criterios de aceptación de escalabilidad

y rendimiento definidos al inicio del proyecto. Con este hito, se dio por finalizada la construcción del prototipo funcional y el avance se registró en el repositorio digital del proyecto <https://github.com/Alexis191/Andromeda> (Collaguazo, 2025).

## CAPÍTULO IV

### DESARROLLO DEL SISTEMA

En el presente capítulo se detalla la fase de construcción y codificación de la solución tecnológica, fundamentada en la ejecución iterativa e incremental propia de la metodología ágil Scrum.

#### 4.1. Diagrama de despliegue

La Figura 1 muestra la arquitectura del sistema a través de un diagrama de despliegue, diseñada para operar en una infraestructura local (On-Premise). Este enfoque garantiza que la organización mantenga el control total sobre los servidores y los datos.

**1. Nivel de cliente (Front-end):** El acceso al sistema es independiente del sistema operativo del usuario, permitiendo la operación desde estaciones de trabajo con Linux, Windows o MacOS. La interfaz gráfica se renderiza en el navegador web mediante Bootstrap 5, comunicándose con el servidor a través del protocolo estándar HTTP.

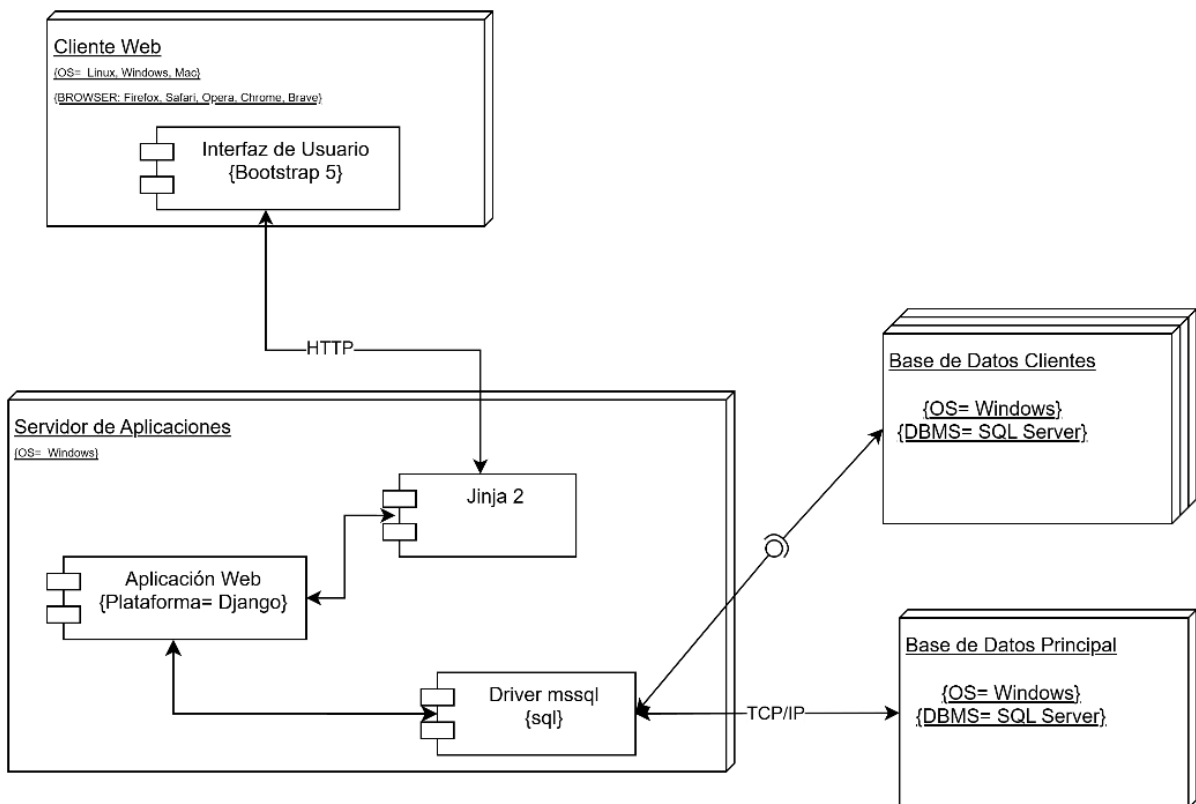
**2. Servidor de aplicaciones (Back-end):** El núcleo del procesamiento reside en un servidor dedicado que opera bajo el sistema operativo Windows, está instalado Python y el framework Django, el cual gestiona la lógica de negocio y la seguridad del sistema. Se utilizó Jinja 2 para la generación dinámica de las vistas HTML que se sirven al cliente y se ha configurado un controlador específico (Driver mssql) que habilita la comunicación nativa entre el entorno Python y el motor de base de datos SQL Server.

**3. Nivel de datos (Persistencia):** La capa de almacenamiento también se encuentra alojada en servidores Windows, ejecutando el sistema gestor SQL Server (DBMS). La arquitectura de datos se ha segmentado para soportar la conexión a múltiples fuentes

- **Base de datos principal:** Centraliza la configuración y los catálogos del sistema.
- **Bases de datos clientes:** El diagrama denota la capacidad del sistema para conectarse vía TCP/IP a múltiples instancias de bases de datos externas dentro de la red local, permitiendo la lectura y validación de datos distribuidos.

**Figura 1**

*Diagrama de despliegue del sistema.*

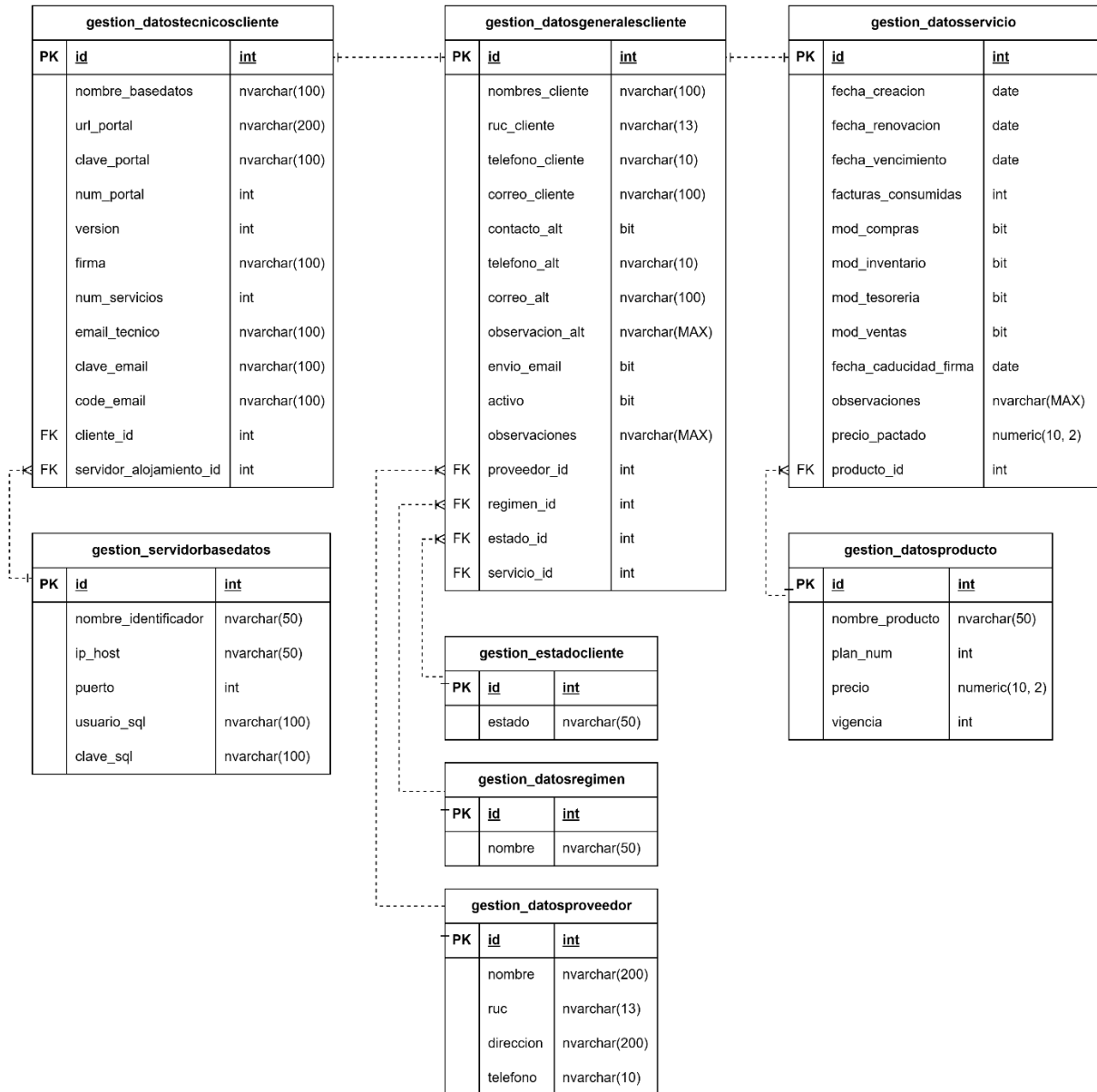


## 4.2. Diagrama conceptual

La base de datos ha sido diseñada en función de los requerimientos planteados por la empresa Menatics. La Figura 2 muestra el diagrama conceptual en donde consta las tablas para almacenar todos los datos que recolectará el sistema y sus relaciones con las demás tablas.

**Figura 2**

*Diagrama conceptual de la base de datos.*



Se optó por una estrategia de particionamiento vertical para la entidad Cliente, dividiéndola en tres tablas (**datosgeneralescliente**, **datostecnicoscliente**, **datosservicio**) vinculadas mediante relaciones 1:1. Esta decisión arquitectónica se justifica por la necesidad de desacoplar dominios: permite aislar datos críticos de seguridad (credenciales del sistema) de los datos operativos y comerciales.

La tabla principal, denominada `gestion_datosgeneralescliente`, centraliza la información administrativa cada usuario. Esta tabla actúa como la entidad fuerte del sistema y establece relaciones de tipo "uno a muchos" (1:N) con tablas auxiliares de clasificación, donde un cliente pertenece a un único estado, un único régimen tributario y está asignado a un distribuidor específico, garantizando la consistencia en la categorización de la cartera.

La gestión técnica se desacopla en la entidad `gestion_datostecnicoscliente`, la cual almacena credenciales, versiones y rutas de acceso específicas para cada instancia. Se implementa una relación de "uno a muchos" (1:N) entre la tabla `gestion_servidorbasedatos` y la tabla de datos técnicos. Esto permite que un único servidor físico aloje y sirva a múltiples clientes simultáneamente.

La entidad `gestion_datosservicio`, tiene la información del plan contratado, fechas de renovación, vencimientos, módulos contratados por el cliente. La tabla `gestion_datosproducto` funciona como un catálogo maestro de planes disponibles. Se establece una relación de "uno a muchos" hacia la tabla de servicios, permitiendo que un mismo plan estandarizado sea contratado por múltiples clientes distintos, facilitando la administración masiva de precios y características de los planes.

En la Tabla 11, se describe cada tabla de la base de datos, se ha decidido utilizar nombres fáciles acompañados de la palabra gestión que hace referencia a la aplicación de Django, para que sea más fácil de interpretar por futuros desarrolladores.

**Tabla 11**

*Descripción de las tablas de la base de datos*

<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<code>gestion_datosclientescliente</code>	Almacena información general de los clientes.

<b>gestion_datosservicio</b>	Almacena información del servicio contratado por el cliente.
<b>gestion_datostecnicoscliente</b>	Almacena información técnica del servicio contratado por el cliente.
<b>gestion_datosproveedor</b>	Almacena información general de los distribuidores.
<b>gestion_datosproducto</b>	Almacena información general de los planes ofrecidos para la facturación electrónica.
<b>gestion_datosregimen</b>	Almacena los regímenes tributarios disponibles.
<b>gestion_estadocliente</b>	Almacena los estados del cliente en su plan de facturación.
<b>gestion_servidorbasedatos</b>	Almacena las credenciales de bases de datos externas para realizar consultas.

### 4.3. Mapa navegacional

En este apartado se describe como el usuario puede desplazarse a través de la aplicación Web según el perfil que disponga.

#### 4.3.1. Mapa navegacional para el superadministrador

La Figura 3 ilustra la vista completa del sistema, habilitada exclusivamente para el perfil de administrador. El flujo inicia en el módulo de autenticación (Login), que, tras la validación de credenciales, redirige al menú principal (Home). Desde este nodo central, el administrador tiene acceso a siete módulos principales:

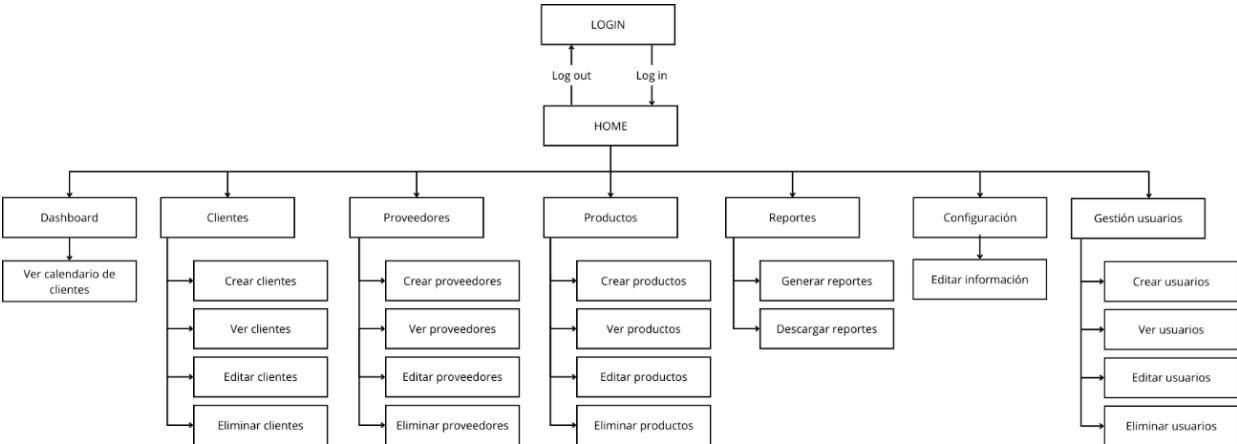
**Gestión operativa:** Permite realizar el ciclo completo de operaciones CRUD (Crear, Ver, Editar, Eliminar) en los módulos de Clientes, Distribuidores y Productos.

**Inteligencia de negocio:** Acceso al dashboard para la visualización de calendarios y al módulo de reportes para la generación y descarga de estadísticas.

**Administración del sistema:** Incluye la configuración general y, como característica distintiva de este rol, el módulo de gestión de usuarios. Este último permite administrar el ciclo

de vida de las cuentas de acceso al sistema (crear, ver, editar y eliminar usuarios), centralizando el control de seguridad.

