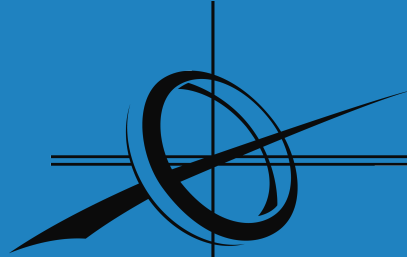




POLITÉCNICA



Universidad
Politécnica
de Madrid

**ETSI SISTEMAS
INFORMÁTICOS**

Análisis y Propuesta de Automatización para la Optimización de Procesos en una Asesoría Fiscal y Contable

Trabajo Fin de Grado

Grado en Sistemas de la Información

Autor:

Álvaro Díaz Blanco

Tutor:

José Eugenio Naranjo Hernández

Fecha:

Julio - 2025

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS INFORMÁTICOS



**Análisis y Propuesta de Automatización
para la Optimización de Procesos en una
Asesoría Fiscal y Contable**

Proyecto Fin de Grado

Grado en Sistemas de la Información

Curso académico 2018-2025

Autor:

Álvaro Díaz Blanco

Tutor: José Eugenio Naranjo Hernández

Tras unos magníficos años, pongo fin a esta etapa como estudiante universitario, un período lleno de grandes alegrías, pero también de momentos difíciles. Quiero dedicar esta pequeña sección a todos aquellos que me han acompañado en este camino.

En primer lugar, a mis padres, José Miguel y María José, gracias por su apoyo incondicional y por darme la oportunidad de recibir una gran educación, así como de vivir experiencias inolvidables. A mi hermano Sergio, por estar siempre a mi lado.

A mis amigos Sergio, Raúl y Rodrigo, con quienes compartí incontables horas de universidad, soportando el turno de tarde y el frío de diciembre. A Alejandra, David y Pedro, por todas las fiestas y vivencias que hicieron de esta etapa algo único. A Jorge, mi segundo hermano, y, en especial, a mi novia Sara, por ser un gran apoyo, una fuente de inspiración y dedicación.

A todos mis amigos y familiares que han estado ahí para mí, gracias de corazón. Y, en general, a todas las personas que en algún momento cruzaron su camino con el mío, porque de alguna manera dejaron huella en esta etapa de mi vida.

¡Gracias a todos!

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo analizar y optimizar los procesos internos de FISCONSULTING, una asesoría fiscal y contable de Madrid, mediante la implantación de soluciones de automatización. El estudio parte de la identificación de ineficiencias recurrentes en la gestión de facturas y la organización de la agenda de clientes, procesos críticos que consumen gran cantidad de tiempo y son susceptibles de errores humanos, especialmente durante los cierres fiscales.

Para abordar esta problemática se diseñaron e implementaron dos agentes automatizados sobre la plataforma n8n, desplegada en un servidor cloud en Hostinger. El primer agente automatiza la gestión contable: detecta nuevas facturas en Google Drive, extrae sus datos mediante PDF.co y ChatGPT, normaliza la información, renombra y clasifica los archivos por año, trimestre y tipo, eliminando duplicados, y finalmente actualiza automáticamente un Google Sheet preparado para ser importado en ALTAI. Este proceso reduce el tiempo de procesamiento por factura de 2 minutos a aproximadamente 30 segundos, logrando una disminución del 75 % en tiempo y minimizando los errores de transcripción.

El segundo agente, denominado agente secretario, integra WhatsApp con Google Calendar. Recibe solicitudes de citas en forma de mensajes de texto o audios, los interpreta gracias a ChatGPT y Whisper, consulta la disponibilidad en el calendario y organiza o modifica eventos, enviando confirmaciones automáticas a los clientes. Este sistema permite gestionar alrededor de 140 reuniones mensuales y 50 consultas adicionales sin intervención manual, liberando al equipo para tareas de asesoramiento de mayor valor.

El proyecto no solo ha demostrado un importante ahorro económico, reduciendo en más de un 80 % los costes asociados al procesamiento manual, sino que también ha mejorado la trazabilidad, la rapidez en la respuesta al cliente y la satisfacción del personal, que ahora puede centrarse en actividades analíticas y estratégicas. El trabajo destaca asimismo por su arquitectura modular, basada en software open source y APIs fácilmente sustituibles, lo que garantiza una adaptación sencilla ante futuros cambios regulatorios o tecnológicos.

Por otro lado, se han reforzado aspectos clave como la seguridad y el cumplimiento normativo mediante el control estricto de accesos en Google Drive, el uso de logs en n8n y el respeto a los plazos legales de conservación de datos, alineándose con el RGPD y la LOPDGDD. Este proyecto no solo sienta las bases para un crecimiento sostenible de FISCONSULTING, permitiendo asumir más clientes sin incrementar plantilla, sino que ofrece un modelo replicable para otras asesorías del sector que busquen digitalizarse y diferenciarse por eficiencia y calidad de servicio.

Abstract

This Bachelor's Thesis aims to analyze and optimize the internal processes of FISCONSULTING, a tax and accounting advisory firm based in Madrid, through the implementation of automation solutions. The project begins by identifying recurring inefficiencies in invoice management and client scheduling—critical processes that consume substantial time and are prone to human error, particularly during fiscal closing periods.

To tackle these issues, two automated agents were designed and deployed on the n8n platform, hosted on a cloud server at Hostinger. The first agent automates accounting tasks: it detects new invoices in Google Drive, extracts data using PDF.co and ChatGPT, normalizes the information, renames and classifies files by year, quarter, and type, removes duplicates, and updates a Google Sheet ready to be imported into ALTAI. This process reduces processing time per invoice from 2 minutes to about 30 seconds, achieving a 75 % time reduction and minimizing transcription errors.

The second agent, called the secretary agent, integrates WhatsApp with Google Calendar. It receives appointment requests via text or audio messages, interprets them through ChatGPT and Whisper, checks calendar availability, organizes or modifies events, and sends automatic confirmations to clients. This system manages around 140 meetings per month and 50 additional queries without manual intervention, freeing staff to focus on higher-value advisory tasks.

The project has demonstrated significant cost savings, cutting manual processing expenses by over 80 %, while also improving traceability, client response speed, and employee satisfaction, allowing them to concentrate on analytical and strategic activities. The solution stands out for its modular architecture, built on open-source software and easily replaceable APIs, ensuring straightforward adaptation to future regulatory or technological changes.

Moreover, critical aspects such as security and regulatory compliance have been strengthened by strict access controls in Google Drive, logging in n8n, and adherence to legal data retention periods, aligning with GDPR and Spanish data protection laws. This project not only lays the groundwork for FISCONSULTING's sustainable growth—enabling them to serve more clients without increasing headcount—but also offers a replicable model for other advisory firms seeking digital transformation and differentiation through efficiency and quality of service.

Índice

Agradecimientos	I
Resumen	II
Abstract	III
1. Introducción	1
1.1. Contextualización del problema y motivación del proyecto	1
1.2. Objetivos generales y específicos del trabajo	2
1.3. Alcance del proyecto	3
1.4. Metodología aplicada	4
1.5. Estructura del documento	6
2. Marco teórico	8
2.1. Conceptos de automatización y optimización de procesos	8
2.2. Tecnologías para la automatización empresarial: RPA, BPM y gestores de flujos	9
2.3. Herramientas en el ámbito fiscal y contables	12
2.4. Beneficios, desafíos y riesgos de la automatización en asesorías contables . .	14
3. Análisis de la empresa y situación inicial	17
3.1. Descripción de la asesoría fiscal y contable analizada	17
3.2. Procesos clave identificado	20
3.3. Ineficiencias y problemáticas detectadas	21
3.4. Necesidad de una solución automatizada	22
4. Diseño y propuesta de automatización	24
4.1. Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema	24
4.1.1. Requerimientos funcionales	24
4.1.2. Requerimientos NO funcionales	24
4.2. Diseño global de la solución tecnológica	25
4.3. Herramientas seleccionadas	26
4.4. Integración con sistemas existentes y consideraciones de seguridad	27
4.4.1. Integración con sistemas actuales	27
4.4.2. Seguridad y protección de datos	27
4.5. Evaluación de la viabilidad técnica y económica	27
4.5.1. Viabilidad técnica	27
4.5.2. Viabilidad económica	28
5. Implementación práctica del sistema	29
5.1. Infraestructura del proyecto	29
5.2. Desarrollo del agente contable	33
5.3. Desarrollo del agente secretario	50
5.4. Pruebas, validación y resultados obtenido	59