**Figura 3**  
*Mapa navegacional para el superadministrador.*

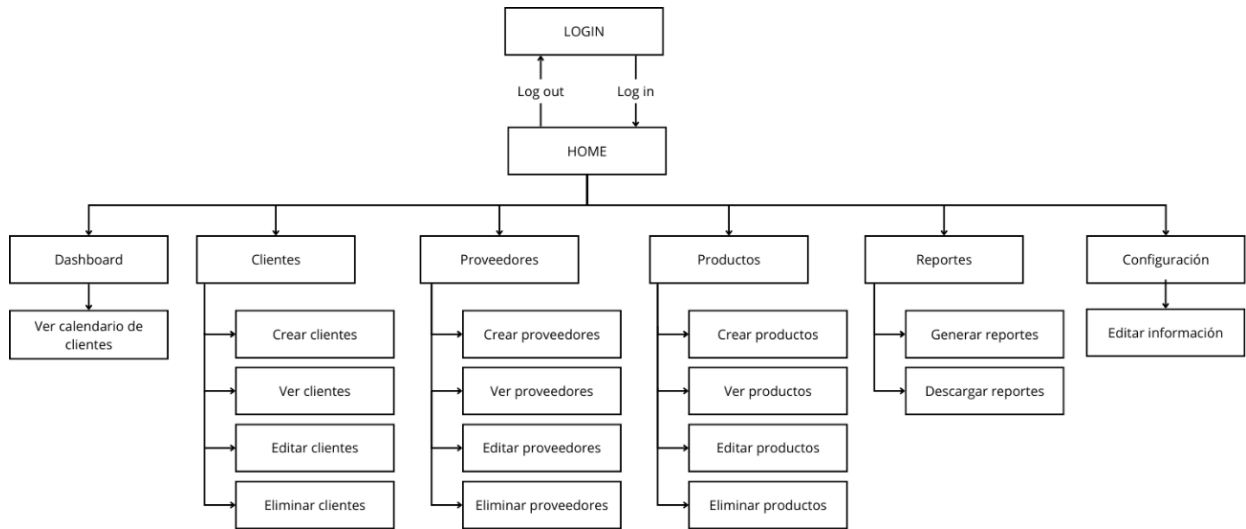


**4.3.2. Mapa navegacional para los usuarios**

La Figura 4 presenta la estructura de navegación para los usuarios estándar. Este mapa es un subconjunto del diagrama anterior, diseñado bajo el principio de menor privilegio. Aunque mantiene la misma estructura raíz (Login a Home) y acceso a los módulos operativos (Clientes, Distribuidores, Productos) y de consulta (Dashboard, Reportes), el sistema restringe automáticamente la visualización del módulo de "Gestión de Usuarios". De esta forma, el usuario operativo puede realizar todas las tareas funcionales del negocio, como editar información de configuración propia o gestionar carteras de clientes, pero carece de privilegios para alterar las credenciales o roles de otros operadores.

**Figura 4**

*Mapa navegacional para los usuarios.*



#### **4.4. Prototipo de interfaces**

Después de haber definido los requerimientos del sistema, se realiza el prototipo de interfaces del sistema con la herramienta Figma. Dentro de este prototipo se indica un diseño con un considerable grado de realismo con las interfaces del sistema real.

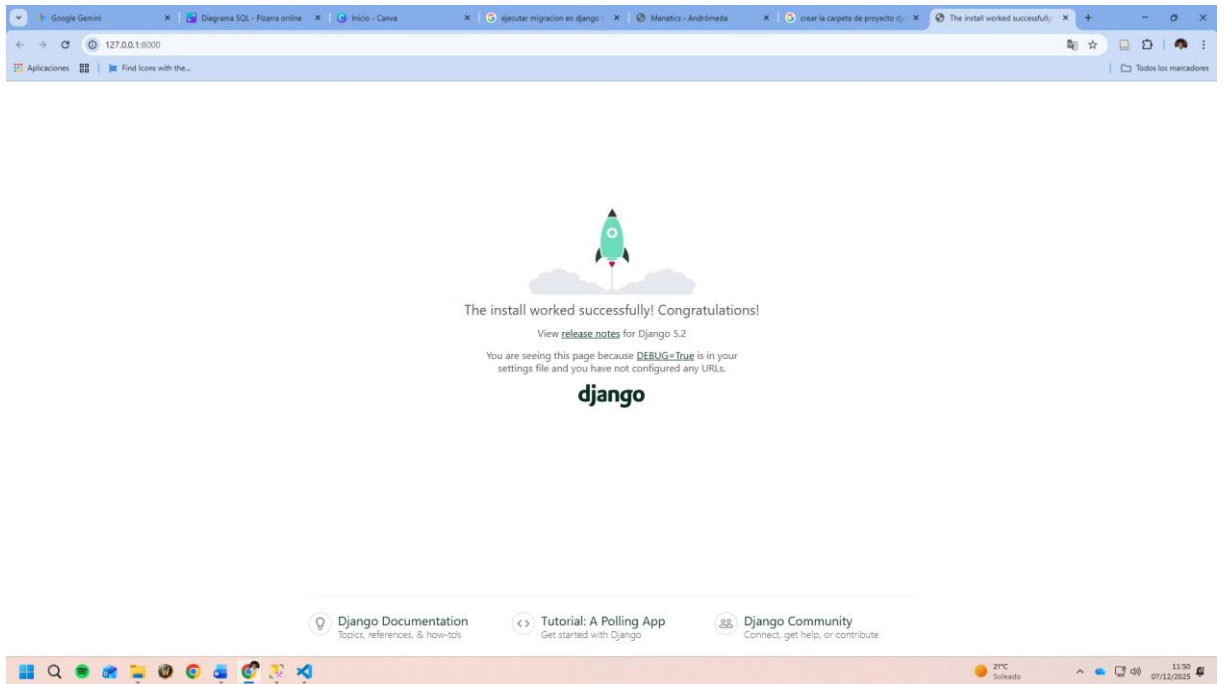
El enlace al prototipo web se encuentra en el ANEXO 3. PROTOTIPO DE INTERFACES.

#### **4.5. Desarrollo del Sprint 1**

Para la configuración del entorno de desarrollo se instalaron las dependencias esenciales como el framework Django y el entorno virtual de Python. Se configuró el ODBC Driver 17 para SQL Server, garantizando la interoperabilidad entre la aplicación web y el motor de base de datos que ya utiliza la empresa, permitiendo así una transición de datos fluida y sin interrupciones. En la Figura 5 se muestra el despliegue de la pantalla por defecto de Django en el Frontend.

**Figura 5**

*Despliegue del framework Django*



Adicionalmente, para el desarrollo de la herramienta digital se instalaron 2 librerías que se detallan a continuación:

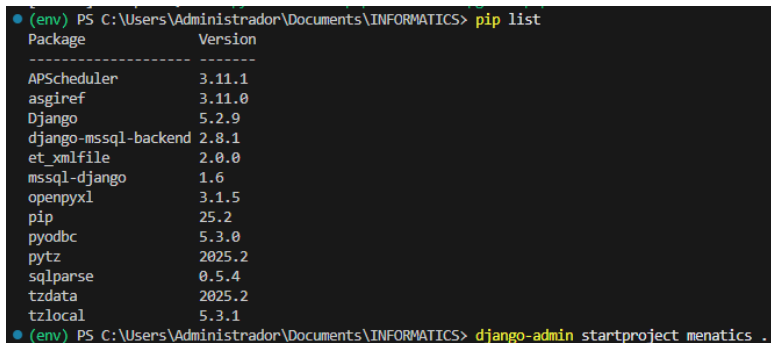
**Advanced Python Scheduler (APScheduler):** Es una biblioteca de Python que permite programar la ejecución de código Python, ya sea una sola vez o periódicamente (Grönholm, 2026). Esto nos permite programar diferentes tareas que nos van a servir para el monitoreo de consumo de facturas en los sistemas de los clientes, así mismo, para enviar recordatorios por correo electrónico a los clientes y al personal comercial de la empresa.

**Openpyxl:** Es una biblioteca de Python para leer/escribir archivos xlsx/xlsm/xltx/xltn de Excel 2010 (Gazoni & Clark, 2025). Esta librería nos va a permitir cargar archivos de Excel para hacer la importación de datos, así mismo, nos permite generar los archivos Excel para los reportes de ventas.

En la Figura 6 se muestra el comando `pip list`, esta muestra una tabla con todos los paquetes de Python instalados en el entorno virtual y sus respectivas versiones.

**Figura 6**

*Dependencias necesarios para el sistema*



```
(env) PS C:\Users\Administrador\Documents\INFORMATICS> pip list
Package            Version
-----
APScheduler        3.11.1
asgiref            3.11.0
Django             5.2.9
django-mssql-backend 2.8.1
et_xmlfile         2.0.0
mssql-django       1.6
openpyxl           3.1.5
pip                25.2
pyodbc             5.3.0
pytz               2025.2
sqlparse           0.5.4
tzdata             2025.2
tzlocal            5.3.1
(env) PS C:\Users\Administrador\Documents\INFORMATICS> django-admin startproject menatics .
```

## 4.6.Desarrollo del Sprint 2

Para la autenticación de usuarios, se desarrolló la lógica de inicio de sesión utilizando el motor de autenticación de Django, asegurando que solo el personal con credenciales válidas pueda interactuar con la plataforma. Esto responde a la necesidad de Menatics de centralizar el control de seguridad y evitar el acceso no autorizado a datos sensibles.

En la Figura 7 se muestra la pantalla de login con los errores forzados al intentar entrar con credenciales inválidas.

**Figura 7**

*Pantalla de autenticación (login)*



**Bienvenido de nuevo**  
Inicia sesión para continuar

● Usuario o contraseña incorrectos.

**Dirección de email**  
usuario@menaticscorp.com.ec

**Contraseña**  
Introduce tu contraseña

Iniciar sesión

Se implementó una distinción clara entre el "Superadministrador" y el "Usuario Operativo". El superadministrador posee facultades exclusivas para crear, editar o eliminar cuentas de otros operadores, mientras que los usuarios estándar operan bajo el principio de menor privilegio, limitando su alcance a las tareas funcionales del negocio.

En la Figura 8 se muestra el formulario del superadministrador para crear un nuevo usuario en el sistema.

**Figura 8**

*Crear nuevo usuario*

**Nuevo Usuario**

**Correo Electrónico (Login)**

Nombres Apellidos

**Contraseña**  
Dejar vacío para mantener la actual  
Si estás editando, déjalo vacío para no cambiar la clave.

Usuario Activo  Es Superadmin

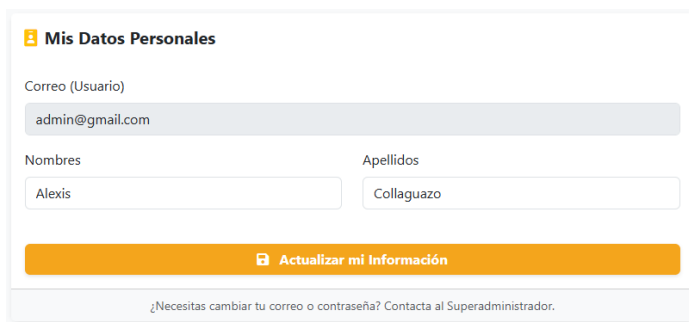
Cancelar Guardar Usuario

Se integró la jerarquía de edición de correo electrónico, una regla de negocio donde solo el administrador puede modificar el correo electrónico de los perfiles.

En la Figura 9 muestra el perfil del usuario solo con privilegio de cambiar sus nombres y no el correo electrónico.

**Figura 9**

*Perfil del usuario*



**Mis Datos Personales**

Correo (Usuario)  
admin@gmail.com

Nombres: Alexis  
Apellidos: Collaguazo

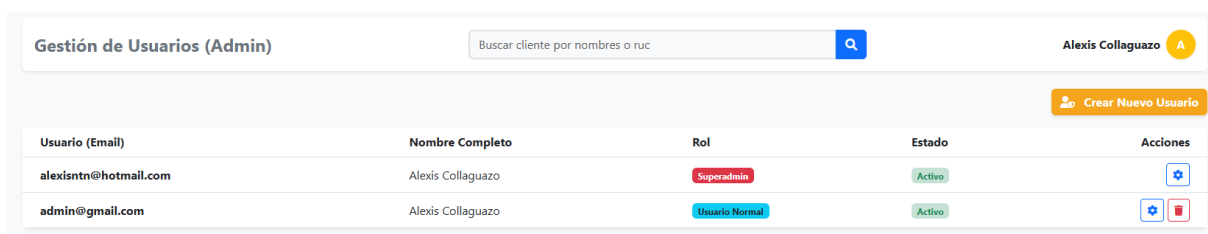
**Actualizar mi Información**

¿Necesitas cambiar tu correo o contraseña? Contacta al Superadministrador.

En la Figura 10 muestra la gestión de usuarios del administrador donde puede editar y eliminar los datos del usuario en el formulario, se crearon vistas intuitivas para la gestión de usuarios, permitiendo visualizar el estado (Activo/Inactivo) y el rol de cada integrante del departamento comercial de forma rápida y sencilla.

**Figura 10**

*Gestión de usuarios*



Usuario (Email)	Nombre Completo	Rol	Estado	Acciones
alexisntn@hotmail.com	Alexis Collaguazo	Superadmin	Activo	[Configurar]
admin@gmail.com	Alexis Collaguazo	Usuario Normal	Activo	[Configurar] [Eliminar]

### 4.7.Desarrollo del Sprint 3

Para los módulos de distribuidores y planes de facturación, se optó por una implementación mediante ventanas modales (formularios emergentes). Esta decisión de diseño mejora la experiencia del usuario UX al permitir el registro rápido de nuevos aliados comerciales o planes sin abandonar la vista principal.

La Figura 11 muestra el módulo de los distribuidores, se puede crear, visualizar, editar y eliminar los datos generales.

**Figura 11**

*Módulo de distribuidores*

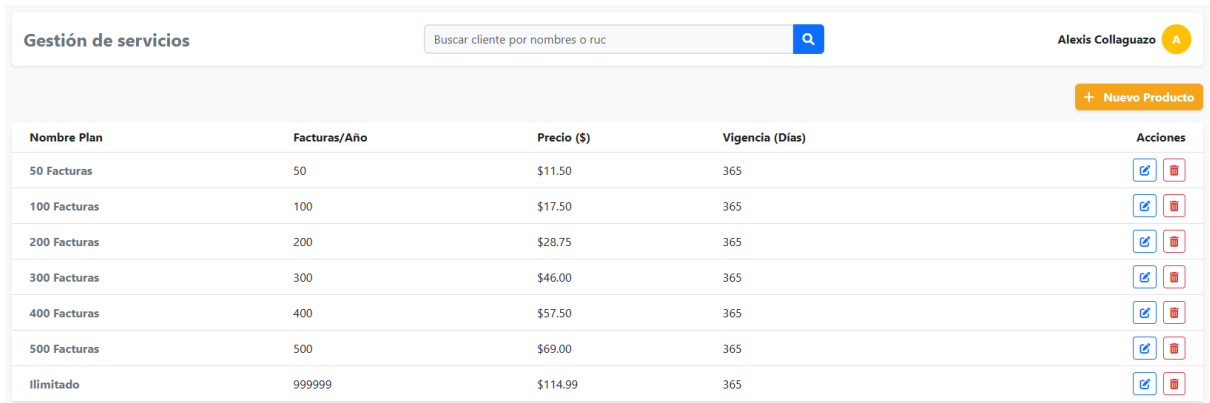


Nombre	RUC	Dirección	Teléfono	Acciones
CARLOS MARTINEZ	1 [REDACTED] 1	LATACUNGA	09 [REDACTED] 4	[Edit] [Delete]
CONSUELO CORTES	17 [REDACTED] 1	LATACUNGA	09 [REDACTED] 5	[Edit] [Delete]
JORGE FREIRE	17 [REDACTED] 001	AMBATO	09 [REDACTED] 5	[Edit] [Delete]
MENATICS	17 [REDACTED]	QUITO TENIS	09 [REDACTED] 9	[Edit] [Delete]
MIRIAM SUPE	17 [REDACTED] 1	AMBATO	09 [REDACTED] 6	[Edit] [Delete]















La Figura 12 nos muestra el módulo de los servicios, se puede crear, visualizar, editar y eliminar los planes de facturación electrónica que ofrece la empresa.

**Figura 12**

*Módulo de servicios*



The screenshot shows a web interface for 'Gestión de servicios'. At the top, there is a search bar with the text 'Buscar cliente por nombres o ruc' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar, the user's name 'Alexis Collaguazo' is displayed next to a profile icon. Below the search bar, there is a button labeled '+ Nuevo Producto'. The main content is a table with the following data:

Nombre Plan	Facturas/Año	Precio (\$)	Vigencia (Días)	Acciones
50 Facturas	50	\$11.50	365	 
100 Facturas	100	\$17.50	365	 
200 Facturas	200	\$28.75	365	 
300 Facturas	300	\$46.00	365	 
400 Facturas	400	\$57.50	365	 
500 Facturas	500	\$69.00	365	 
Ilimitado	999999	\$114.99	365	 

Se implementó una interfaz robusta para la gestión de clientes dividida en tres dimensiones: datos generales, de servicio y técnicos. A diferencia de otros módulos, este se desarrolló sin el uso de modales para permitir una visualización amplia y detallada de toda la información del cliente.

La Figura 13 indica el formulario para registrar la información de un nuevo cliente, hay campos que ya tiene la información por defecto llena con el objetivo de que se reduzca el tiempo de registro de un cliente.

Figura 13

Registrar a un nuevo cliente

**Panel general**  Alexis Collaguazo

### + Nuevo Cliente Guardar Cambios

#### 1. Datos generales del cliente

**Razón social**  **RUC**  **Régimen tributario**

**Número de teléfono**  **Distribuidor**  **Estado del cliente**  **Correo electrónico**

Enviar notificaciones por email  
 Cliente activo

**Observaciones**

¿Habilitar contacto alternativo?

#### 2. Datos de servicio del cliente

**Plan contratado**  **Precio final** \$  **Fecha de creación**  **Caducidad firma electrónica**

Fecha de inicio original del servicio. Selección de la fecha de expiración de la firma electrónica.

**Fecha renovación (Inicio)**  **Fecha vencimiento (Final)**  **Consumo de facturas electrónicas** Facturas emitidas:  [Consultar número de facturas](#)

Asegurate de llenar los "Datos Técnicos" abajo (Servidor y BD) antes de consultar.

**Módulos contratados**

- Ventas** Facturación Elec.
- Compras** Liq. y Retenciones
- Tesorería** Clientes por Cobrar
- Inventario** Kardex y Valoración

**Observaciones del servicio**

#### 3. Datos Técnicos

**Servidor de alojamiento**  **Nombre de base de datos**  **URL del portal**

Servidor físico donde reside la base de datos. Nombre exacto en SQL Server (Ej: BD\_CLIENTE\_2025).

**Número de portal**  **Número de servicios**  **Versión del sistema**  **Clave del portal**

**Firma electrónica**  **Email del sistema**  **Clave del email**  **Código del email**

La Figura 14 indica el formulario para editar la información de un cliente, los datos del cliente se muestran separadas en 3 secciones separadas.

Figura 14

Registrar un nuevo cliente

**Panel general**  Alexis Collaguazo

### Editar Cliente

[Guardar Cambios](#)

#### 1. Datos generales del cliente

**Razón social**  **RUC**  **Régimen tributario**

**Número de teléfono**  **Distribuidor**  **Estado del cliente**  **Correo electrónico**

Enviar notificaciones por email  
 Cliente activo

**Observaciones**  
ESCRIBE LOS DETALLES DEL ESTADO DEL CLIENTE (OPCIONAL)

¿Habilitar contacto alternativo?

#### 2. Datos de servicio del cliente

**Plan contratado**  **Precio final**  **Fecha de creación**  **Caducidad firma electrónica**

**Fecha renovación (Inicio)**  **Fecha vencimiento (Final)**  **Consumo de facturas electrónicas**  [Consultar número de facturas](#)

Fecha de inicio original del servicio. Seleccione la fecha de expiración de la firma electrónica.

¡Asegúrate de llenar los "Datos Técnicos" abajo (Servidor y BD) antes de consultar.

#### Módulos contratados

**Ventas** Facturación Elec.  **Compras** Liq. y Retenciones  **Tesorería** Cuentas por Cobrar  **Inventario** Kardex y Valoración

#### Observaciones del servicio

ESCRIBE AQUÍ LOS DETALLES DEL SERVICIO DEL CLIENTE (OPCIONAL)

#### 3. Datos Técnicos

**Servidor de alojamiento**  **Nombre de base de datos**  **URL del portal**

Servidor físico donde reside la base de datos. Nombre exacto en SQL Server (Ej: BD\_CLIENTE\_2025).

**Número de portal**  **Número de servicios**  **Versión del sistema**  **Clave del portal**

**Firma electrónica**  **Email del sistema**  **Clave del email**  **Código del email**

Se integró un botón de acción directa vinculado a la API de WhatsApp. Esta funcionalidad permite al personal operativo contactar al cliente con un solo clic para recordarle el estado de su plan, transformando una tarea que antes requería copiar y pegar números manualmente en un proceso instantáneo y eficiente.

#### 4.8.Desarrollo del Sprint 4

Para garantizar la unicidad fiscal, se implementó una regla de negocio estricta en el backend que valida el número de RUC antes de guardar cualquier registro. Si el sistema detecta

un RUC duplicado, bloquea la transacción y alerta al usuario, cumpliendo con el requerimiento de validación técnica. La Figura 15 muestra la validación del sistema cuando se intenta registrar un cliente con un ruc duplicado.

**Figura 15**

*Validación de Unicidad de RUC*

Hay errores en el formulario. Revisa los campos en rojo.

**+ Nuevo Cliente** Guardar Cambios

**1. Datos generales del cliente**

Razón social: CAPUZ [REDACTED] JAIRO [REDACTED]

RUC: 180 [REDACTED] 1 ⚠

Régimen tributario: GENERAL

⚠ El RUC 1804742573001 ya está registrado en otro cliente.

A nivel de interfaz, se integró una barra de búsqueda global persistente en el encabezado del dashboard. Esto permite al usuario localizar clientes por nombre o RUC desde cualquier módulo del sistema sin necesidad de regresar a la pantalla de inicio, solucionando el problema de navegación detectado durante las reuniones diarias de este sprint. La Figura 16 indica el resultado al buscar un cliente por su nombre desde la barra de búsqueda.

**Figura 16**

*Búsqueda global*

**Cartera de clientes** Alexis 🔍 Alexis Collaguazo A

Total registrados: 1 Nuevo Cliente

Distribuidor: Todos Estado: Todos Vencimiento (Desde - Hasta): dd/mm/aaaa - dd/mm/aaaa Filtrar X Limpiar

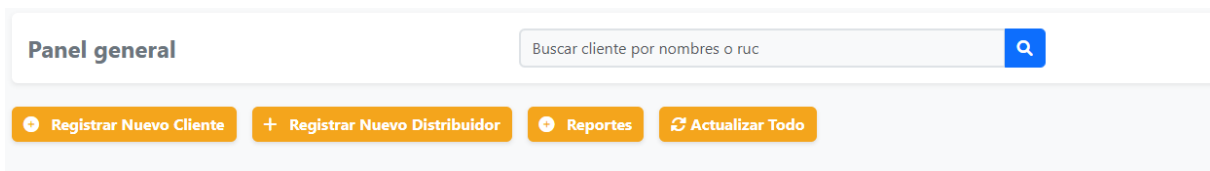
Cliente / RUC	Plan Contratado	Estado	Vigencia	Consumo	Acciones
COLLAGUAZO [REDACTED] ALEXIS [REDACTED]	100 Facturas	<span style="color: orange;">●</span>	Inicio: 24/12/2025 Vence: 24/12/2026	0/100 emitidas	<span>🔗</span>

Anterior Página 1 de 1 Siguiente

Asimismo, se agregaron tarjetas de acceso directo en el Dashboard para las funciones más recurrentes: crear cliente, crear distribuidor y ver reportes. La Figura 17 indica el Dashboard con los botones de acciones rápidas.

**Figura 17**

*Accesos rápidos en Dashboard*

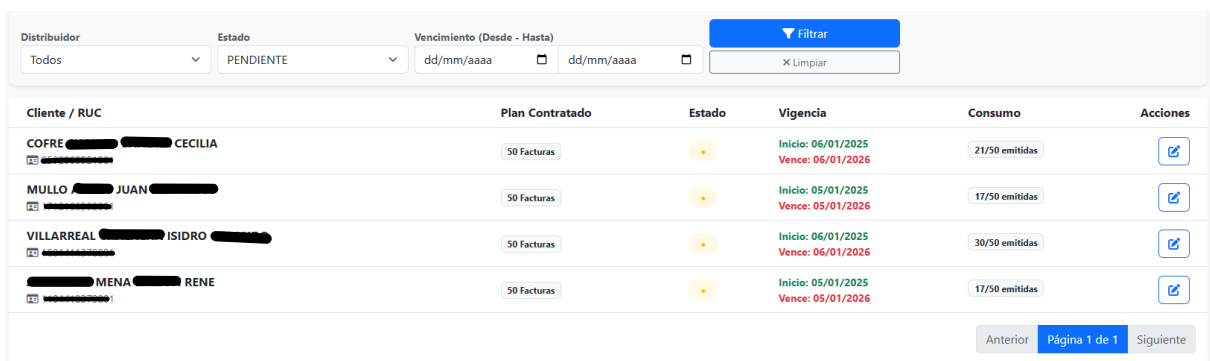


#### 4.9.Desarrollo del Sprint 5

Para mejorar la capacidad de gestión del departamento comercial, se desarrollaron los filtros de clientes. Esta funcionalidad permite segmentar la cartera mediante combinaciones: por proveedor, estado del cliente (nuevo, renovado, pendiente, no renovado) y por rangos de fechas de vencimiento. La Figura 18 indica los filtros que tiene el sistema, en este caso se filtró por estado pendiente e indica 4 clientes.

**Figura 18**

*Filtros de clientes*

The image shows a client filter interface. At the top, there are three dropdown menus: "Distribuidor" (set to "Todos"), "Estado" (set to "PENDIENTE"), and "Vencimiento (Desde - Hasta)" (set to "dd/mm/aaaa" to "dd/mm/aaaa"). A "Filtrar" button is to the right. Below the filters is a table with the following columns: "Cliente / RUC", "Plan Contratado", "Estado", "Vigencia", "Consumo", and "Acciones". The table contains four rows of client data.

Cliente / RUC	Plan Contratado	Estado	Vigencia	Consumo	Acciones
COFRE [REDACTED] CECILIA [REDACTED]	50 Facturas	[Yellow dot]	Inicio: 06/01/2025 Vence: 06/01/2026	21/50 emitidas	[Link icon]
MULLO [REDACTED] JUAN [REDACTED]	50 Facturas	[Yellow dot]	Inicio: 05/01/2025 Vence: 05/01/2026	17/50 emitidas	[Link icon]
VILLARREAL [REDACTED] ISIDRO [REDACTED]	50 Facturas	[Yellow dot]	Inicio: 06/01/2025 Vence: 06/01/2026	30/50 emitidas	[Link icon]
[REDACTED] MENA [REDACTED] RENE [REDACTED]	50 Facturas	[Yellow dot]	Inicio: 05/01/2025 Vence: 05/01/2026	17/50 emitidas	[Link icon]

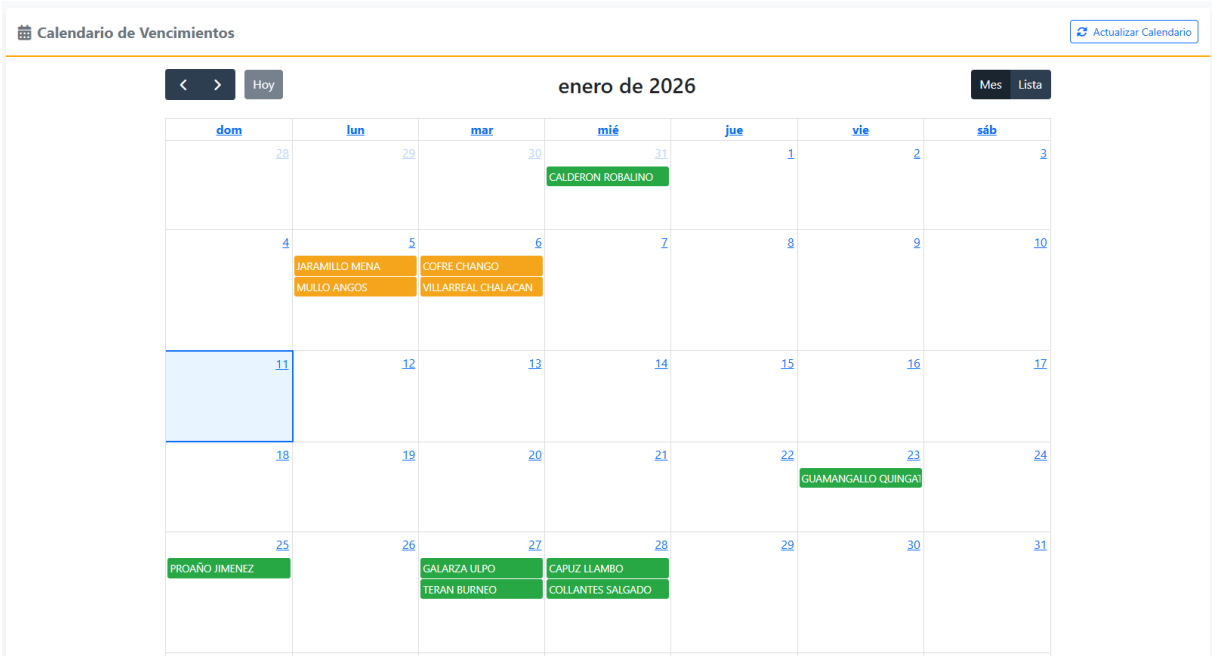
At the bottom right of the table, there are navigation buttons: "Anterior", "Página 1 de 1", and "Siguiente".

Se desarrolló el calendario de vencimientos, una herramienta visual que permite al departamento comercial identificar rápidamente el estado de la cartera mediante un código de

colores: verde para clientes renovados, amarillo para clientes pendientes y rojo para clientes no renovados. La Figura 19 indica el calendario de vencimientos clasificados por colores.