6. Análisis de impacto y resultados	61
6.1. Comparación antes y después de la automatización	61
6.2. Impacto social, ambiental y consideraciones éticas del proyecto	62
6.3. Limitaciones encontradas y posibles riesgos	64
7. Conclusiones y líneas futuras	65
7.1. Conclusiones generales del trabajo	65
7.2. Impacto esperado en la asesoría y beneficios observados	65
7.3. Propuestas de mejora y escalabilidad futura	66
8. Anexos	68
8.1. Diagramas de flujo de los procesos automatizados	68
8.1.1. Diagrama de flujo del Agente Contable.	69
8.1.2. Diagrama de flujo del Agente Secretario.	70
8.2. Código y documentación técnica	70
8.2.1. Workflow del agente contable (n8n)	71
8.2.2. Workflow del agente secretario (n8n)	86
8.3. Herramientas empleadas para la redacción del documento	95
Bibliografía	96

Índice de tablas

2.1.	Comparativa entre diferentes tipos de automatización aplicables en empresas	8
2.2.	Comparación básica entre RPA, BPM y gestores de flujos (Ivančić y Bosilj, 2019)	12
2.3.	Herramientas utilizadas habitualmente en asesorías y sus limitaciones (Altai, 2025; Panko R., 2008; Wolters Kluwer, 2025)	14
2.4.	Beneficios directos e indirectos obtenidos con la automatización (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025).	16
3.1.	Descripción general de FISCONSULTING (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025; Wolters Kluwer, 2025).	18
3.2.	Áreas de actividad y servicios principales de FISCONSULTING (FISCONSULTING, 2025).	19
3.3.	Tarifas base orientativas de FISCONSULTING (FISCONSULTING, 2025).	20
3.4.	Principales ineficiencias detectadas en FISCONSULTING y sus consecuencias (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025).	22
5.1.	Comparativa de proveedores de hosting evaluados (n8n, 2025)	30
5.2.	Comparativa de plataformas de automatización analizadas (n8n, 2025; zapier, 2025)	32
6.1.	Comparativa del proceso antes y después de la automatización (n8n, 2025)	62
6.2.	Resumen del impacto social, ambiental y ético del proyecto (n8n, 2025)	63

Índice de figuras

2.1. UiPath robots	10
2.2. Camunda BPM (Camunda, 2025)	11
2.3. Zapier Dashboard (zapier, 2025).	11
2.4. Dashboard Altai (Altai, 2025).	12
2.5. Google drive	13
2.6. Whatsapp Business	15
5.1. Logos HOSTS	29
5.2. Hostinger dashboard	31
5.3. n8n dashboard (n8n, 2025)	31
5.4. Agente contable Workflow	33
5.5. Se mete un archivo en la carpeta facturas nuevas	33
5.6. Detectar archvio en facturas nuevas	33
5.7. Output Trigger Detectar arcvhio en facturas nuevas	34
5.8. Se ejecuta el siguiente nodo (n8n, 2025)	34
5.9. Se mueve el archivo de facturas nuevas a facturas sin categorizar	34
5.10. Carpeta Facturas nuevas vacia	35
5.11. Carpeta sin categorizar llena	35
5.12. Se ejecuta el nodo.	35
5.13. Se obtiene el link id del archivo.	36
5.14. Se ejecuta el nodo de mapear datos	36
5.15. mapea los datos	36
5.16. Se ejecuta el nodo merge	37
5.17. Se reciben dos parametros	37
5.18. Se ejecuta el nodo bucle	37
5.19. Entra al bucle el primer archivo	38
5.20. Se ejecuta el nodo pdf.co (PDF.co, 2025).	38
5.21. Devuelve los datos del archivo	38
5.22. Se ejecuta el nodo code	39
5.23. Devuelve los datos de la archivo comprimidos	39
5.24. Se ejecuta el nodo Extraer detalles, limpiarlos (OpenAI, 2025).	39
5.25. Devuelve los datos de la factura normalizados (OpenAI, 2025).	40
5.26. Se ejecuta el nodo renombrar archivo	40
5.27. Se cambia de nombre la factura	40
5.28. Se muestra como se ha cambiado el nombre de la factrura	41
5.29. Se ejecuta el nodo de que año es	41
5.30. Devuelve la carpeta 2025	41
5.31. Se muestra como existe la carpeta	42
5.32. Se ejecuta el nodo de que trimestre es	42
5.33. Devuelve la carpeta Q2	42
5.34. Se muestra como existe la carpeta	43
5.35. Se ejecuta el nodo Asignar a Gasto/ingreso	43
5.36. Devuelve la carpeta Gasto o Ingreso	43

5.37. Se muestra como existe la carpeta	44
5.38. Se ejecuta el nodo Comprobar si existe fichero	44
5.39. Devuelve si no existe la factura	44
5.40. Devuelve si si que existe la factura	45
5.41. Se ejecuta el nodo if	45
5.42. Se ejecuta el nodo Eliminar archivo	45
5.43. se ha eliminado la factura	46
5.44. No aparece la factura en factura sin categorizar	46
5.45. Se ejecuta el nodo if	47
5.46. Se ejecuta el nodo Mover archivo	47
5.47. se ha movido la factura a otra carpeta	47
5.48. Se ha movido la factura a 2025/Q2/gastos	48
5.49. No aparece la factura en factura sin categorizar	48
5.50. Se ejecuta el nodo Encontrar el google sheets	48
5.51. se ha encontrado el archivo	49
5.52. Se ha ejecutado el nod Google sheets	49
5.53. Se han metido todos los datos en el archvio de Google sheets	49
5.54. Se comprueba que correctamente se han metido todos los datos en el excel	50
5.55. Se vuelve al bucle, para comprobar si hay más facturas	50
5.56. Agente secretario Workflow	51
5.57. El agente secretario recibe un mensaje de audio	51
5.58. El agente secretario recibe un mensaje de texto	51
5.59. Se ejecuta el nodo Recibe whatsapp	51
5.60. Se ha leído correctamente el whatsapp, y es de tipo texto	52
5.61. Se ha leído correctamente el whatsapp, y es de tipo audio	52
5.62. Se ejecuta el nodo Separa audio de texto	52
5.63. El switch va a ir por la rama de audio	53
5.64. El switch va a ir por la rama de texto	53
5.65. Se ejecuta el nodo mapear mensaje texto	53
5.66. Se ve como saca solo el texto del mensaje	54
5.67. Se ejecuta ejecuta el nodo Saca URL audio	54
5.68. Saca la URL del audio mediante el id del mensaje	54
5.69. Se ejecuta el nodo Convertir en fichero	55
5.70. Se puede ver como se genera el fichero a partir de la url	55
5.71. Se ejecuta el nodo OpenAi transcribir audio (OpenAI, 2025).	55
5.72. Se ve como se ha transcrito el mensaje	56
5.73. Se ejecuta el nodo mapear ambos mensajes	56
5.74. El nodo devuelve el texto que le llegue, independientemente del tipo.	56
5.75. Se ejecuta el nodo AI agent	57
5.76. Se puede apreciar que ha entendido el agente lo que le hemos pedido.	57
5.77. Se ejecuta el nodo limpiar texto	57
5.78. Se puede apreciar como ha limpiado el formato.	58
5.79. Se ejecuta el nodo whatsapp enviar mensaje	58
5.80. Se puede apreciar como se ha enviado el mensaje.	58
5.81. El agente nos responde con lo que le hayamos pedido.	59

8.1. Pseudodiagrama del flujo del agente contable	69
8.2. Pseudodiagrama del flujo del agente secretario	70

Capítulo 1

Introducción

1.1. Contextualización del problema y motivación del proyecto

Hoy en día, la automatización de procesos juega un papel clave en la mejora de la eficiencia y competitividad de las empresas. Esto se hace más evidente en sectores donde la gestión de datos y documentos es intensa, como ocurre en el ámbito fiscal y contable. Las asesorías dedicadas a estas áreas asumen una carga diaria de tareas repetitivas vinculadas a la administración financiera y tributaria de sus clientes, por lo que optimizar sus procesos se vuelve esencial para mantener la calidad del servicio y reducir los tiempos de trabajo (Alfandi y Seçkiner, 2022; Ivančić et al, 2019).

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo analizar los procesos operativos de una empresa real del sector, FISCONSULTING, para detectar ineficiencias y proponer soluciones basadas en automatización. Se busca evaluar cómo herramientas tecnológicas pueden impactar en la productividad y en la reducción de costes, realizando un estudio detallado de las tareas más críticas. Para ello, se partirá de un diagnóstico inicial que permita entender el estado actual de la empresa, identificar los problemas recurrentes y señalar las áreas con mayor margen de mejora (FISCONSULTING, 2025).

La digitalización y la aparición de tecnologías como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático o los sistemas de automatización han abierto la puerta a transformar procesos tradicionalmente manuales. Aun así, muchas pymes siguen sin adoptar estas soluciones, bien por desconocimiento, por temor al cambio o por la percepción de elevados costes iniciales. En España, se están impulsando medidas para fomentar esta transición, como el Programa Kit Digital o deducciones fiscales específicas para proyectos tecnológicos, con el objetivo de que un mayor número de empresas incorporen herramientas que faciliten la gestión y minimicen los errores humanos (Ley 7/2020, 2020; Programa Kit Digital, 2021).

En el caso concreto de las asesorías fiscales y contables, la falta de automatización puede traducirse en múltiples problemas: desde retrasos en la presentación de obligaciones fiscales hasta errores en la transcripción de datos que derivan en sanciones o pérdidas económicas para los clientes. Además, la carga operativa limita la capacidad de estas empresas para asumir nuevos proyectos o ampliar su cartera de clientes sin incrementar significativamente sus costes fijos mediante la contratación de más personal.

Dentro de este contexto, este proyecto busca mostrar cómo la automatización puede ayudar a mejorar el funcionamiento interno de FISCONSULTING y servir como referencia para otras asesorías que enfrentan problemáticas similares. Se pretende demostrar que, mediante la implantación de soluciones tecnológicas accesibles, se puede reorganizar el flujo de trabajo, liberar recursos humanos para tareas de mayor valor añadido y ofrecer un servicio más rápido, fiable y adaptado a las nuevas exigencias del mercado (FISCONSULTING, 2025).

Por otra parte, esta automatización no solo tiene un impacto económico, sino que también contribuye a la satisfacción del cliente, que percibe una mayor agilidad y transparencia en los procesos. La integración de sistemas que permiten el seguimiento de expedientes, la notificación automática de plazos y el almacenamiento seguro de documentos incrementa la confianza del cliente en el servicio prestado. Asimismo, la posibilidad de centralizar toda la gestión documental y contable en plataformas digitales facilita auditorías internas y externas, cumpliendo así con los requisitos normativos cada vez más estrictos en materia de protección de datos y control financiero.

A partir de este análisis inicial se establecerán los objetivos generales y específicos del trabajo, definiendo claramente el alcance del proyecto, la metodología que se empleará y los indicadores que permitirán evaluar el éxito de las soluciones propuestas. En definitiva, este proyecto pretende ser una guía práctica para demostrar el potencial que tiene la automatización en el sector de las asesorías, contribuyendo a su modernización y a su adaptación a un entorno empresarial cada vez más competitivo y digitalizado.

1.2. Objetivos generales y específicos del trabajo

El objetivo general de este trabajo es optimizar el tiempo de los trabajadores de FISCONSULTING, reduciendo costes y recursos invertidos en tareas manuales, para que la empresa pueda asumir un mayor volumen de clientes sin comprometer la calidad del servicio. Al eliminar procesos repetitivos y minimizar el error humano, se busca mejorar la eficiencia operativa, incrementar la productividad y preparar a la empresa para un crecimiento sostenible que le permita adaptarse a un mercado cada vez más competitivo y exigente (FISCONSULTING, 2025).

Entre los objetivos específicos, se plantea en primer lugar automatizar la gestión de facturas, de manera que ya no sea necesario extraer manualmente los datos de cada documento ni introducirlos uno a uno en el sistema contable. Con la solución propuesta, el sistema genera de forma automática un archivo Excel consolidado con toda la información relevante, el cual puede importarse directamente al software contable de FISCONSULTING. Esto no solo ahorra horas de trabajo al personal administrativo, sino que además reduce significativamente la probabilidad de cometer errores de transcripción o de omisión de datos, un factor clave en el ámbito fiscal (FISCONSULTING, 2025).

Otro objetivo específico es la automatización de la gestión de la agenda y de las comunicaciones con los clientes. Para ello, se ha diseñado un sistema que integra WhatsApp con Google Calendar, de modo que las reuniones, citas y recordatorios puedan organizarse y registrarse sin intervención manual. Esto facilita enormemente el día a día del equipo, que puede centrarse en tareas de asesoramiento de mayor valor, mientras que la coordinación de horarios se realiza de manera automática y transparente tanto para el personal como para los propios clientes.

La solución técnica empleada para cumplir estos objetivos se basa en n8n, una herramienta de automatización de flujos de trabajo de código abierto que permite conectar múltiples servicios mediante una interfaz visual, sin necesidad de escribir código complejo. Gracias a esta flexibilidad, se han creado workflows que integran aplicaciones del ecosistema Google, como Drive, Sheets y Calendar, junto con servicios externos como ChatGPT, PDF.co y las APIs de Facebook para WhatsApp. Este conjunto de herramientas actúa como un ecosistema interconectado que automatiza gran parte del ciclo administrativo,

desde la recepción y procesamiento de facturas hasta la coordinación de citas y notificaciones a los clientes (n8n, 2025; PDF.co, 2025; OpenAI, 2025).

Además, todo el sistema se ha implementado sobre un servidor propio en Hostinger, lo que garantiza su funcionamiento continuo y autónomo sin depender de equipos locales o del tiempo de disponibilidad del personal. Esta infraestructura también contribuye a mantener los costes operativos bajo control, a la vez que centraliza la gestión técnica, facilitando futuras ampliaciones o mantenimientos.

Con este planteamiento, el trabajo no solo persigue un impacto directo en la productividad y eficiencia de FISCONSULTING, sino que también busca servir de ejemplo y caso práctico para otras asesorías fiscales y contables que estén considerando introducir procesos de automatización en sus operaciones diarias. A través de esta experiencia, se pretende demostrar que, incluso con inversiones tecnológicas moderadas y utilizando herramientas accesibles, es posible transformar procesos clave, ganar competitividad y mejorar el servicio al cliente. En el siguiente apartado se definirá con más detalle el alcance del proyecto, estableciendo los límites, prioridades y fases que han guiado su desarrollo, sentando así las bases para una futura escalabilidad y evolución de la solución (FISCONSULTING, 2025).

1.3. Alcance del proyecto

Este proyecto se centra exclusivamente en automatizar ciertos procesos internos de FISCONSULTING, concretamente aquellos relacionados con la gestión de facturas y la organización de la agenda. Se ha decidido acotar el alcance a estas dos áreas críticas por ser donde actualmente se invierte un mayor volumen de horas de trabajo repetitivo y por tener un impacto directo tanto en el tiempo empleado como en la calidad del servicio ofrecido a los clientes. No se incluyen en el proyecto tareas como la preparación de nóminas, la presentación telemática de impuestos ni la gestión directa con la Agencia Tributaria, dado que estos procesos implican requerimientos legales, normativos y técnicos adicionales que exceden los objetivos planteados para este Trabajo de Fin de Grado (FISCONSULTING, 2025).

En lo relativo a la gestión de facturas, el flujo automatizado comienza con la recepción del documento, generalmente en formato PDF, que puede llegar al correo corporativo o ser subido manualmente a Google Drive por el personal de la asesoría. A partir de ahí, el sistema extrae la información clave contenida en el archivo, como el proveedor, el importe, el número de factura o la fecha, y construye un archivo Excel con todos los datos estructurados. Este Excel está diseñado específicamente para poder importarse sin problemas al software contable utilizado en FISCONSULTING, permitiendo así ahorrar tiempo y minimizar errores en la etapa previa al registro contable. Sin embargo, el proceso contable propiamente dicho —la contabilización en el programa final y su cierre— no forma parte del alcance del presente proyecto (FISCONSULTING, 2025).

Respecto a la automatización de la agenda, el proyecto aborda la integración directa con WhatsApp y Google Calendar para que, a partir de mensajes escritos por el cliente o por el propio personal interno, el sistema sea capaz de crear, modificar, eliminar o consultar eventos. Por ejemplo, se puede enviar un mensaje por WhatsApp indicando “Crear reunión con Pedro mañana a las 10” o “¿Qué citas tengo el jueves?” y el sistema interpretará el comando, actualizando o mostrando automáticamente la información en el calendario sin

intervención manual adicional. De este modo, se libera al equipo de FISCONSULTING de una tarea administrativa que suele consumir tiempo y que, además, está sujeta a olvidos o duplicidades si se gestiona de forma manual (FISCONSULTING, 2025).