**Figura 19**

*Calendario de vencimientos*



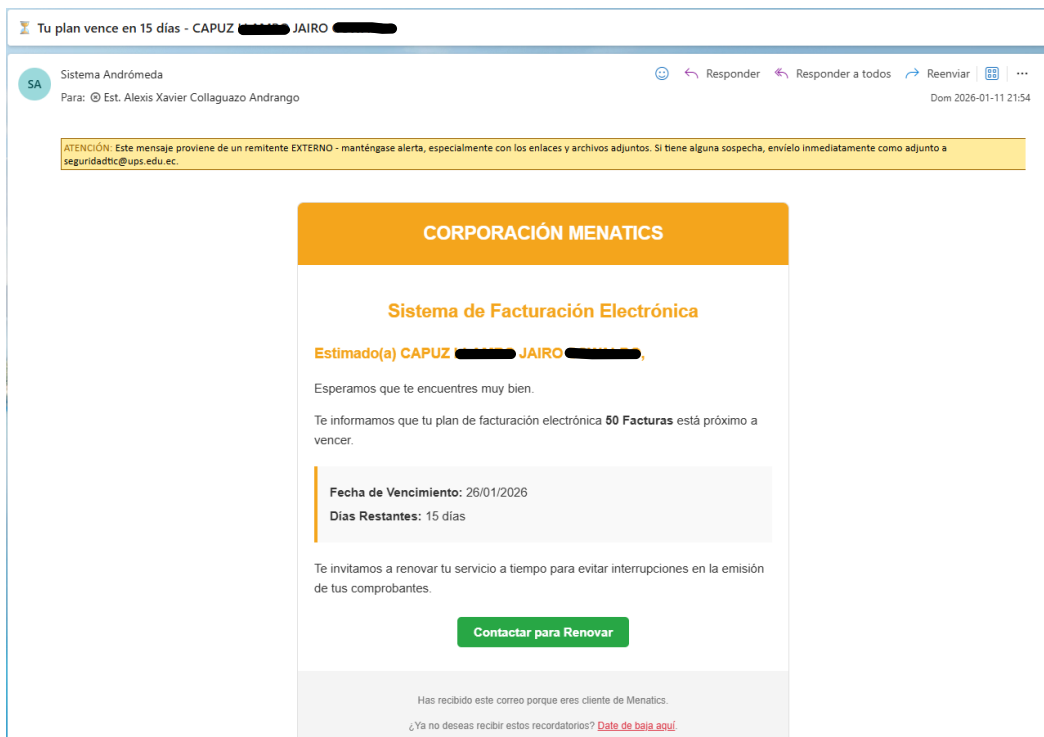
En el backend, se configuró la lógica de alertas automáticas de vencimiento del servicio de facturación electrónica. Se programó una tarea automática utilizando la librería APScheduler, que se ejecuta diariamente a las 08:00 AM para verificar las fechas de caducidad de los servicios de los clientes.

El algoritmo de esta tarea automática filtra a los clientes cuya fecha de vencimiento sea exactamente 15 días posterior a la fecha actual. Al encontrar coincidencias, el sistema dispara automáticamente un correo electrónico personalizado al cliente recordándole la proximidad de su fecha de corte. Esta automatización elimina la dependencia del seguimiento manual y garantiza que ningún cliente se quede sin notificación previa. La Figura 20 presenta el correo

que fue enviado por el sistema de manera automática al cliente para informarle que se le va a caducar su servicio.

**Figura 20**

*Correo automático sobre el vencimiento del servicio*



Para optimizar la importación de datos en un futuro, se implementó la funcionalidad de carga masiva de datos. Se utilizó la librería openpyxl de Python para procesar archivos Excel (.xlsx), permitiendo la migración de grandes volúmenes de clientes en una sola operación. Esta función se usó para hacer la carga inicial de clientes al sistema, este proceso incluye una capa de validación que rechaza filas con datos inconsistentes como RUCs duplicados. La Figura 21 muestra la interfaz para realizar la carga del archivo para luego procesarlo.

**Figura 21**

*Interfaz para cargar archivo de Excel y realizar la importación de información*

**Importar clientes desde un archivo Excel**

Seleccionar archivo Excel (.xlsx):  Ningún archivo seleccionado Asegúrese que el archivo tenga el formato correcto

**Nota:** El sistema validará automáticamente que no existan RUCs duplicados.

Finalmente, se habilitó la conexión dinámica a bases de datos externas. El sistema ahora es capaz de inyectar parámetros de conexión (servidor, base de datos, usuario) en tiempo real para consultar el consumo de facturas de cada cliente, respetando la política de permisos de "solo lectura" para garantizar la seguridad de la información. La Figura 22 muestra el campo en donde se almacenan los datos de consumo de facturas electrónicas del cliente y tiene un botón para actualizarlo manualmente en caso de requerirlo.

**Figura 22**

*Campo de consumo de facturas electrónicas de los clientes*

**Consumo de facturas electrónicas**

Facturas emitidas: 17

Exito: 17 facturas.

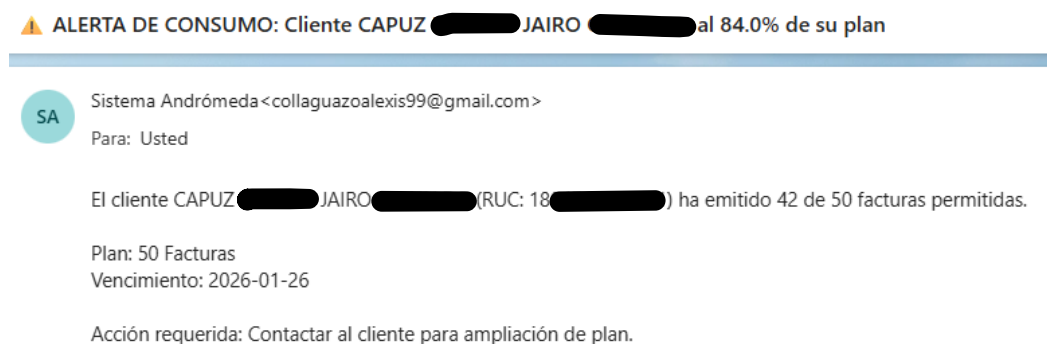
#### **4.10. Desarrollo del Sprint 6**

Se configuró el monitor de consumo programado, una tarea automática que se ejecuta diariamente a las 08:00 AM sin intervención humana. Este proceso verifica el saldo de facturas de todos los clientes activos. Si el consumo supera el umbral del 80% o el 90% del plan contratado, el sistema dispara automáticamente una alerta por correo electrónico al personal operativo para que realice el control correspondiente y se contacte con el cliente. La Figura 23

indica el correo que le llega al personal operativo de forma automática cuando un cliente se pasa del 80% de facturas emitidas durante la vigencia de su plan de facturación electrónica.

### Figura 23

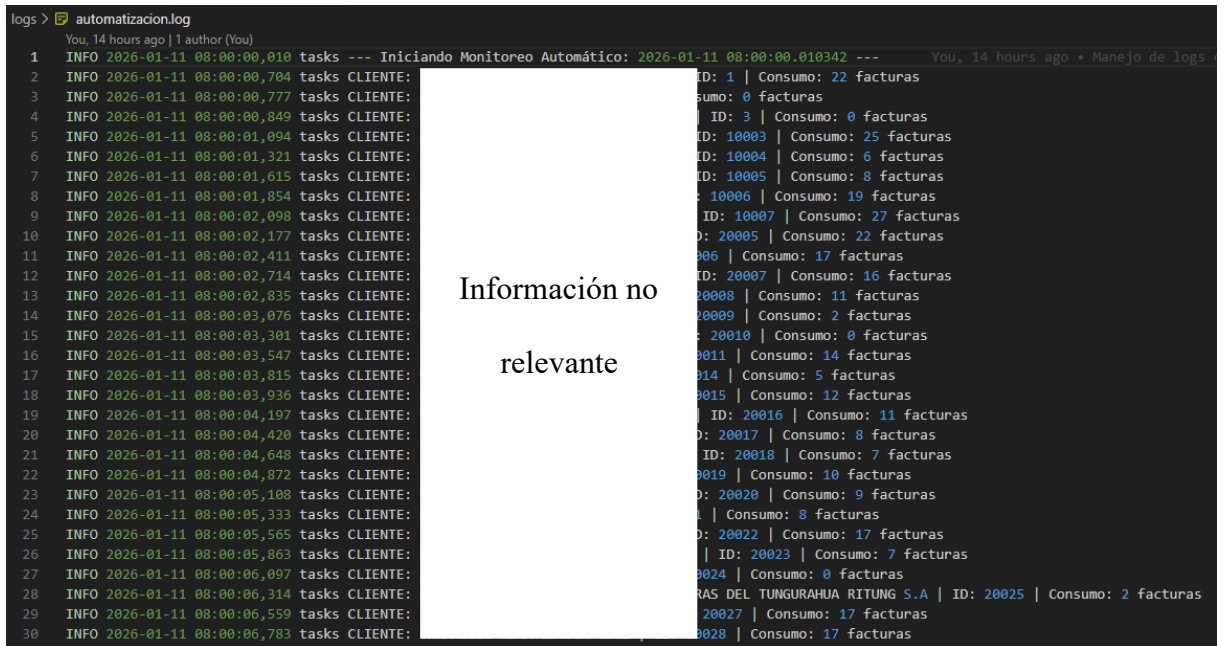
*Correo enviado al personal operativo sobre alerta de consumo*



Un componente técnico clave desarrollado fue la gestión de fallos de conexión y envíos de correos electrónicos. Para esto, se utilizó el sistema nativo de Logging de Django. Esta implementación permite capturar y registrar en archivos de texto (logs) cualquier error de comunicación entre el sistema y los servidores de bases de datos de los clientes. De esta manera, si una conexión falla durante el monitoreo automático y él envió de correos sobre los vencimientos a los clientes, el evento queda registrado con fecha, hora y detalle del error, facilitando al equipo técnico la identificación y corrección inmediata del problema sin interrumpir el servicio general. La Figura 24 indica el archivo log con los eventos registrados durante la ejecución de las tareas automáticas.

Figura 24

Archivo de registro de logs del sistema

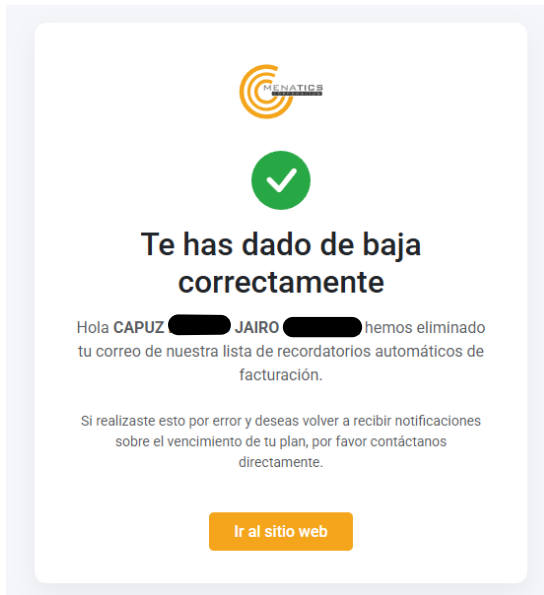


```
logs > automatizacion.log
You, 14 hours ago | 1 author (You)
1 INFO 2026-01-11 08:00:00,010 tasks --- Iniciando Monitoreo Automático: 2026-01-11 08:00:00,010342 --- You, 14 hours ago • Manejo de logs
2 INFO 2026-01-11 08:00:00,704 tasks CLIENTE: ID: 1 | Consumo: 22 facturas
3 INFO 2026-01-11 08:00:00,777 tasks CLIENTE: Consumo: 0 facturas
4 INFO 2026-01-11 08:00:00,849 tasks CLIENTE: ID: 3 | Consumo: 0 facturas
5 INFO 2026-01-11 08:00:01,094 tasks CLIENTE: ID: 10003 | Consumo: 25 facturas
6 INFO 2026-01-11 08:00:01,321 tasks CLIENTE: ID: 10004 | Consumo: 6 facturas
7 INFO 2026-01-11 08:00:01,615 tasks CLIENTE: ID: 10005 | Consumo: 8 facturas
8 INFO 2026-01-11 08:00:01,854 tasks CLIENTE: ID: 10006 | Consumo: 19 facturas
9 INFO 2026-01-11 08:00:02,098 tasks CLIENTE: ID: 10007 | Consumo: 27 facturas
10 INFO 2026-01-11 08:00:02,177 tasks CLIENTE: ID: 20005 | Consumo: 22 facturas
11 INFO 2026-01-11 08:00:02,411 tasks CLIENTE: ID: 20006 | Consumo: 17 facturas
12 INFO 2026-01-11 08:00:02,714 tasks CLIENTE: ID: 20007 | Consumo: 16 facturas
13 INFO 2026-01-11 08:00:02,835 tasks CLIENTE: ID: 20008 | Consumo: 11 facturas
14 INFO 2026-01-11 08:00:03,076 tasks CLIENTE: ID: 20009 | Consumo: 2 facturas
15 INFO 2026-01-11 08:00:03,301 tasks CLIENTE: ID: 20010 | Consumo: 0 facturas
16 INFO 2026-01-11 08:00:03,547 tasks CLIENTE: ID: 20011 | Consumo: 14 facturas
17 INFO 2026-01-11 08:00:03,815 tasks CLIENTE: ID: 20014 | Consumo: 5 facturas
18 INFO 2026-01-11 08:00:03,936 tasks CLIENTE: ID: 20015 | Consumo: 12 facturas
19 INFO 2026-01-11 08:00:04,197 tasks CLIENTE: ID: 20016 | Consumo: 11 facturas
20 INFO 2026-01-11 08:00:04,420 tasks CLIENTE: ID: 20017 | Consumo: 8 facturas
21 INFO 2026-01-11 08:00:04,648 tasks CLIENTE: ID: 20018 | Consumo: 7 facturas
22 INFO 2026-01-11 08:00:04,872 tasks CLIENTE: ID: 20019 | Consumo: 10 facturas
23 INFO 2026-01-11 08:00:05,108 tasks CLIENTE: ID: 20020 | Consumo: 9 facturas
24 INFO 2026-01-11 08:00:05,333 tasks CLIENTE: ID: 20021 | Consumo: 8 facturas
25 INFO 2026-01-11 08:00:05,565 tasks CLIENTE: ID: 20022 | Consumo: 17 facturas
26 INFO 2026-01-11 08:00:05,863 tasks CLIENTE: ID: 20023 | Consumo: 7 facturas
27 INFO 2026-01-11 08:00:06,097 tasks CLIENTE: ID: 20024 | Consumo: 0 facturas
28 INFO 2026-01-11 08:00:06,314 tasks CLIENTE: EMPRESAS DEL TUNGURAHUA RITUNG S.A | ID: 20025 | Consumo: 2 facturas
29 INFO 2026-01-11 08:00:06,559 tasks CLIENTE: ID: 20027 | Consumo: 17 facturas
30 INFO 2026-01-11 08:00:06,783 tasks CLIENTE: ID: 20028 | Consumo: 17 facturas
```

Finalmente, se implementó el mecanismo de baja de suscripción (Unsubscribe). En cada correo automático enviado al cliente, se incluye un enlace funcional al final que permite al cliente solicitar no recibir más notificaciones, actualizando un campo booleano en la base de datos para cumplir con la normativa de protección de datos y evitar el spam. La Figura 25 muestra la pantalla de confirmación a la que redirige el enlace cuando el cliente se da de baja en los correos electrónicos.

**Figura 25**

*Interfaz del cliente cuando hace clic en darse de baja de los correos*

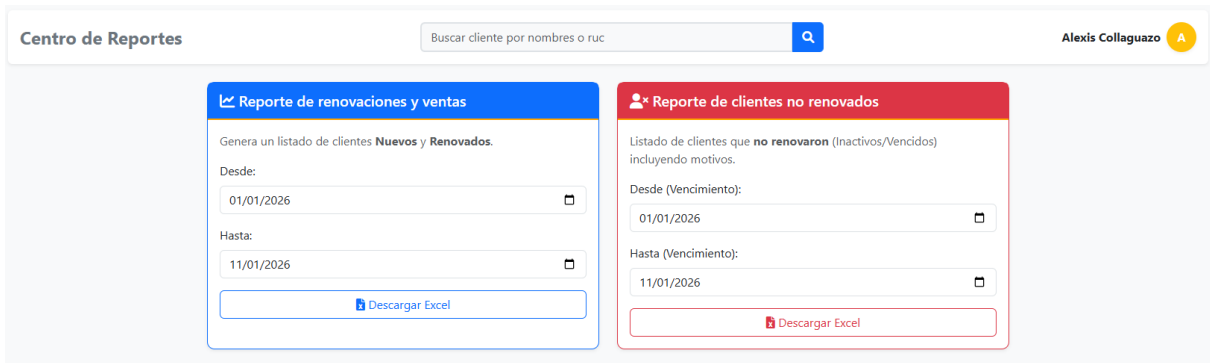


#### **4.11. Desarrollo del Sprint 7**

En la fase final del desarrollo se construyó el módulo de reportes, el cual permite al equipo comercial generar listados detallados de ventas (clientes nuevos y renovados) y generar reportes de no renovación, el cual lista a los clientes que han abandonado el servicio junto con el motivo de su decisión, estos reportes se generan por rangos de fecha personalizados. La Figura 26 indica la interfaz del módulo de reportes en donde el usuario puede generar y descargar los reportes filtrados por rangos de fechas.

**Figura 26**

*Módulo de reportes*



Para garantizar la portabilidad de los datos, se integró la función de exportación a Excel, mediante un botón en la vista de reportes, el sistema genera y descarga un archivo .xlsx estructurado con la información consultada, facilitando el análisis externo y la presentación de resultados en reuniones internas de la empresa. La Figura 27 muestra el archivo de Excel con los datos de los servicios.

**Figura 27**

*Reporte de ventas en formato Excel*

	A	B	C	D	E	F	G
1	Estado	Cliente	RUC	Proveedor	Plan/Producto	Precio Pactado	Fecha Transacción
2	NUEVO				100 Facturas	0	2025-08-02
3	NUEVO				300 Facturas	46	2025-12-20
4	NUEVO				500 Facturas	69	2025-12-22
5	NUEVO				200 Facturas	28,75	2025-12-18
6	NUEVO				100 Facturas	17,25	2025-12-19
7	NUEVO				Ilimitado	114,99	2025-12-21
8	RENOVADOS				50 Facturas	0	2025-12-26
9	RENOVADOS				100 Facturas	0	2025-12-24
10	RENOVADOS				100 Facturas	0	2025-08-02
11	RENOVADOS				300 Facturas	46	2025-08-11
12	RENOVADOS				300 Facturas	46	2025-12-20
13	RENOVADOS				500 Facturas	69	2025-12-22
14	RENOVADOS				Ilimitado	114,99	2025-08-10
15	RENOVADOS				100 Facturas	17,25	2025-08-12
16	RENOVADOS				200 Facturas	28,75	2025-08-13
17	RENOVADOS				Ilimitado	114,99	2025-08-15
18	RENOVADOS				100 Facturas	17,25	2025-08-16
19	RENOVADOS				Ilimitado	114,99	2025-08-17
20	RENOVADOS				200 Facturas	28,75	2025-08-18
21	RENOVADOS				100 Facturas	17,25	2025-08-19
22	RENOVADOS				Ilimitado	114,99	2025-08-20
23	RENOVADOS				Ilimitado	114,99	2025-08-21
24	RENOVADOS				200 Facturas	28,75	2025-12-18
25	RENOVADOS				100 Facturas	17,25	2025-12-19
26	RENOVADOS				100 Facturas	17,25	2025-08-14
27	RENOVADOS				Ilimitado	114,99	2025-12-21
28	RENOVADOS				Ilimitado	114,99	2025-08-10
29	RENOVADOS				300 Facturas	46	2025-08-11
30	RENOVADOS				100 Facturas	17,25	2025-08-12

Información no relevante

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

En este capítulo vamos a realizar un análisis completo sobre cuánto le cuesta actualmente a la empresa seguir realizando esas actividades sin una automatización, también, se aborda un cálculo estimado del valor real al mercado sobre la herramienta digital realizada, y por último una comparativa de cómo se gestiona la facturación electrónica, el antes y el después de implementar y en cuanto tiempo se optimizo el tiempo operativo, respondiendo así a la pregunta planteada en la problemática:

¿Cómo el desarrollo de una herramienta digital puede automatizar la gestión de seguimiento y control de clientes para optimizar los tiempos operativos y la efectividad del departamento comercial del servicio de facturación electrónica en la Corporación Menatics Cía. Ltda.?

#### **5.1. Situación actual del proceso**

Un informe interno de la empresa sobre registro de actividades del personal comercial revelo que el 30% del tiempo laboral (semanal) se invierte en realizar tareas administrativas manuales, principalmente en el control de facturación. Esto equivale a 1.5 días laborales completos dedicados a un proceso que no corresponde al núcleo creativo del rol de Community Manager. La Figura 28 hace una comparación entre las actividades semanales y el tiempo que le toma al Community Manager ejecutar cada una de esas actividades.

**Figura 28**

*Tiempo que demanda las actividades del Community Manager*



**Nombre de la actividad:** Control del sistema de facturación de clientes.

**Frecuencia:** Diaria

**Tiempo invertido (semanal):** 12 horas

**Flujo de trabajo actual:**

- El personal ingresa a la hoja de cálculo donde se encuentra la cartera de clientes y se filtra 6 meses antes que caduque el servicio del cliente.
- Obtiene la información de cada cliente de la base de datos e ingresa al panel de administración del sistema de facturación electrónica de cada cliente.
- Realizar un filtro de fechas, estas fechas corresponden al plan contratado desde su fecha de renovación o inicio hasta su fecha de vencimiento o final.

- Registrar el número de facturas emitidas por los clientes en una hoja de cálculo.
- Comparar y verificar si las facturas emitidas corresponden al número permitido en su plan contratado durante su periodo de vigencia.
- Contactar con el cliente si excedió el número de facturas emitidas en su plan contratado.

**Riesgos actuales:**

- Pérdida de información
- Errores humanos
- Retrasos en seguimiento a clientes
- Uso ineficiente del tiempo laboral

**5.2. Análisis del gasto de la empresa**

Para responder a la problemática de cuánto le cuesta a la organización mantener el proceso manual de control del sistema de facturación electrónica de los clientes, se estableció un modelo de gastos directos basado en el tiempo operativo del personal.

Primero debemos calcular el costo por hora del community manager, para realizar este cálculo consideramos que el colaborador tiene 2 años de antigüedad en la empresa y por ende recibe todos los beneficios de ley. La Tabla 12 detalla los beneficios de ley que percibe el colaborador en relación de dependencia.

**Tabla 12**

*Beneficios de ley del trabajador*

<b>Beneficios</b>	<b>Descripción</b>
<b>Décimo tercer sueldo (bono navideño)</b>	Bonificación equivalente a una doceava parte del salario anual

	(Suma de salarios del año / 12) x meses trabajados.
<b>Décimo cuarto sueldo (bono escolar)</b>	Bonificación que equivale a un salario básico unificado (Salario Básico Unificado / 12) * (Número de meses trabajados).
<b>Fondos de reserva</b>	Equivalente al 8,33% de su salario mensual, solo tienen derecho los trabajadores con más de un año de servicio. (Salario mensual x 8.33%) x meses trabajados.
<b>Vacaciones</b>	Derecho a 15 días de vacaciones remuneradas por cada año de trabajo. (Salario mensual / 24) x días de vacaciones no gozados.
<b>Aporte patronal</b>	Aporte mensual del empleador al IESS 11,15%

Para el cálculo del costo por hora se considera el sueldo base de \$500 y todos los beneficios de ley correspondientes. La Tabla 13 indica el cálculo del costo por hora para el community manager con todos los beneficios de ley.

**Tabla 13**

*Cálculo del costo por hora para el community manager*

<b>Cálculo del costo por hora para el community manager</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Valor</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Total (Año)</b>
<b>Sueldo Base (SB)</b>	\$500	$(\$500 * 12)$	\$6000
<b>Décimo Tercero</b>	$SB * 12 / 12$	$(\$6000 * 12) / 12$	\$500
<b>Décimo Cuarto</b>	\$482	$(\$482 / 12) * 12$	\$482
<b>Fondos de Reserva</b>	8,33%	$(\$500 * 0,0833 * 12)$	\$499,80
<b>IESS</b>	11,15%	$(\$500 * 0,1115 * 12)$	\$669
<b>Vacaciones</b>		$(\$6000/24)$	\$250
	<b>Total</b>		\$8400,8
<b>Horas laborales (mes)</b>	240	$(240 * 12)$	2880 (h)
<b>Valor por hora</b>		$(\$8.400,80 / 2.880)$	\$2,92 USD

Después de haber obtenido el costo por hora del community manager, procedemos a calcular el gasto anual del proceso manual.

**Costo hora operativo ( $C_h$ ):** \$2,91 USD

**Tiempo dedicado a la actividad ( $T_{act}$ ):** 12 horas semanales.

**Frecuencia ( $F$ ):** 52 semanas/año.

El gasto directo anual  $G_{anual}$  que la empresa asume por la ejecución manual de esta actividad se calcula mediante la fórmula:

$$G_{anual} = (T_{act} * C_h) * F$$

Sustituyendo los valores reales de la operación:

$$G_{anual} = (12 * 2,91) * 52$$

$$G_{anual} = (35) * 52$$

$$G_{anual} = \$1.820,14 USD$$

La empresa incurre en un gasto anual de \$1.820,14 USD exclusivamente en actividades de verificación manual. Este monto representa un gran gasto, ya que es una inversión de recursos que no genera valor agregado, ventas nuevas ni mejoras en el servicio.

### **5.3. Impacto en la capacidad productiva.**

Más allá del gasto monetario, el análisis de tiempos revela un cuello de botella crítico en la capacidad del departamento comercial.

**Jornada laboral total:** 40 horas/semana.

**Tiempo en tarea repetitiva:** 12 horas/semana.

**Tasa de utilización ( $T_u$ ):**

$$T_u = \frac{12}{40} * 100 = 30\%$$

Actualmente, el 30% de la capacidad productiva del community manager está bloqueada por esta actividad manual, esto implica que, de cada 8 horas laborales, 2.4 horas se pierden en procesos repetitivos.

Esto presenta un problema grave de escalabilidad, con el método manual actual, para duplicar la cartera de clientes (de 300 a 600), la empresa tendría que duplicar linealmente las horas dedicadas a estas actividades de 12 horas a 24 horas semanales, lo cual es insostenible con el personal actual, obligando a contratar más personal y duplicando el costo operativo.

#### 5.4. Costo de la herramienta digital

Antes de determinar el costo de la herramienta digital, debemos calcular el costo por hora para el desarrollador, se considera un sueldo de \$500 y todos los beneficios de ley. La Tabla 14 indica el cálculo del costo por hora para el desarrollador con todos los beneficios de ley.

**Tabla 14**

*Cálculo del costo por hora para el desarrollador*

<b>Cálculo del costo por hora para el desarrollador</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Valor</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Total (Año)</b>
<b>Sueldo Base (SB)</b>	\$500	$(\$500 * 12)$	\$6000
<b>Décimo Tercero</b>	$SB * 12 / 12$	$(\$6000 * 12) / 12$	\$500
<b>Décimo Cuarto</b>	\$482	$(\$482 / 12) * 12$	\$482
<b>Fondos de Reserva</b>	8,33%	$(\$500 * 0,0833 * 12)$	\$499,80
<b>IESS</b>	11,15%	$(\$500 * 0,1115 * 12)$	\$669
<b>Vacaciones</b>		$(\$6000/24)$	\$250
	<b>Subtotal</b>		\$8400,8
<b>Horas laborales (mes)</b>	240	$(240 * 12)$	2880 (h)
<b>Valor por hora</b>		$(\$8.400,80 / 2.880)$	\$2,92 USD

#### 5.4.1. Costos de desarrollo

Para el cálculo de los costos de desarrollo consideramos el tiempo de 10 horas para el análisis inicial, para el tiempo del desarrollo, consideramos la duración de los Sprints, cada ciclo tenía una duración total de 10 horas semanales, considerando que son 7 semanas de desarrollo, entonces tenemos 70 horas de desarrollo en total, por último, para el tiempo de las pruebas de la herramienta digital se consideró 10 horas a la semana. La Tabla 15 indica el desglose de las horas de desarrollo por el costo por hora y el total del costo de desarrollo.

**Tabla 15**

*Costos de desarrollo*

<b>Actividad</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo hora</b>	<b>Total</b>
<b>Análisis</b>	10	\$2,92	\$29,20
<b>Desarrollo</b>	70	\$2,92	\$204,40
<b>Pruebas</b>	10	\$2,92	\$29,20
<b>Subtotal desarrollo</b>	90		\$262,80

#### 5.4.2. Costos de capacitación

Para este cálculo se consideró que la capacitación se la va a realizar al community manager y al jefe del departamento comercial por un total de 2 horas de capacitación. La Tabla 16 indica el cálculo de los costos de capacitación del personal.

**Tabla 16**

*Costos de capacitación*

<b>Concepto</b>	<b>Personas</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo hora</b>	<b>Total</b>
<b>Capacitación</b>	2	2	\$2,92	\$5,84

### 5.4.3. Costos de mantenimiento

Para estimar los costos de mantenimiento se considera una hora mensual, esto debido a que la herramienta digital no es tan extensa y compleja de mantener. La Tabla 17 muestra el cálculo de los costos por mantenimiento.

**Tabla 17**

*Costos de mantenimiento*

<b>Concepto</b>	<b>Horas/mes</b>	<b>Costo hora</b>	<b>Total (mes)</b>	<b>Total (año)</b>
<b>Soporte y mantenimiento</b>	1	\$2,92	\$2,92	\$35.04

### 5.4.4. Costo total de inversión

El costo de la herramienta digital desarrollada internamente se determinó considerando el tiempo de análisis, desarrollo, pruebas, capacitación y mantenimiento, valorando cada hora de trabajo según el salario mensual del desarrollador. Al tratarse de un prototipo que se ejecuta en un entorno local utilizando infraestructura existente de la empresa, no se incurrió en costos adicionales de hardware, licencias o servicios en la nube. La Tabla 18 indica el costo total estimado de la herramienta digital durante el primer año de operación, el valor asciende a \$292,24.

**Tabla 18**

*Costo total de la herramienta digital*

<b>Concepto</b>	<b>Costo</b>
<b>Desarrollo y pruebas</b>	\$262,80
<b>Capacitación</b>	\$5,84
<b>Mantenimiento anual</b>	\$35,04
<b>Costo total</b>	\$292,24

### 5.5. Análisis comparativo de eficiencia operativa (antes vs. después)

La implementación de la herramienta digital durante la semana de pruebas evidenció una reducción significativa de la carga operativa de 12 horas semanales a 15 minutos de supervisión. El porcentaje de optimización de tiempo se calcula aplicando la siguiente fórmula:

**Tiempo original:** 720 minutos (12 horas) semanal

**Tiempo nuevo:** 15 minutos (0.25 horas) semanal

$$\%_{opt} = \left( \frac{\text{tiempo original} - \text{tiempo nuevo}}{\text{tiempo original}} \right) * 100$$

$$\%_{opt} = \left( \frac{12 - 0.25}{12} \right) * 100$$

$$\%_{opt} = 97,92\%$$

El porcentaje de optimización de tiempo es del 97.92%, lo que indica que la herramienta es altamente disruptiva y eficaz, eliminando casi la totalidad del esfuerzo manual y permitiendo que el personal se enfoque en tareas de mayor valor estratégico.

La Tabla 19 indica la comparación entre el proceso manual y el proceso automatizado de la actividad de control del sistema de facturación de clientes.