Es importante destacar que la automatización propuesta no elimina completamente la intervención humana, pues sigue siendo necesario que un empleado suba los PDFs de las facturas al Drive y que un asesor realice una revisión final antes del cierre contable para garantizar la calidad del proceso. Asimismo, se han identificado limitaciones técnicas propias de los sistemas de extracción de datos desde documentos PDF, especialmente cuando estos provienen de escaneos de baja calidad o con formatos no estandarizados. Esto puede ocasionar que ciertos campos no se reconozcan correctamente, requiriendo una validación manual posterior.

Por último, cabe mencionar que, aunque este proyecto no contempla la automatización de otros procesos como el envío masivo de notificaciones fiscales o el seguimiento automático de obligaciones tributarias, sí sienta las bases para que en el futuro puedan integrarse nuevos módulos que amplíen el alcance de la solución actual. A continuación se describirá la metodología seguida para el desarrollo y la implantación de este sistema, detallando los pasos realizados para garantizar su correcto funcionamiento y la validación de los resultados obtenidos.

1.4. Metodología aplicada

Para llevar a cabo este Trabajo de Fin de Grado se ha seguido una metodología de tipo descriptivo y aplicado. El objetivo principal no es solo analizar el funcionamiento actual de la asesoría fiscal y contable FISCONSULTING, sino también diseñar e implementar una solución práctica que permita automatizar parte de sus procesos internos. Por eso, se ha optado por un enfoque orientado a observar y describir el estado inicial, identificar problemas y proponer mejoras tecnológicas que puedan probarse en un entorno real (FISCONSULTING, 2025).

El primer paso consistió en reunirse con el equipo de la empresa para conocer en detalle cómo gestionan sus tareas diarias. Se identificaron dos áreas con un peso operativo alto: la gestión de facturas y la organización de la agenda de reuniones con clientes. Durante varias jornadas se realizaron ejemplos prácticos cronometrando el tiempo necesario para extraer manualmente los datos de facturas y preparar la documentación para el posterior asiento contable. También se midió el tiempo invertido en agendar, modificar o cancelar citas, procesos que habitualmente se gestionan por llamadas telefónicas o correos electrónicos.

Con estos datos se estimó la carga horaria semanal que supone estas tareas, además del alto riesgo de error humano por repetir las mismas operaciones de forma mecánica, especialmente durante la introducción manual de datos. Esto justificó la necesidad de buscar una solución automatizada.

La propuesta técnica ha consistido en desarrollar dos agentes distintos pero complementarios, ejecutados mediante n8n, una herramienta de automatización de flujos que gestionan distintas aplicaciones sin necesidad de programar scripts complejos. Para mantener el sistema operativo de forma continua, se contrató un plan VPS avanzado en Hostinger con un coste mensual de 17,99 €, que ofrece 4 núcleos de vCPU, 16 GB de RAM, 200 GB de disco NVMe, 16 TB de ancho de banda, IP dedicada, acceso raíz y copias de seguridad semanales, asegurando estabilidad y seguridad (n8n,2025).

Dado que FISCONSULTING procesa actualmente más de 5000 facturas mensuales, se seleccionó un plan de PDF.co con un precio de 270 € al mes que incluye 483000 créditos. Cada factura consume aproximadamente 87 créditos, por lo que el sistema utiliza unos 435000 créditos para procesar todas las facturas del mes, dejando un margen del 11 % para cubrir aumentos puntuales de volumen sin necesidad de cambiar de plan (FISCONSULTING, 2025; PDF.co, 2025).

En cuanto al uso de inteligencia artificial, el agente contable emplea los modelos chatgpt-4O-latest y gpt-4, con un coste medio estimado de 0,04 € por factura. Para las 5000 facturas mensuales, esto supone unos 200 €. Además, el agente secretario que organiza la agenda mediante WhatsApp usa chatgpt-4O-latest y un módulo adicional con Whisper para transcribir audios, con un coste de 0,01 € por mensaje. Sumando las aproximadamente 140 reuniones mensuales y unas 50 consultas adicionales, se estima un gasto cercano a 2 € mensuales en este concepto (OpenAI, 2025).

De esta forma, el coste operativo total del sistema ronda los 490 € mensuales, distribuidos en el servidor de Hostinger, el plan avanzado de PDF.co y el uso combinado de ChatGPT. Este gasto permite procesar el volumen actual de trabajo de la asesoría y mantener la automatización de forma autónoma, sin intervención manual salvo la subida de archivos a Google Drive y la revisión final por parte del personal (OpenAI, 2025; PDF.co, 2025).

Para desarrollar los flujos se han empleado los siguientes recursos:

- Google Drive, para almacenar las facturas y organizarlas por año, trimestre y tipo.
- Google Sheets, donde se generan automáticamente los Excel con los datos extraídos para su posterior carga en el programa contable.
- Google Calendar, que recibe órdenes para crear, modificar o cancelar eventos en función de los mensajes que llegan por WhatsApp.
- ChatGPT, que limpia y estructura los datos extraídos de las facturas y procesa las órdenes de texto, además de transcribir audios recibidos.
- PDF.co, que analiza el contenido de los PDFs y devuelve los campos necesarios (PDF.co, 2025).
- API de Facebook para WhatsApp, utilizada para recibir mensajes de clientes y enviarles respuestas automáticas (OpenAI, 2025).

El criterio principal para evaluar el proyecto ha sido comparar el tiempo necesario para realizar estos procesos antes y después de la automatización, así como la disminución del riesgo de errores. Durante las pruebas iniciales se comprobó que, frente a los varios minutos que requería cada factura, ahora el procesamiento y generación del Excel se realiza prácticamente al instante. Lo mismo ocurre con la agenda, donde un simple mensaje permite crear o modificar una cita sin abrir manualmente el calendario. Actualmente, el sistema se encuentra en fase de prueba dentro de FISCONSULTING para validar su funcionamiento antes de su adopción definitiva, confirmando el ahorro estimado y la mejora en la calidad del trabajo (FISCONSULTING, 2025).

1.5. Estructura del documento

Para dar forma a este Trabajo de Fin de Grado se ha seguido la estructura propuesta en el índice inicial, organizando el contenido en ocho capítulos principales que permiten abordar de manera progresiva el análisis del problema, la justificación de la propuesta y el desarrollo técnico de la solución, concluyendo con los anexos que recogen material complementario. Esta organización busca facilitar la lectura y comprensión del proyecto, guiando al lector desde los aspectos más generales y conceptuales hasta los detalles específicos de la implementación y los resultados obtenidos.

En el primer capítulo se presenta la introducción, donde se contextualiza el problema que da origen a este trabajo. Se explican las circunstancias actuales del sector fiscal y contable, así como los desafíos a los que se enfrentan empresas como FISCONSULTING debido a la gestión intensiva de datos y la dependencia de procesos manuales. En este mismo capítulo se exponen las razones que motivan el desarrollo del proyecto, se detallan los objetivos generales y específicos, el alcance que se ha definido para centrar el esfuerzo en áreas clave, la metodología que se seguirá durante las distintas fases del trabajo y finalmente, la propia estructura del documento que servirá de hoja de ruta para el lector (FISCONSULTING, 2025).

El segundo capítulo está dedicado al marco teórico. En él se revisan los conceptos fundamentales relacionados con la automatización y la optimización de procesos empresariales, profundizando en el papel que desempeñan tecnologías como los sistemas RPA, BPM y los gestores de flujos como n8n. Asimismo, se analizan los beneficios, riesgos y desafíos que supone la adopción de este tipo de soluciones, especialmente en el ámbito fiscal y contable, donde la precisión en el manejo de los datos es crucial para cumplir con las obligaciones legales y mantener la confianza de los clientes (n8n,2025).

El tercer capítulo se centra en el análisis de la empresa objeto de estudio, FISCONSULTING. Aquí se describen en detalle los procesos principales que lleva a cabo la asesoría, identificando los puntos críticos donde se producen cuellos de botella o donde se detectan errores recurrentes que pueden impactar en la calidad del servicio. Este diagnóstico es esencial para justificar la necesidad de implantar una solución automatizada, pues pone de manifiesto las oportunidades de mejora que existen en la operativa diaria de la compañía (FISCONSULTING, 2025).

En el cuarto capítulo se plantea el diseño de la propuesta. Se detallan los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir la solución, se expone el esquema global del sistema, señalando cómo interactúan sus distintos componentes y las herramientas tecnológicas seleccionadas para llevarla a cabo. Además, se examinan aspectos importantes de integración entre plataformas y de seguridad, considerando la protección de los datos sensibles que se manejan en este tipo de proyectos.