**Tabla 19**

*Comparación de eficiencia operativa*

<b>Indicador</b>	<b>Proceso Manual (Actual)</b>	<b>Herramienta Digital (Propuesta)</b>	<b>Reducción / Mejora</b>
<b>Tiempo semanal</b>	720 minutos (12 horas)	15 minutos (Monitoreo)	97,92% de reducción de tiempo
<b>Tiempo por cliente</b>	3 minutos	< 1 segundo (Automático)	99,44% de reducción de tiempo
<b>Riesgo de errores</b>	Alta	Baja	98% de precisión

<b>Disponibilidad</b>	Horario de oficina	24/7 (Tareas en segundo plano)	Cobertura total
<b>Capacidad de escalamiento</b>	Alta	Baja	Escalable a futuro
<b>Dependencia del factor humano</b>	Alta	Baja	Menos dependencia de la intervención humana

Esto transforma la dinámica del departamento comercial:

- Incremento en la tasa de renovación de clientes gracias a alertas automáticas y seguimiento oportuno.
- Reducción significativa de errores humanos en el control de vencimientos y consumo.
- Mejora en la productividad del personal comercial, que puede enfocarse en actividades de alto valor como ventas y fidelización.
- Mayor control, trazabilidad y disponibilidad de la información.
- Capacidad de escalamiento del sistema a otros servicios de la empresa sin costos proporcionales.

### 5.6. Comparación costo – beneficio

Para realizar la comparación del costo – beneficio, primero necesitamos calcular el ahorro que le genera la herramienta digital al reducir significativamente el tiempo para realizar la actividad de control del sistema de facturación de clientes.

**Costo hora operativo ( $C_h$ ):** \$2,91 USD

**Tiempo dedicado a la actividad ( $T_{act}$ ):** 12 horas semanales

**Frecuencia ( $F$ ):** 52 semanas/año.

**Porcentaje de optimización:** 97,92%

El ahorro anual  $A_{anual}$  para la empresa, al implementar la herramienta digital se calcula mediante la fórmula:

$$A_{anual} = (T_{act} * F * C_h) * \%_{opt}$$

Sustituyendo los valores reales de la operación:

$$A_{anual} = (12 * 52 * 2,91) * 97,92\%$$

$$A_{anual} = 1.815,84 * 97,92\%$$

$$A_{anual} = \$1.778,07 \text{ USD}$$

Con la automatización de la actividad del control del sistema de facturación, la empresa genera un ahorro equivalente a \$1.778,07 USD anuales en tiempo operativo.

#### **5.6.1. Retorno de la inversión (ROI)**

Para determinar la rentabilidad del proyecto, se calcula el Retorno de la Inversión (ROI) relacionando el beneficio neto obtenido en el primer año frente al costo total de la implementación.

**Beneficio bruto anual:** \$1.778,07

**Costo inversión:** \$292,24 USD

$$ROI = \left( \frac{\text{Beneficio} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \right) * 100$$

$$ROI = \left( \frac{1.778,07 - 292,24}{292,24} \right) * 100$$

$$ROI = \left( \frac{1.485,83}{292,24} \right) * 100$$

$$ROI = 508,42\%$$

Un ROI del 508,42% indica que, por cada dólar invertido en el desarrollo de la herramienta digital, la empresa recupera el dólar invertido y genera un beneficio adicional de aproximadamente 5 dólares en eficiencia operativa durante el primer año.

### 5.6.2. Tiempo de recuperación de la inversión (Payback)

Adicionalmente, se calcula el tiempo necesario para que los ahorros generados cubran el costo total de la inversión inicial.

**Ahorro mensual promedio:**  $\frac{1.778,07}{12} = \$148,17$

**Costo inversión:** \$292,24 USD

$$\text{Tiempo de recuperación} = \frac{\text{Costo de inversión}}{\text{Ahorro mensual}}$$

$$\text{Tiempo de recuperación} = \frac{292,24}{148,17} = 1,97 \text{ meses}$$

El resultado indica que la inversión se recupera en aproximadamente 1,97 meses, es decir, menos de dos meses. La Tabla 20 indica una proyección de la rentabilidad a un año, el objetivo es visualizar exactamente cuándo se cruza el umbral de rentabilidad (punto de equilibrio) y cuánto beneficio neto puro (ganancia) habrá generado el sistema al finalizar el primer año.

**Tabla 20**

*Proyección de rentabilidad*

Mes	Ahorro Mensual Generado	Ahorro Acumulado (Bruto)	Estado de la Inversión (\$292,24)	Beneficio Neto Acumulado (Ganancia Real)
Mes 1	\$148,17	\$148,17	En recuperación	-\$144,07
Mes 2	\$148,17	\$296,34	Recuperada	+\$4,10

<b>Mes 3</b>	\$148,17	\$444,51	Cubierta	+\$152,27
<b>Mes 4</b>	\$148,17	\$592,68	Cubierta	+\$300,44
<b>Mes 5</b>	\$148,17	\$740,85	Cubierta	+\$448,61
<b>Mes 6</b>	\$148,17	\$889,02	Cubierta	+\$596,78
<b>Mes 7</b>	\$148,17	\$1.037,19	Cubierta	+\$744,95
<b>Mes 8</b>	\$148,17	\$1.185,36	Cubierta	+\$893,12
<b>Mes 9</b>	\$148,17	\$1.333,53	Cubierta	+\$1.041,29
<b>Mes 10</b>	\$148,17	\$1.481,70	Cubierta	+\$1.189,46
<b>Mes 11</b>	\$148,17	\$1.629,87	Cubierta	+\$1.337,63
<b>Mes 12</b>	\$148,17	\$1.778,04	Cubierta	+\$1.485,83

La inversión se recupera completamente al finalizar el segundo mes, dejando un pequeño saldo positivo de \$4,10. A partir del Mes 3, cada dólar ahorrado se convierte íntegramente en utilidad para la empresa. Al cerrar el año 1, la herramienta no solo se habrá pagado sola, sino que habrá entregado a la empresa \$1.485,83 adicionales en liquidez.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

El desarrollo del prototipo funcional utilizando el framework Django y SQL Server permitió automatizar exitosamente el ciclo de vida de los clientes de facturación electrónica. Desde una perspectiva de negocio, esta transformación digital centralizó la información operativa, eliminando la dependencia crítica de hojas de cálculo y optimizando los tiempos operativos, que pasaron de 12 horas a 15 minutos semanales, mejorando significativamente la gestión interna y permitiendo al departamento comercial escalar sus servicios sin aumentar la carga administrativa.

El análisis de los flujos de trabajo reveló que el 30% del tiempo operativo se desperdiciaba en tareas manuales y reactivas, lo que generaba un cuello de botella en la renovación de servicios. Esta auditoría de procesos fue fundamental para establecer los requisitos técnicos del software, confirmando que la digitalización era imperativa para mitigar pérdidas económicas por no renovaciones y para reorientar los recursos humanos hacia estrategias de venta y fidelización en lugar de tareas repetitivas.

El diseño de una arquitectura on-premise con particionamiento vertical de la base de datos garantizó no solo el control total y la seguridad de los datos críticos, cumpliendo con la normativa LOPDP, sino también la escalabilidad técnica necesaria para que el prototipo pueda expandirse a un futuro. La separación lógica entre los datos comerciales y técnicos en el diagrama conceptual asegura que el sistema pueda soportar conexiones dinámicas a múltiples bases de datos externas sin comprometer el rendimiento ni la integridad de la información del negocio.

La implementación de tareas programadas en segundo plano con APScheduler y la integración con la API de WhatsApp transformaron la gestión de clientes de un modelo reactivo a uno proactivo. La automatización del monitor de consumo y el envío de alertas por correo eliminó el error humano en el seguimiento de fechas, asegurando una comunicación oportuna con los clientes cuando estaban próximos a vencer sus servicios, esto impacta directamente en la retención del cliente y la continuidad del servicio.

La integración del módulo de reportes y la funcionalidad de exportación a Excel dotó al departamento comercial de herramientas de Business Intelligence esenciales. Al convertir los datos transaccionales en visualizaciones claras mediante el calendario de vencimientos por colores y listados depurados de renovaciones y deserciones, se facilita la toma de decisiones basada en datos, permitiendo identificar tendencias de ventas y mejorar la planificación estratégica de ingresos.

La evaluación final del sistema demostró una eficiencia operativa contundente, alcanzando una reducción del 97,92% en los tiempos dedicados al control de facturación electrónica. Las pruebas piloto validaron la robustez del sistema mediante el registro de logs para la gestión de fallos y la implementación de reglas de negocio estrictas, también, validaron no solo la estabilidad técnica y la velocidad de respuesta del software, sino también su viabilidad financiera, con un retorno de inversión acelerado (menos de 2 meses), confirmando que la herramienta cumple y supera las expectativas de optimización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amazon Web Services. (2023). *Front End frente a back-end: Diferencia entre el desarrollo de aplicaciones - AWS*. Amazon Web Services, Inc.

<https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-frontend-and-backend/>

Calvo, L. (2024, enero 25). *¿Qué es Bootstrap? Guía para diseñadores y desarrolladores web*. GoDaddy Resources - Spain.

<https://www.godaddy.com/resources/es/crearweb/que-es-bootstrap>

Collaguazo, A. (2025). *Repositorio de código fuente para Andromeda*. [Python, Html, CSS]. Universidad Politécnica Salesiana. <https://github.com/Alexis191/Andromeda>

Django. (2021). *Django documentation | Django documentation*. Django Project. <https://docs.djangoproject.com/en/5.2/>

Figma Learn. (2024). *¿Qué es Figma? – Figma Learn*. <https://help.figma.com/hc/es-419/articles/14563969806359--Qu%C3%A9-es-Figma>

Gazoni, E., & Clark, C. (2025, octubre 1). *Openpyxl · GitLab*. GitLab. <https://foss.heptapod.net/openpyxl/openpyxl>

GitHub. (2025). *Acerca de GitHub y Git—Documentación de GitHub*. GitHub Docs. <https://docs-internal.github.com/es/get-started/start-your-journey/about-github-and-git>

Grönholm, A. (2026). *Apscheduler* [Python]. <https://github.com/agronholm/apscheduler>

Guanoluisa, L. F. S., & Velasco, J. P. S. (2025). Protección de datos personales y tecnologías de vigilancia en el espacio público: Desafíos normativos y garantías constitucionales: Protection of Personal Data and Surveillance Technologies in Public Spaces:

Regulatory Challenges and Constitutional Guarantees. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(5), 1436-1450. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4679>

Kosinski, M. (2024, septiembre 30). *¿Qué es una base de datos?* | IBM. <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/database>

Microsoft. (2025a). *¿Qué es Git? - Azure DevOps*. <https://learn.microsoft.com/es-es/devops/develop/git/what-is-git>

Microsoft. (2025b). *¿Qué es SQL Server? - SQL Server*. <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/what-is-sql-server?view=sql-server-ver17>

Mucci, T., & Stryker, C. (2024, abril 2). *¿Qué es la automatización de procesos de negocio?* | IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/business-process-automation>

Python. (2020). *What is Python? Executive Summary*. Python.org. <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>

Servicio de Rentas Internas. (2022). *Facturación Electrónica*. <https://www.sri.gob.ec/facturacion-electronica#%C2%BFqu%C3%A9-es>

SUPERCIAS. (2025). *PORTAL DE INFORMACIÓN / CONSULTA DE COMPAÑÍAS*. CONSULTA DE COMPAÑÍAS. <https://appscvsgen.supercias.gob.ec/consultaCompanias/societario/informacionCompanias.jsf>

Valcárcel, I. G. (2001). *CRM. Gestión de la Relación con Los Clientes*. FC Editorial.

## **ANEXOS**

### **8.1. ANEXO 1. INFORME DE ACTIVIDADES.**

Se anexa el documento completo.



## INFORME DE REGISTRO DE ACTIVIDADES

**Periodo comprendido:** del 27 de octubre al 31 de octubre de 2025

**Nombre del personal responsable:** Alexandra Martínez

**Puesto del personal responsable:** Community Manager

**Departamento:** Comercial

### Introducción

El presente informe analiza la distribución de la carga laboral semanal con el fin de identificar cuellos de botella operativos. El objetivo es proponer soluciones de automatización que permitan al personal del área comercial enfocarse en actividades de alto valor estratégico, reduciendo el tiempo invertido en tareas manuales y repetitivas.

Se considera el horario laboral de 9:00 AM hasta las 18:00 PM, en total 9 horas de trabajo con 1 hora de almuerzo, en el cuadro de registro de actividades se detalla la hora de inicio y fin de la actividad, duración en minutos de la actividad, la categoría, la actividad realizada, la descripción de la actividad, frecuencia de repitencia y herramientas empleadas.

### 1. Análisis de la distribución del tiempo

El siguiente gráfico de barras indica las actividades realizadas frente al tiempo que consume cada actividad en minutos durante la semana de análisis.

#### **DEPARTAMENTO COMERCIAL**

---



Basado en el registro de la semana analizada (40 horas laborales totales), se identificaron las actividades con mayor impacto en la agenda:

Actividad	Tiempo (min)	Tiempo (Horas)	Impacto Semanal
<b>Control de sistema de facturación</b>	720 min	12.0 h	Crítico (30%)
<b>Marketing (Estratégico)</b>	380 min	6.3 h	Medio-Alto
<b>Reuniones/Descanso</b>	300 min c/u	5.0 h c/u	Saludable/Necesario
<b>Diseño de artes</b>	240 min	4.0 h	Moderado

**Hallazgo Principal:** El 30% del tiempo se invierte en tareas administrativas manuales, principalmente en el control de facturación. Esto equivale a 1.5 días laborales completos

**DEPARTAMENTO COMERCIAL**



dedicados a un proceso que no corresponde al núcleo creativo del rol de Community Manager.

## **2. Diagnóstico del proceso crítico**

**Nombre de la actividad:** Control del sistema de facturación

**Frecuencia:** Diaria

**Tiempo total semanal:** 12 horas

### **Flujo de trabajo actual:**

1. Se ingresa a la hoja de cálculo donde se encuentran todos los clientes y se agrupa por fecha de vencimiento.
2. Obtener la información de cada cliente de la base de datos e ingresar al panel de administración del sistema de facturación electrónica.
3. Realizar un filtro de fechas, estas fechas corresponden al plan contratado desde su fecha de renovación o inicio hasta su fecha de vencimiento o final.
4. Registrar el número de facturas emitidas por los clientes en una hoja de cálculo.
5. Comparar y verificar si las facturas emitidas corresponden al plan contratado para que no se exceda de su plan.
6. Contactar con el cliente si excedió el número de facturas emitidas en su plan contratado.

## **3. Propuesta de soluciones y mejoras**

### **DEPARTAMENTO COMERCIAL**

---



Para mitigar la desproporción de tiempo entre tareas administrativas y de valor (como el seguimiento de clientes, que actualmente solo recibe 60 min), se proponen las siguientes acciones:

### **A. Automatización del control de facturación**

**Implementación de dashboards en tiempo real:** Integrar el panel de administración del sistema de facturación directamente con una herramienta de visualización de datos. Esto eliminaría la necesidad de trasvasar datos manualmente a Excel.

**Alertas automáticas de consumo:** Configurar disparadores (triggers) que notifiquen automáticamente al cliente y al equipo comercial cuando un usuario alcance el 80% y 100% de su límite de facturas, eliminando el proceso de conteo manual.

### **B. Optimización de gestión de contenidos**

**Uso de herramientas de programación:** Centralizar las tareas de "Publicar en redes" (60 min) y "Redacción de copys" (90 min) mediante plataformas como Metricool o Hootsuite, permitiendo una ejecución en bloque y liberando tiempo diario.

## **4. Conclusión**

Durante la semana analizada, el 30% del tiempo operativo se invirtió en tareas administrativas manuales, siendo el control del sistema de facturación la actividad dominante, consumiendo 720 minutos lo que equivale a 12 horas semanales. Esto equivale a 1.5 días laborales completos dedicados exclusivamente a facturación. La carga administrativa actual está desplazando las funciones estratégicas de la Community Manager.

### **DEPARTAMENTO COMERCIAL**

---

HORA INICIO	HORA FIN	DURACIÓN (MIN)	CATEGORÍA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	¿ES REPETITIVA?	HERRAMIENTAS SOFTWARE
<b>LUNES 27 DE OCTUBRE DE 2025</b>							
9:00	9:30	30	Gestión	Gestión de firma electrónica	Contactar con el cliente para obtener todos los requisitos de firma y gestionarlo mediante una plataforma externa y enviarle al cliente su firma electrónica	Media (Cada 2 o 3 días)	Plataforma firma electrónica Excel Outlook WhatsApp
9:30	11:30	120	Planificación	Reunión	Reunión con el departamento comercial para el diseño de la parrilla de contenidos de los meses de noviembre y diciembre.	Baja (Cada 2 meses)	Notion Meta Business
11:30	12:00	30	Gestión	Marketing	Respuesta a los mensajes de redes sociales de los seguidores.	Media (Cada 2 o 3 días)	Meta Business
12:00	13:00	60	Diseño	Diseño de artes	Diseño de arte gráfico para redes sociales sobre el tema actual según el calendario de contenidos.	Media (Cada 2 o 3 días)	Canva
13:00	14:00	60	Almuerzo	Descanso	Hora del almuerzo	No aplica	No aplica
14:00	14:30	30	Diseño	Diseño de artes	Diseño de arte gráfico para redes sociales sobre el tema actual según el calendario de contenidos.	Media (Cada 2 o 3 días)	Canva
14:30	15:00	30	Redacción	Redacción de copys	Elaboración de copy para arte gráfico para redes sociales.	Media (Cada 2 o 3 días)	Meta Business
15:00	18:00	180	Operativo	Control del sistema de facturación	Realizar el control manual de cada cliente para verificar cuantas facturas ha emitido dentro de las fechas de vigencia de su plan.	Alta (Diaria)	Excel Sistema interno
<b>MARTES 28 DE OCTUBRE DE 2025</b>							
9:00	9:30	30	Marketing	Publicar en redes	Programación de publicaciones para redes sociales según el calendario de contenidos.	Media (Cada 2 o 3 días)	Meta Business
9:30	10:30	60	Planificación	Guión para video	Elaboración de guión para video semanal de redes sociales	Baja (Cada semana)	Word
10:30	11:30	60	Gestión	Marketing	Elaboración de reporte de ventas del mes para el servicio de firma electrónica	Baja (Cada mes)	Plataforma firma electrónica
11:30	12:30	60	Operativo	Control de vencimientos	Elaboración de hoja para seguimiento de clientes de firma electrónica que están por vencer el mes entrante.	Baja (Cada mes)	Excel
12:30	13:30	60	Operativo	Registro de inventario	Registro de inventario de productos nuevos.	Baja (Cada semana)	Excel
13:30	14:30	60	Almuerzo	Descanso	Hora del almuerzo	No aplica	No aplica
14:30	16:30	120	Operativo	Control del sistema de facturación	Realizar el control manual de cada cliente para verificar cuantas facturas ha emitido dentro de las fechas de vigencia de su plan.	Alta (Diaria)	Excel Sistema interno
16:30	17:00	30	Planificación	Guión para video	Corrección de guión para video semanal de redes sociales	Baja (Cada semana)	Word
17:00	18:00	60	Operativo	Seguimiento de productos	Seguimiento a la exportación de productos para telemedición de tanques de combustible.	Baja (Cada mes)	Excel Ecuapass
<b>MIÉRCOLES 29 DE OCTUBRE DE 2025</b>							
9:00	11:00	120	Operativo	Control del sistema de facturación	Realizar el control manual de cada cliente para verificar cuantas facturas ha emitido dentro de las fechas de vigencia de su plan.	Alta (Diaria)	Excel Sistema interno
11:00	11:30	30	Operativo	Seguimiento de clientes	Envío masivo de correo electrónico con información de vencimiento del proximo mes para clientes de firma electrónica.	Baja (Cada mes)	Outlook Excel
11:30	12:00	30	Operativo	Seguimiento de clientes	Envío masivo de correo electrónico con información de vencimiento del proximo mes para clientes de factura electrónica.	Baja (Cada mes)	Outlook Excel
12:00	12:45	45	Operativo	Control de vencimientos	Elaboración de hoja para seguimiento de clientes de factura electrónica que están por vencer el mes entrante.	Baja (Cada mes)	Excel
12:45	13:30	45	Gestión	Marketing	Elaboración de reporte de ventas del mes para el servicio de factura electrónica	Baja (Cada mes)	Excel
13:30	14:30	60	Almuerzo	Descanso	Hora del almuerzo	No aplica	No aplica
14:30	15:30	60	Gestión	Marketing	Elaboración de reporte de métricas de todas las redes sociales de la empresa.	Baja (Cada semana)	Meta Business Word
15:30	16:00	30	Operativo	Seguimiento de productos	Control de productos que se ofertan por medio de Amazon.	Baja (Cada semana)	Amazon Excel
16:00	17:00	60	Gestión	Gestión de firma electrónica	Contactar con el cliente para obtener todos los requisitos de firma y gestionarlo mediante una plataforma externa y enviarle al cliente su firma electrónica.	Media (Cada 2 o 3 días)	Plataforma firma electrónica Excel Outlook
17:00	18:00	60	Diseño	Diseño de artes	Diseño de arte gráfico para redes sociales sobre el tema actual según el calendario de contenidos.	Media (Cada 2 o 3 días)	Canva
<b>JUEVES 30 DE OCTUBRE DE 2025</b>							
9:00	9:30	30	Redacción	Redacción de copys	Elaboración de copy para arte gráfico para redes sociales.	Media (Cada 2 o 3 días)	Meta Business
9:30	11:30	120	Planificación	Reunión	Reunión con el departamento comercial para el diseño de la parrilla de contenidos de los meses de noviembre y diciembre.	Baja (Cada 2 meses)	Notion Meta Business
11:30	12:00	30	Gestión	Marketing	Respuesta a los mensajes de redes sociales de los seguidores.	Media (Cada 2 o 3 días)	Meta Business
12:00	13:00	60	Diseño	Diseño de artes	Diseño de arte gráfico para redes sociales sobre el tema actual según el calendario de contenidos.	Media (Cada 2 o 3 días)	Canva
13:00	14:00	60	Almuerzo	Descanso	Hora del almuerzo	No aplica	No aplica
14:00	14:30	30	Diseño	Diseño de artes	Diseño de arte gráfico para redes sociales sobre el tema actual según el calendario de contenidos.	Media (Cada 2 o 3 días)	Canva
14:30	15:00	30	Redacción	Redacción de copys	Elaboración de copy para arte gráfico para redes sociales.	Media (Cada 2 o 3 días)	Meta Business
15:00	18:00	180	Operativo	Control del sistema de facturación	Realizar el control manual de cada cliente para verificar cuantas facturas ha emitido dentro de las fechas de vigencia de su plan.	Alta (Diaria)	Excel Sistema interno

## DEPARTAMENTO COMERCIAL

Av. Brasil y Mariano Echeverría. Edificio Avlis, oficina 1 | Telf.: 0959295295 E-mail: [comercialmenatics@menaticscorp.com.ec](mailto:comercialmenatics@menaticscorp.com.ec) | [www.menaticscorp.com.ec](http://www.menaticscorp.com.ec) | Quito – Ecuador



**VIERNES 31 DE OCTUBRE DE 2025**

9:00	11:00	120	Operativo	Control del sistema de facturación	Realizar el control manual de cada cliente para verificar cuantas facturas ha emitido dentro de las fechas de vigencia de su plan.	Alta (Diaria)	Excel Sistema interno
11:00	12:00	60	Grabación de video	Marketing	Grabación del video semanal para redes sociales con el personal disponible.	Baja (Cada semana)	Cámara
12:00	13:00	60	Edición de video	Marketing	Edición del video semanal para redes sociales	Baja (Cada semana)	CapCut
13:00	13:30	30	Operativo	Seguimiento de productos	Seguimiento a la exportación de productos para telemedición de tanques de combustible.	Baja (Cada mes)	Excel Ecuapass
13:30	14:30	60	Almuerzo	Descanso	Hora del almuerzo	No aplica	No aplica
14:30	15:00	30	Operativo	Control de la cartera	Actualizar la hoja de cálculo con clientes nuevos, renovados, no renovados del mes anterior.	Baja (Cada semana)	Excel
15:00	16:00	60	Gestión	Gestión de firma electrónica	Contactar con el cliente para obtener todos los requisitos de firma y gestionarlo mediante una plataforma externa y enviarle al cliente su firma electrónica.	Media (Cada 2 o 3 días)	Plataforma firma electrónica Excel Outlook
16:00	16:30	30	Edición de video	Marketing	Corrección del video semanal antes de realizar la publicación	Baja (Cada semana)	CapCut
16:30	17:00	30	Marketing	Publicar en redes	Publicación del video semanal para redes sociales según el calendario de contenidos.	Media (Cada 2 o 3 días)	Meta Business
17:00	18:00	60	Planificación	Reunión	Reunión con el departamento comercial y gerencia sobre métricas de redes sociales	Baja (Cada semana)	Word Meta Business

**DEPARTAMENTO COMERCIAL**

Av. Brasil y Mariano Echeverría. Edificio Avlis, oficina 1 | Telf.: 0959295295 E-mail:  
[comercialmenatics@menaticscorp.com.ec](mailto:comercialmenatics@menaticscorp.com.ec) | [www.menaticscorp.com.ec](http://www.menaticscorp.com.ec) | Quito – Ecuador

**8.2. ANEXO 2. ESPECIFICACION DE REQUISITOS SEGÚN EL ESTÁNDAR  
DE 29148-2018.**

Se anexa el documento completo.

**ESPECIFICACION DE REQUISITOS  
SEGÚN EL ESTÁNDAR DE 29148-2018**

**Sistema automático de alertas y  
seguimiento de vencimientos para  
clientes de facturación electrónica en  
Menatics.**

**2025**

**Índice**

1	Introducción.....	3
2	Propósito.....	3
3	Alcance.....	3
4	Contexto y Definiciones .....	4
5	Visión General del Sistema .....	4
5.1	Funciones del producto: .....	5
5.2	Característica de los usuarios: .....	5
5.3	Restricciones.....	6
6	Requerimientos Funcionales .....	6
6.1	Módulo: Autenticación y Seguridad (Auth) .....	6
6.2	Módulo: Dashboard e Inicio .....	6
6.3	Módulo: Gestión de Clientes .....	7
6.4	Módulo: Proveedores y Empresas Externas .....	8
6.5	Módulo: Productos (Planes) .....	8
6.6	Módulo: Reportes .....	8
6.7	Módulo: Administración y Configuración .....	9
6.8	Módulo: Automatización y Alertas .....	9
7	Requerimientos no funcionales.....	11
8	Requerimientos de Dominio.....	11
9	Interfaces Externas .....	12
10	Trazabilidad, Supuestos y Dependencias.....	12
10.1.1	Suposiciones y dependencias .....	12
11	Criterios de Aceptación y Verificación .....	13

## 1 Introducción

Este documento es una Especificación de Requisitos Software (ERS) para el desarrollo de un sistema que permita automatizar la gestión de seguimiento y control de clientes del servicio de facturación electrónica en la Corporación Menatics Cía. Ltda. Todo su contenido ha sido elaborado en colaboración con usuarios y responsables de la compañía. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar “Systems and software engineering - Life cycle processes - Requirements engineering ISO/IEC/IEEE 29148-2018”.

## 2 Propósito

El objetivo de la especificación es definir de manera clara y precisa todas las funcionalidades y restricciones del sistema que se desea desarrollar. Está dirigido al equipo de desarrollo, al departamento comercial de la empresa Menatics y a los usuarios finales del sistema. Este documento será el canal de comunicación entre las partes implicadas, tomando parte en su confección miembros de cada parte.

Esta especificación está sujeta a revisiones por el grupo de usuarios, que se recogerán por medio de sucesivas versiones del documento, hasta alcanzar su aprobación por parte del departamento comercial de la empresa Menatics. Una vez aprobado servirá de base al equipo de desarrollo para la construcción del nuevo sistema.

## 3 Alcance

El sistema automático denominado ‘**Andrómeda**’ es una aplicación web destinada a automatizar la gestión, el seguimiento y el control de la cartera de clientes asociados al servicio de facturación electrónica de Menatics.

### El sistema INCLUYE:

- **Gestión administrativa:** Módulos CRUD para la administración centralizada de clientes, proveedores y planes de Facturación.
- **Monitorización interna:** Conexión directa a los servidores de bases de datos para la lectura y conteo de facturas emitidas, mediante un nuevo usuario con permisos solo de lectura.
- **Automatización de alertas:** Motor de notificaciones vía correo electrónico para avisos de vencimiento de planes (15 días antes) y alertas de consumo crítico (80% y 90%).
- **Inteligencia de Negocio:** Generación y exportación de reportes de ventas, renovaciones y causas de no renovación en formato Excel.
- **Seguridad:** Gestión de autenticación, roles de usuario y cifrado de credenciales críticas.

### El sistema EXCLUYE:

- Integración directa o implementación en los sistemas productivos de Menatics (sistema de gasolineras, sistema contable).
- Despliegue en un entorno de producción o migración de datos históricos de la empresa.
- Gestión o seguimiento de otros servicios del portafolio de Menatics no relacionados con la facturación electrónica.
- La emisión, validación o anulación real de comprobantes electrónicos (el sistema solo monitorea contadores).
- La escritura, modificación o eliminación de datos en las bases de datos de los clientes (operaciones estrictas de solo lectura).

#### 4 Contexto y Definiciones

- **SRS:** Especificación de Requisitos Software.
- **ANDRÓMEDA:** Nombre del sistema automático de alertas y seguimiento de vencimientos para clientes de facturación electrónica.
- **CRUD:** Create, Read, Update, Delete (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar).
- **Superadministrador:** Usuario con máximos privilegios, responsable de la gestión de usuarios y ajustes globales del sistema.
- **Usuario:** Persona que usará la plataforma.
- **Cliente:** Persona que tiene contratado un servicio con la empresa Menatics.
- **FE:** Facturación electrónica.
- **Proveedores:** Personas que buscan clientes para distribuir el servicio de facturación electrónica de la empresa Menatics.
- **Cédula:** Documento de identificación personal en Ecuador.
- **Menatics:** Corporación Menatics Cía. Ltda.
- **SUN:** Seguimiento y Notificación
- **RF:** Requisito Funcional
- **RNF:** Requisito No Funcional
- **Facturación Electrónica:** Proceso de emisión y recepción de comprobantes de venta digitales.
- **RUC:** Registro Único de Contribuyentes en Ecuador
- **SMT:** Seguimiento, Mensajería y Trazabilidad

#### 5 Visión General del Sistema

Andrómeda se posiciona como una aplicación de soporte, independiente de los sistemas de producción actuales de Menatics. Dado que la gestión actual de clientes es manual (mediante hojas de cálculo y comunicaciones por WhatsApp/correo), el prototipo no reemplaza ni se integra directamente con un sistema existente.