El quinto capítulo aborda la implementación práctica. Aquí se describe paso a paso cómo se ha desplegado el sistema en un servidor propio en Hostinger, la configuración de los workflows en n8n y el desarrollo de los agentes responsables de la automatización tanto de la gestión de facturas como de la organización de la agenda. Se incluyen ejemplos, capturas y explicaciones técnicas que facilitan la comprensión del trabajo realizado. Asimismo, se presentan las pruebas llevadas a cabo para verificar el correcto funcionamiento del sistema y los resultados obtenidos tras su puesta en marcha (n8n,2025).

En el sexto capítulo se realiza un análisis del impacto. Se compara la situación previa y

posterior a la implantación de la solución, midiendo los beneficios en términos de tiempo y reducción de errores. También se reflexiona sobre el impacto social, ambiental y ético que supone este tipo de proyectos, junto a las limitaciones detectadas durante su desarrollo que podrían abordarse en futuras iteraciones.

El séptimo capítulo recoge las conclusiones finales, evaluando el grado de cumplimiento de los objetivos planteados al inicio y proponiendo algunas líneas futuras de mejora que permitirían ampliar o perfeccionar la solución desarrollada.

Por último, se incorporan anexos con diagramas de procesos, fragmentos del código configurado en n8n, así como ejemplos de los archivos generados. Este material complementa el contenido principal y ofrece una visión más técnica y detallada del proyecto (n8n, 2025).

Capítulo 2

Marco teórico

2.1. Conceptos de automatización y optimización de procesos

La automatización de procesos consiste en aplicar tecnología para ejecutar tareas antes manuales, reduciendo tiempos, minimizando errores y permitiendo que los empleados se centren en actividades de mayor valor. En el ámbito empresarial, implica instalar sistemas que gestionen flujos, documenten acciones y tomen decisiones sencillas de forma autónoma, liberando recursos para labores estratégicas que impacten en rentabilidad o satisfacción (ProcessMaker, 2018).

Existen distintos tipos de automatización según su alcance. La mecánica sustituye el esfuerzo físico humano con robots industriales, comunes en cadenas de montaje. La automatización por software va desde macros en hojas de cálculo hasta scripts que procesan grandes volúmenes de datos o integran aplicaciones. Un paso más avanzado es la RPA (Robotic Process Automation), que replica acciones humanas en interfaces gráficas. Este trabajo se basa en flujos que conectan herramientas y APIs para ejecutar tareas sin intervención directa, con circuitos lógicos que recopilan, transforman o notifican según reglas definidas (Aguirre, S. and Rodriguez, 2017).

Tipo	¿Qué automatiza?	Ventajas principales	Limitaciones
Automatización mecánica	Tareas físicas repetitivas, máquinas industriales	Incrementa la velocidad y reduce costes laborales	Alto coste inicial, rigidez, difícil de reconfigurar
Software tradicional	Procesos definidos en un único programa (ej: ERP contable)	Estandarización y rapidez para tareas específicas	Poco flexible, requiere desarrollos a medida para cambios
RPA	Acciones que imitan usuarios en aplicaciones (hacer clic, copiar datos)	No requiere modificar el software existente	Puede fallar con cambios en interfaz o flujos complejos
Flujos de trabajo	Conecta múltiples apps y APIs, coordina procesos entre ellas	Bajo coste, adaptable, escalable, sin tocar programas base	Dependencia de APIs externas, requiere configurar lógicas complejas

Tabla 2.1: Comparativa entre diferentes tipos de automatización aplicables en empresas

Durante la fase inicial del proyecto se valoraron diferentes alternativas para implementar la solución. La primera idea fue utilizar Python junto con una base de datos propia, lo que habría aportado control total pero también habría implicado desarrollar e integrar manualmente múltiples módulos, incrementando la complejidad y los tiempos. Posteriormente se exploró la posibilidad de emplear ChatGPT como núcleo de gestión y análisis, así como plataformas como Make y Zapier, para las que se completaron varios cursos con el fin de entender su potencial. Finalmente, tras comparar documentación, costes y capacidades técnicas, se optó por n8n, que resultó ser la opción más flexible al permitir desplegar flujos en un servidor propio, sin depender de servicios externos ni licencias restrictivas (Alfandi y Seçkiner, 2022; n8n, 2025; OpenAI, 2025; Wewerka y Reichert, 2020; zapier, 2025).

Automatizar trae ventajas evidentes para cualquier negocio. Entre ellas destacan el ahorro de tiempo, la reducción de costes operativos y una menor incidencia de errores humanos, factores que a su vez incrementan la capacidad para escalar operaciones sin necesidad de un crecimiento paralelo en recursos humanos. Sin embargo, la automatización también conlleva riesgos y retos que deben considerarse cuidadosamente, como el manejo de información sensible en la nube, la dependencia de APIs externas o la necesidad de mantener actualizadas las integraciones para que no se vean afectadas por cambios en las plataformas conectadas.

Por otro lado, optimizar procesos significa encontrar maneras más eficientes de realizar las mismas actividades, usando menos recursos o completándolas en menor tiempo, sin necesariamente automatizarlas por completo. Indicadores como el tiempo medio dedicado a cada tarea, la tasa de errores detectados o el volumen de documentos gestionados en un periodo determinado son métricas clave para evaluar la eficiencia y detectar oportunidades de mejora. En el caso de una asesoría fiscal y contable, procesos susceptibles de ser optimizados o automatizados incluyen la recepción y archivo de facturas, la elaboración de libros de IVA, la conciliación bancaria o el envío de recordatorios sobre vencimientos fiscales y reuniones periódicas con los clientes.

Con esta base conceptual, el siguiente apartado describe con mayor detalle las tecnologías que hacen posible la automatización de estos procesos, desde soluciones RPA hasta gestores de flujos como n8n, destacando cómo se integran en el ecosistema empresarial para transformar la operativa diaria (n8n, 2025).

2.2. Tecnologías para la automatización empresarial: RPA, BPM y gestores de flujos

Hoy en día, la presión del mercado obliga a las empresas a reducir costes, optimizar tiempos y minimizar errores si quieren mantenerse competitivas. Esto hace que cada vez más organizaciones adopten tecnologías de automatización para simplificar procesos internos, escalar su capacidad operativa y responder con agilidad a un entorno cambiante sin depender exclusivamente de aumentar su plantilla. En asesorías fiscales y contables, donde se manejan grandes volúmenes de datos, facturas y documentos legales, estas soluciones permiten liberar un número significativo de horas de trabajo manual, dedicar más tiempo a asesorar al cliente y cumplir los plazos regulatorios con menor riesgo de fallos (Alfandi y Seçkiner, 2022; Ivančić y Bosilj, 2019; Sage España, 2020; Syed et al., 2020).

Dentro de estas tecnologías destaca la RPA (Robotic Process Automation), que se centra en simular las acciones de un usuario dentro de sistemas informáticos ya existentes. Esto se traduce en robots de software capaces de abrir aplicaciones, introducir datos, copiar información de un programa a otro o mover archivos entre carpetas sin intervención humana. Es especialmente útil para procesos muy estructurados, con reglas claras y estables, como la carga masiva de facturas en portales de clientes o la generación de informes contables periódicos (Ivančić y Bosilj, 2019; Wewerka y Reichert, 2020). Su principal ventaja radica en que no requiere modificar los sistemas existentes ni sus bases de datos, lo que reduce el impacto técnico. Sin embargo, su mayor limitación es la fragilidad ante cambios en las interfaces: si se actualiza el diseño de un portal o una aplicación, el robot puede dejar de funcionar correctamente. UiPath ha sido nuevamente reconocido como líder en el Magic Quadrant™ 2025 de Gartner® para Robotic Process Automation (RPA), posicionándose en el cuadrante de liderazgo por séptimo año consecutivo y destacando especialmente por su “capacidad de ejecución” (RPA Technologies, 2025).