### 5.1 Funciones del producto:

Andrómeda está diseñado para ofrecer cinco áreas funcionales clave que automatizan y optimizan el proceso de seguimiento y control de clientes, además de la gestión de soporte administrativo.

- **Núcleo de gestión:** Permite al personal operativo mantener un registro actualizado de la información técnica y comercial de los clientes y sus planes contratados.
- **Motor de sincronización:** Ejecuta tareas programadas (Jobs) diariamente a las 08:00 AM para consultar el estado real de la facturación en los servidores de base de datos.
- **Sistema de notificaciones:** Gestiona el envío de correos electrónicos transaccionales y alertas masivas a clientes y personal operativo.
- **Módulo de seguridad:** Administra el acceso basado en roles, garantizando que solo el Superadministrador gestione usuarios y configuraciones sensibles.

### 5.2 Característica de los usuarios:

Andrómeda contará con un esquema de dos roles principales, con diferentes niveles de acceso y responsabilidades, diseñados para el personal del departamento comercial y la administración del sistema.

Rol	Responsabilidades	Nivel de Acceso y Permisos
<b>Superadministrador</b>	Gestión completa de todo el sistema, incluyendo la administración de usuarios y la configuración corporativa (empresa).	<b>Acceso total:</b> Puede crear, modificar y eliminar todos los registros (Clientes, Proveedores, Productos, Empresas) y gestionar el módulo exclusivo de <b>Usuarios</b> .
<b>Usuario: Personal comercial</b>	Registro, seguimiento, control, y comunicación directa con los clientes. Generación de reportes operativos.	<b>Acceso operacional:</b> Puede Crear, Modificar, Consultar y Eliminar Clientes, Proveedores, Productos y Empresas. No tiene acceso al módulo de <b>Usuarios</b> ni puede cambiar el correo de la cuenta propia.

**Conocimiento Técnico Esperado:** Se espera que los usuarios tengan un conocimiento técnico intermedio para la gestión de datos (RUC, Regímenes) y un dominio básico del navegador web, sin requerir experiencia en SQL o administración de bases de datos.

### 5.3 Restricciones

Las siguientes restricciones rigen el desarrollo de sistema Andrómeda:

ID de Restricción	Descripción	Tipo
R-TEC-01	<b>Plataforma de ejecución:</b> El prototipo debe ser una aplicación web funcional y diseñada para operar completamente en un navegador web (Chrome, Firefox o Edge).	Técnica
R-PRO-01	<b>Desarrollo exclusivo de prototipo:</b> El sistema se desarrollará únicamente como un prototipo funcional y no debe ser preparado o desplegado en un entorno de producción real en Menatics.	Proceso
R-DATO-01	<b>Inmutabilidad de Precios Históricos:</b> Al modificar el precio o la definición de un Plan de Facturación, los cambios no deben afectar a los clientes existentes que contrataron el plan con el precio anterior, garantizando la integridad histórica de la información de ventas.	Datos

## 6 Requerimientos Funcionales

### 6.1 Módulo: Autenticación y Seguridad

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RF01	Inicio de sesión	El sistema shall permitir el acceso a usuarios registrados mediante correo electrónico y contraseña.	Alta	Acceso exitoso redirecciona al Dashboard. Fallo muestra mensaje de error.
RF02	Cierre de sesión	El sistema shall permitir al usuario finalizar su sesión activa de forma segura.	Alta	Redirección al login.

### 6.2 Módulo: Dashboard e Inicio

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RF03	Búsqueda Global de Clientes	El sistema shall incluir una barra de búsqueda en el dashboard para localizar clientes por nombres o RUC.	Alta	Resultados mostrados del cliente al ingresar un nombre o número de ruc del cliente.
RF04	Calendario de Vencimientos	El sistema shall mostrar un calendario visualizando el estado de los clientes por colores.	Media	Calendario del mes en curso mostrando a los clientes con diferentes colores según su estado.

RF05	Accesos Rápidos	El sistema shall proveer botones directos para: Crear Cliente, Crear Proveedor y Ver Reportes.	Baja	Botones visibles en la pantalla principal.
------	-----------------	--	------	--

### 6.3 Módulo: Gestión de Clientes

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RF06	Gestión de Datos Generales del Cliente	El sistema shall permitir el CRUD datos generales como: Razón social, RUC, régimen tributario, teléfono, proveedor, estado del cliente, correo electrónico, envió de notificaciones por email, cliente activo y observaciones.	Alta	El usuario podrá crear, leer, actualizar y eliminar datos generales de los clientes en el sistema.
RF07	Gestión de Datos del Servicio	El sistema shall permitir el CRUD de datos del servicio como: plan contratado, precio final, facturas consumidas, módulos contratados, observaciones, fechas de servicio como: creación, renovación, vencimiento, firma electrónica.	Alta	El usuario podrá crear, leer, actualizar y eliminar datos del servicio de los clientes en el sistema.
RF08	Gestión de Datos Técnicos del Cliente	El sistema shall permitir el CRUD de datos técnicos como: servidor de alojamiento, nombre de la base de datos, url portal, versión del portal, número de portal, número de servicio, clave portal, firma electrónica, email del sistema, clave de email, código de email.	Alta	El usuario podrá crear, leer, actualizar y eliminar datos técnicos de los clientes en el sistema.
RF09	Contacto Alternativo	El sistema shall permitir registrar un contacto alternativo en los datos generales del cliente con nombre, correo electrónico y teléfono.	Baja	Campo opcional visible en la ficha del cliente.

RF10	Filtros Avanzados de Clientes	El sistema shall permitir filtrar el listado por: proveedor, estado del cliente, rango de fechas de vencimiento (desde – hasta), plan contratado.	Alta	Listado se actualiza según criterios seleccionados.
RF11	Integración con WhatsApp Web	El sistema shall mostrar un botón en la ficha del cliente para iniciar un chat de WhatsApp con el cliente mediante una url wa.me y el número de contacto del cliente.	Media	Redirección a API de WhatsApp con número precargado.

#### 6.4 Módulo: Proveedores

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RF12	CRUD Proveedores	El sistema shall permitir el CRUD de datos de los proveedores como: Nombre, ruc, dirección, teléfono.	Alta	El usuario podrá gestionar a los proveedores.

#### 6.5 Módulo: Servicios

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RF13	CRUD Planes de Facturación	El sistema shall permitir el CRUD de datos de los planes de facturación electrónica como nombre del plan, número de facturas, precios, vigencia.	Alta	El usuario podrá gestionar los planes de facturación.

#### 6.6 Módulo: Reportes

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RF14	Reporte de Ventas	El sistema shall permitir generar listados de clientes nuevos y renovados filtrados por rangos de tiempo en días, meses y años.	Media	Datos coinciden con BDD; totales calculados correctamente.
RF15	Reporte de No Renovación	El sistema shall permitir generar listado de clientes que no renovaron filtrados por rangos de tiempo en días, meses y años, incluyendo el campo de "Observación/Motivo".	Alta	Debe mostrar explícitamente la causa de la no renovación.

RF16	Exportación de Datos	El sistema shall permitir descargar todos los reportes generados en formato Excel (.xlsx).	Alta	Archivo descargable legible y estructurado.
------	----------------------	--	------	---

### 6.7 Módulo: Administración y Configuración

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RF17	Gestión de Usuarios	El sistema shall permitir al superadministrador crear, leer, modificar y eliminar usuarios del sistema.	Alta	Solo accesible por rol Superadmin.
RF18	Configuración de Perfil de Usuario	El sistema shall permitir al usuario editar sus datos personales como: nombres, apellidos, excepto su correo electrónico.	Baja	Cambios reflejados; campo correo bloqueado.

### 6.8 Módulo: Validaciones

RF19	Validación de mayúsculas	El sistema shall controlar que los campos de datos generales de cliente, proveedores y servicios se ingresen con mayúsculas los datos.	Media	El usuario al escribir en estos campos se cambia en mayúsculas.
RF20	Validación de números	El sistema shall controlar que en los campos numéricos no se pueda escribir letras.	Media	El usuario intenta escribir letras y el sistema solo acepta números.

### 6.9 Módulo: Automatización y Alertas

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RF21	Alerta de Vencimiento de Servicio	El sistema shall enviar de manera automática un correo al cliente, 15 días antes de la fecha de vencimiento de su plan de facturación.	Alta	Correo enviado en fecha correcta.
RF22	Conexión Dinámica a Bases de Datos Externas	El sistema shall utilizar una única consulta SQL estandarizada, cambiando dinámicamente solo el parámetro del "Nombre de Base de Datos" y la "Instancia del Servidor" según el cliente.	Alta	La consulta retorna datos válidos al inyectar el nombre de la BD de cualquier cliente.

RF23	Monitor de Consumo Programado	El sistema shall ejecutar el proceso de verificación de número de facturas automáticamente todos los días a las 08:00 AM.	Alta	El job del sistema se dispara a la hora configurada sin intervención humana.
RF24	Alerta de Umbral 80%	El sistema shall enviar un correo al personal operativo si el consumo de facturas alcanza el 80% del plan anual contratado.	Alta	Notificación enviada una única vez por ciclo.
RF25	Alerta de Umbral 90%	El sistema shall enviar un correo al personal operativo si el consumo de facturas alcanza el 90% del plan anual contratado.	Alta	Notificación inmediata tras detección.
RF26	Gestión de Fallos de Conexión	El sistema shall generar un log de errores indicando cual cliente es afectado si el sistema no puede conectar con el servidor de un cliente durante el monitoreo.	Media	Se genera un archivo log en una carpeta para verificar cual cliente no se pudo monitorear.
RF27	Renovación de Contadores	El sistema shall reiniciar el ciclo cuando se cambia la fecha de renovación de un cliente calculando automáticamente la fecha de vencimiento.	Alta	Las alertas de 80%/90% se reinician automáticamente al cambiar las fechas de vigencia.
RF28	Carga Masiva de Datos	El sistema shall permitir la importación de datos de clientes y planes mediante archivos en formato Excel (.xlsx) o CSV.	Media	Los registros se crean correctamente en la base de datos; el sistema informa el número de filas procesadas con éxito y los errores encontrados.

RF29	Validación Técnica de Importación	El sistema shall validar que el archivo de carga masiva cumpla con el formato de RUC válido y no duplicado.	Media	El sistema rechaza la fila errónea, genera un reporte de errores específico y procesa solo los registros válidos.
------	-----------------------------------	---	-------	---

## 7 Requerimientos no funcionales

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RNF01	Tiempo de Respuesta Óptimo	El sistema shall responder en menos de 3 segundos a una operación de búsqueda.	Media	El usuario del sistema al realizar una búsqueda debe devolver los valores en menos de 3 segundos.
RNF02	Sistema Intuitivo	El sistema shall tener una interfaz de usuario intuitiva y fácil de aprender.	Media	El usuario podrá entender y usar el sistema sin tanto conflicto.
RNF03	Volumetría y Escalamiento	El sistema shall soportar la gestión de 50 clientes activos y el uso concurrente de 2 operadores comerciales.	Media	Tiempos de respuesta en dashboard menores a 2 segundos.

## 8 Requerimientos de Dominio

ID	Nombre	Descripción	Prioridad	Criterios de Aceptación
RD01	Unicidad Fiscal	El sistema shall not permitir que existan dos registros de clientes con el mismo RUC.	Alta	El sistema bloquea el intento de crear un duplicado de RUC.
RD02	Jerarquía de Edición de Correo	El sistema shall permitir que solo el superadministrador del sistema pueda modificar el correo electrónico de los usuarios.	Alta	Campo "Email" deshabilitado para el usuario común en su perfil. Campo "Email" habilitado para el superadministrador.
RD03	Política de Acceso a	El sistema shall realizar operaciones	Alta	El usuario de base de datos utilizado para la

	Datos Externos	de <b>Lectura (SELECT)</b> sobre las bases de datos de facturación de los clientes para contar facturas.		conexión RF26 no debe tener permisos de DELETE o DROP en los servidores externos.
<b>RD04</b>	Validación de mayúsculas	El sistema shall controlar que los campos de datos generales de cliente, proveedores y servicios se ingresen con mayúsculas los datos.	Media	El usuario al escribir en estos campos se cambia en mayúsculas.
<b>RD05</b>	Validación de números	El sistema shall controlar que en los campos numéricos no se pueda escribir letras.	Media	El usuario intenta escribir letras y el sistema solo acepta números.
<b>RD06</b>	Baja de Suscripción (Unsubscribe)	El sistema shall procesar la solicitud del cliente de no recibir más correos automáticos mediante un enlace.	Alta	Link funcional en el correo; flag en BDD actualizado a "No enviar".

## 9 Interfaces Externas

Tipo de Interfaz	Descripción	Interacción
<b>Interfaz de Usuario (IU)</b>	Aplicación Web.	Acceso al Dashboard, módulos de gestión, reportes y configuración.
<b>Interfaz de Base de Datos</b>	Interacción con la Base de Datos de Producción (BD) para obtener el contador de facturas emitidas de clientes.	Salida de datos para Monitoreo de Uso (RF22).
<b>Interfaz de Comunicación (Correo Electrónico)</b>	Servicio de correo electrónico para el envío de notificaciones automáticas.	Alertas externas (clientes) e internas (personal) (RF21, RF24, RF25).
<b>Interfaz de Servicio Externo (WhatsApp)</b>	Enlace de acción directa para enviar mensajes predefinidos a través de la API de WhatsApp.	Notificación de vencimiento manual (RF11).

## 10 Trazabilidad, Supuestos y Dependencias

### 10.1.1 Suposiciones y dependencias

ID	Descripción	Tipo
----	-------------	------

S-DAT-01	<b>Formato de Contador de Facturas:</b> Se asume que el dato de "Contador de Facturas Emitidas" es un valor numérico entero disponible instantáneamente a través de una función de consulta a la base de datos.	Suposición
S-COM-01	<b>Mecanismo de Correo:</b> Se asume la disponibilidad de un servicio de envío de correos electrónicos para enviar notificaciones automáticas a clientes y alertas internas al personal.	Suposición
D-DAT-01	<b>Carga Inicial de Datos:</b> El éxito de la demostración y la evaluación del prototipo dependen de que el usuario (Superadministrador o Personal Operativo) cargue un conjunto inicial de datos de prueba de Clientes, Proveedores y Productos y antes de la ejecución de las pruebas piloto.	Dependencia
D-PRO-01	<b>Disponibilidad de Servidores Externos:</b> La ejecución exitosa del job de las 08:00 AM depende de que los servidores donde se encuentran las bases de datos de los clientes estén encendidos y operativos en ese horario.	Dependencia

## 11 Criterios de Aceptación y Verificación

- **Conectividad Bases de Datos:** El sistema logra conectar y extraer el conteo de facturas de un cliente de prueba alojado en otro servidor de la empresa en menos de 1 segundo.
- **Precisión de Alertas:** El sistema envía correctamente el correo de "Alerta de 80%" únicamente cuando el contador real en la base de datos supera el umbral calculado según el plan.
- **Rendimiento:** El dashboard principal carga en menos de 3 segundos simulando la carga de 50 clientes.

### **8.3. ANEXO 3. PROTOTIPO DE INTERFACES.**

El prototipo de mediana fidelidad para las interfaces gráficas de la herramienta digital denominada Andrómeda se puede observar en el siguiente enlace:

<https://www.figma.com/proto/vEUapvqfqRshAc0KUXLRVn/MENATICS?node-id=1-2&p=f&t=YFzcc2cQ1EpriPUe-1&scaling=min-zoom&content-scaling=fixed&page-id=0%3A1>