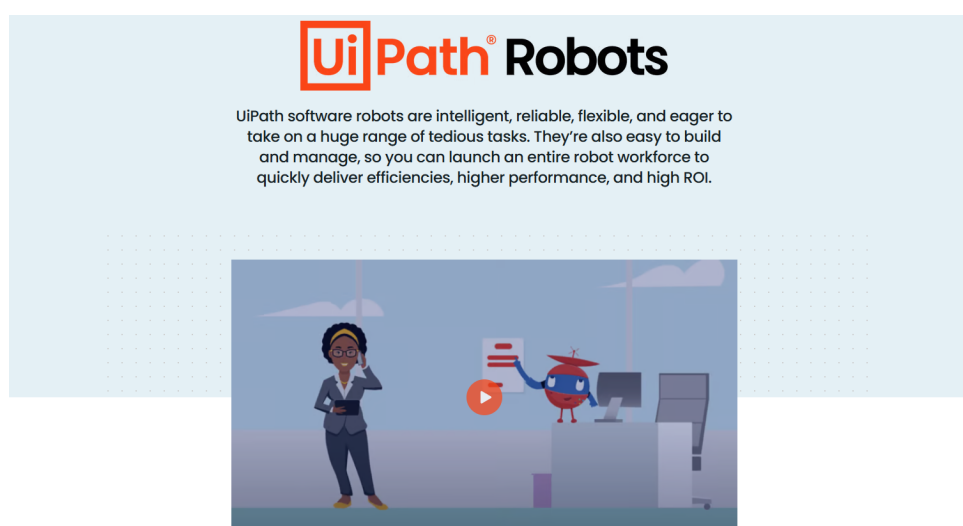


Figura 2.1: UiPath robots

Muy usado para automatizar tareas repetitivas administrativas en grandes empresas. Tiene herramientas visuales y bots capaces de manejar procesos de negocio complejos.

Por otro lado, el BPM (Business Process Management) va un paso más allá, pues no solo busca automatizar tareas aisladas, sino rediseñar y optimizar el flujo completo de los procesos de negocio. Este enfoque permite mapear visualmente cómo fluye la información dentro de la organización, detectar cuellos de botella, eliminar pasos innecesarios y construir un circuito sostenible en el tiempo. Herramientas como Bizagi, BonitaSoft o Camunda son referentes en este campo, proporcionando plataformas para modelar, ejecutar, monitorizar y mejorar procesos de principio a fin. En asesorías fiscales, un proyecto BPM puede implicar desde la recepción de documentación del cliente hasta el cierre contable, contemplando todas las aprobaciones internas y notificaciones automáticas. Su principal inconveniente suele ser el coste y la complejidad de implantación, ya que a menudo requiere cambios culturales y de gestión dentro de la propia empresa (Berti et al., 2020).

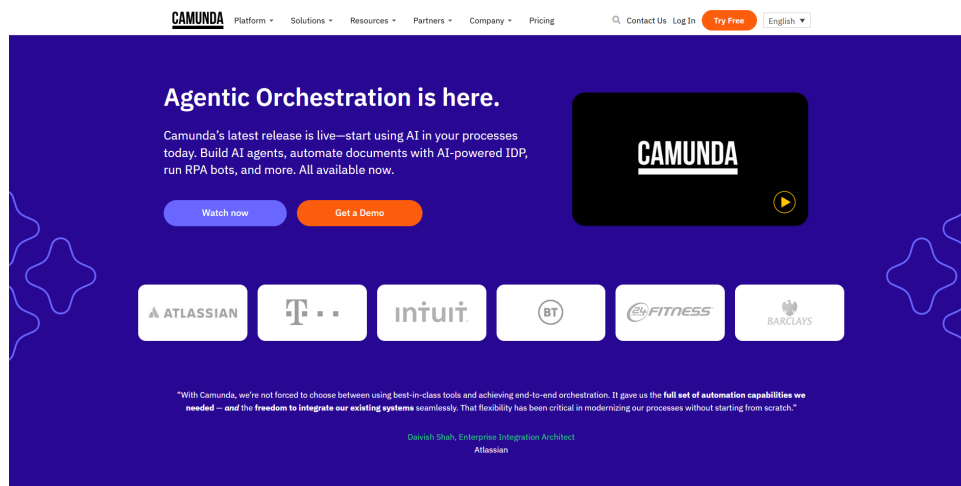


Figura 2.2: Camunda BPM (Camunda, 2025)

Por último, los gestores de flujos como n8n, Zapier o Make han ganado popularidad por ofrecer un enfoque más ágil y accesible para conectar múltiples aplicaciones mediante sus APIs, moviendo datos entre ellas de forma automática sin necesidad de programar desde cero. Estos sistemas permiten configurar workflows visualmente, donde cada paso representa una acción o condición que se ejecuta tras dispararse un evento. Por ejemplo, en una asesoría se puede diseñar un flujo que detecte la subida de una nueva factura a Google Drive, extraiga los datos relevantes con un servicio OCR y los inserte en una hoja de cálculo lista para ser importada al software contable (n8n, 2025; zapier, 2025).

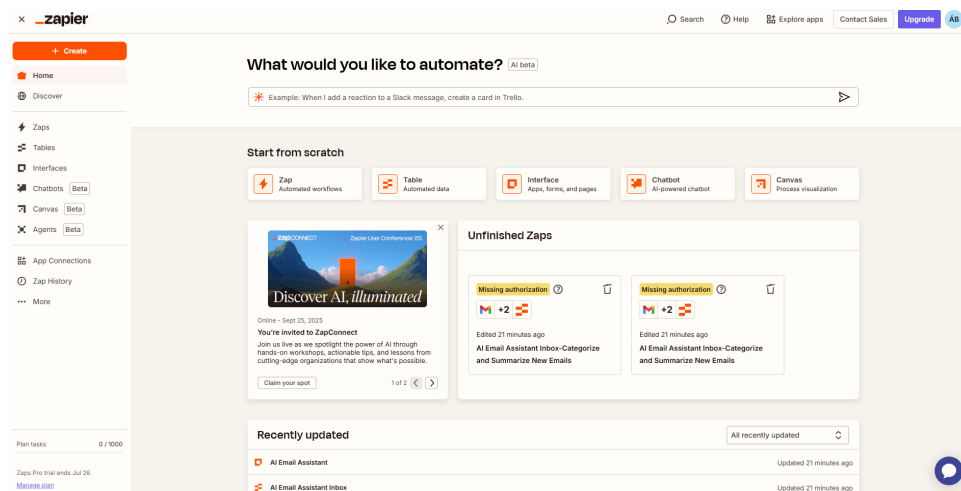


Figura 2.3: Zapier Dashboard (zapier, 2025).

En este Trabajo de Fin de Grado se eligió n8n como tecnología principal por su flexibilidad, el control total que ofrece sobre los workflows y su capacidad para ser alojado en un servidor propio, evitando dependencias excesivas de plataformas externas. Esto reduce costes a largo plazo y facilita adaptarse a cambios en los requisitos del negocio o en las herramientas conectadas. Aunque los gestores de flujos no sustituyen proyectos BPM complejos ni son tan específicos como un robot RPA, representan una solución práctica,

escalable y muy adecuada para pequeñas y medianas empresas que buscan automatizar sin grandes inversiones iniciales (Berti et al., 2020; n8n, 2025).

Tabla 2.2: Comparación básica entre RPA, BPM y gestores de flujos (Ivančić y Bosilj, 2019)

Tecnología	¿Para qué sirve?	Ventajas	Limitaciones
RPA	Simula tareas repetitivas de usuario	No cambia sistemas; rápido para procesos simples	Si cambia la interfaz, falla
BPM	Gestiona y mejora procesos completos	Visión global y sostenible	Más caro y complejo
Flujos	Conecta apps y mueve datos entre ellas	Rápido, barato y flexible	Depende de APIs y nube

2.3. Herramientas en el ámbito fiscal y contables

En el sector fiscal y contable, las asesorías emplean habitualmente una combinación de herramientas específicas para cumplir con la normativa, garantizar la trazabilidad y atender a sus clientes con rapidez. Estos despachos suelen utilizar software contable como ALTAI, A3Asesor, Sage o ContaPlus para gestionar libros contables, presentar impuestos trimestrales y anuales, elaborar balances y cuentas de resultados. Estos programas permiten, entre otras funciones, automatizar cálculos fiscales, generar modelos oficiales (111, 115, 303, 349, 390, IS, etc.) y preparar libros y memorias (Altai, 2025; Wolters Kluwer, 2025).

Fact/Op	Doc	Subcuenta	Contap	Concepto	Debe	Haber	RI	Vencimiento
30/06/2025	1056	1 P25CON028656	06/600002/41000033	F P25CON028656596 ENDESA ENERGIA S		59.44		
30/06/2025	1056	2 P25CON028656	06/600002/41000033	F P25CON028656596 ENDESA ENERGIA S	49.12			
30/06/2025	1056	3 P25CON028656	06/600002/41000033	F P25CON028656596 ENDESA ENERGIA S	10.32			
30/06/2025	1055	1 C10924834618	06/600002/41000108	F C10924834618 VODAFONE ESPAÑA		260.86		
30/06/2025	1055	2 C10924834618	06/600002/41000108	F C10924834618 VODAFONE ESPAÑA	215.59			
30/06/2025	1055	3 C10924834618	06/600002/41000108	F C10924834618 VODAFONE ESPAÑA	45.27			
30/06/2025	1054	1 F2125-000472408	06/600002/41000146	F 2125-000472408 VODAFONE SERVICIOS		228.90		
30/06/2025	1054	2 F2125-000472408	06/600002/41000146	F 2125-000472408 VODAFONE SERVICIOS	188.17			
30/06/2025	1054	3 F2125-000472408	06/600002/41000146	F 2125-000472408 VODAFONE SERVICIOS	39.73			
30/06/2025	1055	1 88	06/600002/41000130	F 88 C.B. AGUSTIN Y CARMEN RUIZ		2.755.91		
30/06/2025	1053	2 88	06/600002/41000130	F 88 C.B. AGUSTIN Y CARMEN RUIZ	2.701.88			
30/06/2025	1053	3 88	06/600002/41000130	F 88 C.B. AGUSTIN Y CARMEN RUIZ	567.39			
30/06/2025	1053	4 88	06/600002/41000130	F 88 C.B. AGUSTIN Y CARMEN RUIZ		513.36		
30/06/2025	1052	1 F4F10LN84000	06/600002/41000011	F 4F10LN84000 BANCO DE SABADELL S		3.39		
30/06/2025	1052	2 F4F10LN84000	06/600002/41000011	F 4F10LN84000 BANCO DE SABADELL S	2.80			
30/06/2025	1052	3 F4F10LN84000	06/600002/41000011	F 4F10LN84000 BANCO DE SABADELL S		0.49		

Figura 2.4: Dashboard Altai (Altai, 2025).

Además del núcleo contable, las asesorías complementan su trabajo con sistemas de almacenamiento de documentos, ya sea en discos locales o en soluciones en la nube como Google Drive o Dropbox, que facilitan compartir facturas y contratos. En muchos casos se siguen utilizando hojas de cálculo (Excel o Google Sheets) para elaborar cuadros de mando, resúmenes periódicos o análisis que no cubren directamente los ERP.

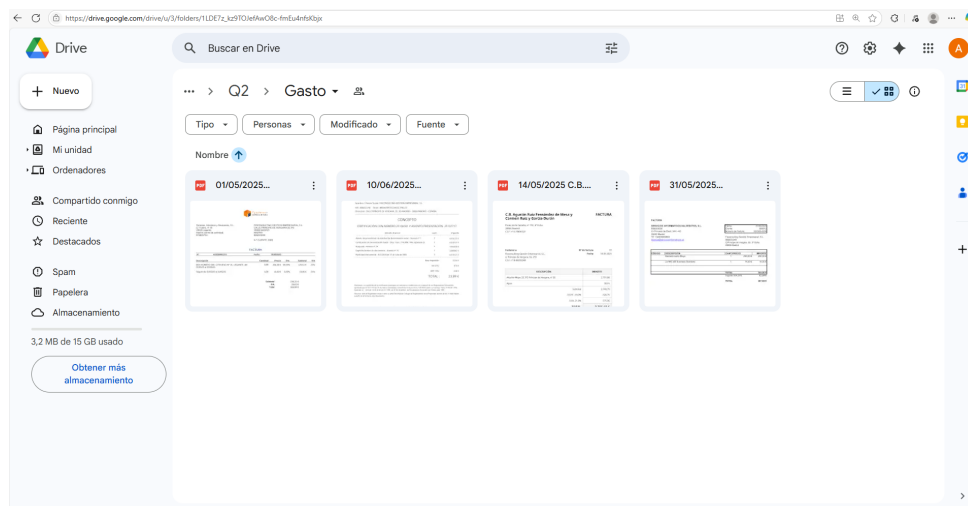


Figura 2.5: Google drive

Sin embargo, gran parte del flujo sigue siendo manual: descargar facturas, introducirlas a mano en el programa contable, clasificar carpetas o preparar resúmenes fiscales personalizados. Esto multiplica el riesgo de errores de transcripción, requiere supervisión constante y consume tiempo que podría destinarse a asesorar proactivamente al cliente o analizar su rentabilidad.

FISCONSULTING emplea concretamente ALTAI y el conjunto A3Asesor (con módulos como A3Nom y A3Soc), además de Google Drive para almacenar y compartir la documentación con el equipo y los clientes. Este ecosistema deja abierta la puerta a automatizaciones que integren estos sistemas, reduzcan la dependencia del Excel manual y aceleren la preparación de la contabilidad (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025; Wolters Kluwer, 2025).

Herramienta	Para qué se usa	Limitaciones actuales
Software contable (ALTAI, A3Asesor)	Elaborar contabilidad, balances, libros oficiales, modelos fiscales	Requiere introducir manualmente datos de facturas y revisar duplicados
Google Drive / Drop-box	Almacenar y compartir facturas, contratos, documentación	Necesita organización manual en carpetas; no detecta errores ni estados de procesado
Google Sheets / Excel	Cuadros de mando, informes personalizados para clientes o gerencia	No integrado de forma automática, depende de cargas manuales
Correo electrónico	Recibir facturas y comunicación con clientes	Sin trazabilidad automatizada ni clasificación automática

Tabla 2.3: Herramientas utilizadas habitualmente en asesorías y sus limitaciones (Altai, 2025; Panko R., 2008; Wolters Kluwer, 2025)

2.4. Beneficios, desafíos y riesgos de la automatización en asesorías contables

Los beneficios posibles de automatizar procesos en una asesoría fiscal y contable como FISCONSULTING aporta ventajas directas muy claras. El primero es el ahorro de tiempo en tareas repetitivas, que antes podían llevar varios minutos por factura y ahora se procesan en segundos. Esto se traduce en que el personal puede centrarse en trabajos de más valor, como asesorar al cliente o revisar casos fiscales complejos. Además, se reducen drásticamente los errores humanos derivados de teclear datos manualmente, lo que disminuye el riesgo de problemas con Hacienda o de rehacer documentos (Alfandi y Seçkiner, 2022; Berti et al., 2020; FISCONSULTING, 2025; Ivančić et al, 2019; Syed y Suriadi y Adams y Rosemann, 2020; Wewerka y Reichert 2020).

Otro beneficio importante es que la empresa puede asumir un mayor volumen de clientes sin necesidad de ampliar plantilla, ya que el tiempo invertido en la gestión previa baja de forma considerable. Por ejemplo, ahora se tarda aproximadamente un 90 % menos en preparar el Excel con las facturas mensuales, lo que libera horas para otras funciones. También mejora el control documental, al renombrar y organizar las carpetas de Google Drive automáticamente, facilitando búsquedas y auditorías. Esto impacta directamente en el cliente final, que recibe sus declaraciones o informes más rápido, con menos posibilidades de errores fiscales y con una comunicación más ágil, por ejemplo a través de notificaciones por WhatsApp Business cuando se presenta su declaración (Alfandi y Seçkiner, 2022).

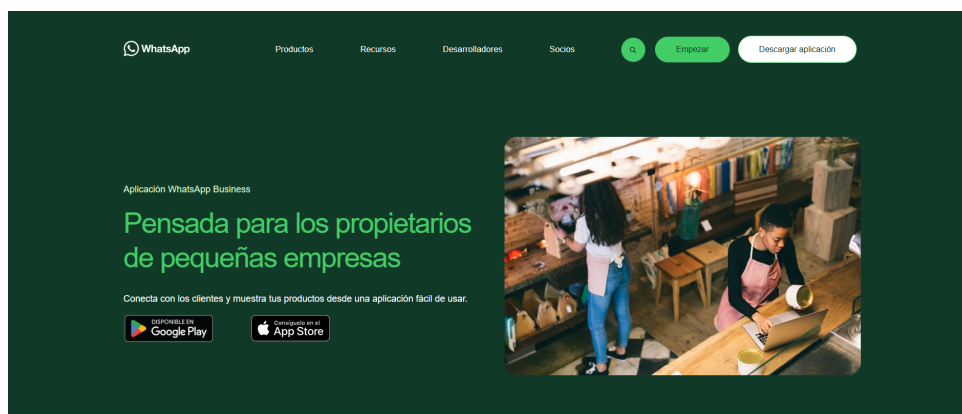


Figura 2.6: Whatsapp Business

Implantar un sistema así plantea unos desafíos que tienen ciertos retos prácticos. Aunque n8n y buena parte de las herramientas empleadas son de código abierto o tienen costes reducidos, el tiempo dedicado a diseñar los flujos, probarlos y ajustarlos ha sido considerable. Además, requiere una curva de aprendizaje tanto para configurar los nodos como para interpretar qué hacer si falla algún paso. Ha sido necesario explicar al equipo cómo funciona, qué partes quedan automatizadas y dónde deben intervenir si algo no cuadra (n8n, 2025; Wewerka, 2020).

A nivel humano, surge el temor a que las tareas que antes realizaban manualmente ahora “las haga una máquina”, generando incertidumbre sobre la continuidad de algunas funciones. Por suerte, tanto el empresario como los empleados han visto que no elimina su trabajo, sino que les descarga de lo más mecánico, permitiendo centrarse en consultas, estudios de IVA o en planificaciones fiscales que sí necesitan análisis profesional. Aun así, supone un pequeño esfuerzo extra formarse para entender cómo supervisar el proceso automático y cómo actuar si salta una alerta.

Automatizar conlleva riesgos que hay que tener presentes. El primero es la dependencia tecnológica: si el servidor en Hostinger falla, la API de ChatGPT deja de estar disponible o cambia alguna de las integraciones (por ejemplo PDF.co o WhatsApp), el flujo puede detenerse y paralizar el procesamiento de facturas. Esto obliga a mantener un sistema de control y revisiones periódicas para garantizar que todo sigue funcionando (PDF.co, 2025; OpenAI, 2025).

También está el riesgo vinculado a la privacidad y protección de datos. Al tratar con información sensible de clientes (NIF, facturas, declaraciones), es imprescindible cumplir con la LOPDGDD y el RGPD, asegurando que las plataformas utilizadas almacenan los datos de forma segura y que los accesos estén controlados. En este proyecto, se ha optado por usar Google Drive, que cumple con la normativa europea, y por mantener claves y credenciales cifradas (Agostinelli y Marrella, 2020).

Por último, hay procesos que difícilmente pueden automatizarse, como interpretar normativas fiscales que cambian constantemente o casos atípicos que no siguen patrones estándar. Aquí sigue siendo necesaria la revisión humana.

Con estos beneficios, desafíos y riesgos concluye el Marco teórico, dando paso al análisis concreto de FISCONSULTING y de cómo se han implantado estas soluciones (FISCONSULTING, 2025).

Tabla 2.4: Beneficios directos e indirectos obtenidos con la automatización (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025).

Beneficio	Aplicación práctica en FISCONSULTING
Menor tiempo en tareas repetitivas	Reducción de tiempo en procesar facturas (aprox. 90 % menos) y gestión automática de citas en agenda.
Menor tasa de errores	Datos extraídos automáticamente desde los PDFs, menor riesgo de errores en la introducción manual y en modelos fiscales.
Capacidad para asumir más clientes	El mismo equipo puede gestionar un volumen mayor de empresas sin aumentar plantilla.
Mejor imagen profesional	Información entregada al cliente con mayor rapidez, notificaciones automáticas y documentación bien organizada.
Facilidad para auditorías	Archivos renombrados y clasificados por año y trimestre, Excel consolidado listo para su importación en ALTAI.

Capítulo 3

Análisis de la empresa y situación inicial

3.1. Descripción de la asesoría fiscal y contable analizada

FISCONSULTING GESTIÓN EMPRESARIAL, S.L. es una asesoría situada en Madrid dedicada principalmente a la prestación de servicios fiscales, contables y laborales para empresas. Está formada por un equipo de profesionales especializados economistas, asesores fiscales y laborales con experiencia en el análisis y la gestión integral de pequeñas y medianas empresas. Su enfoque de trabajo va más allá de la simple gestión documental, orientándose a conseguir para sus clientes unas condiciones óptimas de tributación y rentabilidad (FISCONSULTING,2025).

Dentro del área Fiscal y Contable, la asesoría ofrece desde el asesoramiento y elaboración de la contabilidad general hasta la preparación y presentación de libros oficiales, cuentas anuales, confección de declaraciones trimestrales y anuales de IVA, IRPF e Impuesto sobre Sociedades. También se encargan de modelos específicos como el 347 o el control del IAE, así como del acompañamiento en inspecciones fiscales. Todo esto se complementa con la emisión de informes detallados (balances, cuentas de resultados, cuadros de mando, registros de IVA) que facilitan la toma de decisiones estratégicas por parte de sus clientes.

En el área Laboral, FISCONSULTING realiza la confección de nóminas, pagas extraordinarias, finiquitos y seguros sociales, además de gestionar contratos laborales, altas, bajas o variaciones de datos en la Seguridad Social. Prepara los modelos trimestrales y anuales del IRPF relacionados con las relaciones laborales (111 y 190), facilita la presentación telemática de todos los trámites ante la Seguridad Social e INEM, y mantiene a sus clientes informados sobre convenios, subvenciones o bonificaciones (FISCONSULTING, 2025).

Como servicios adicionales, la asesoría ofrece el canalizar operaciones de financiación o inversión a través de entidades financieras con condiciones ventajosas, la contratación de seguros o la realización de estudios de mercado adaptados a las necesidades de cada empresa.

Nombre	FISCONSULTING
Fundación	1996
Ubicación	Madrid (España)
Empleados	9 profesionales con formación especializada en fiscal, contable y laboral
Clientes	Principalmente pymes y micropymes (aprox. 75 empresas), además de consultoría puntual a grandes empresas
Servicios principales	■ Asesoría fiscal y contable (contabilidad, balances, libros, modelos fiscales, IS, IVA, 347) ■ Área laboral (nóminas, contratos, SS, despidos) ■ Consultoría financiera y mercantil ■ Atención Hotline (teléfono y correo) ■ Servicios adicionales (seguros, inspecciones, subvenciones)
Software utilizado	■ ALTAI (gestión laboral y contable) ■ A3Asesor (Wolters Kluwer) con módulos A3Nom, A3Soc ■ Google Drive (almacenamiento)
Periodicidad de tareas	Diaria: carga de facturas en ALTAI y trabajo administrativo; trimestral: cierres fiscales y contables.

Tabla 3.1: Descripción general de FISCONSULTING (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025; Wolters Kluwer, 2025).

Área	Servicios principales
Fiscal y Contable	■ Contabilidad y supervisión ■ Libros oficiales y cuentas anuales ■ Declaraciones trimestrales y anuales de IVA, IRPF, IS, 347 ■ Informes contables (balances, cuentas de resultados) ■ Inspecciones y asesoramiento integral
Laboral	■ Nóminas, finiquitos, seguros sociales ■ Contratos laborales, altas, bajas y variaciones SS ■ Modelos 111, 190 y certificados ■ Convenios, subvenciones y bonificaciones ■ Inspecciones de trabajo y conciliaciones
Servicios adicionales	■ Canalización de financiación e inversión ■ Contratación de seguros ■ Estudios de mercado personalizados ■ Atención Hotline telefónica y por email

Tabla 3.2: Áreas de actividad y servicios principales de FISCONSULTING (FISCONSULTING, 2025).

Su modelo de negocio contempla una cuota mensual base para la asesoría fiscal y contable a partir de 300 €, así como precios unitarios para servicios laborales como la confección de nóminas, altas en Seguridad Social o gestión de accidentes laborales, adaptándose siempre al volumen y a las características particulares de cada cliente.

Concepto	Precio base
Asesoría Fiscal y Contable (mensual)	300 €
Nómina + Alta Seguridad Social	14 €/unidad
Partes de accidente laboral	20 €/unidad
Otras gestiones laborales	13 €/unidad
(*) IVA no incluido. Precios ajustables según volumen y actividad.	

Tabla 3.3: Tarifas base orientativas de FISCONSULTING (FISCONSULTING, 2025).

En conjunto, FISCONSULTING destaca por su cobertura integral, combinando gestión diaria con un asesoramiento especializado que incide directamente en la eficiencia fiscal, contable y laboral de las empresas que contratan sus servicios (FISCONSULTING, 2025).

3.2. Procesos clave identificado

La actividad principal de FISCONSULTING se centra en el asesoramiento integral a empresas, abarcando servicios de contabilidad, fiscalidad, laboral, mercantil y consultoría financiera. Para poder ofrecer estos servicios, existen procesos internos que son esenciales. Entre ellos destacan la contabilización de facturas, la preparación de modelos fiscales, la gestión de nóminas, la elaboración de contratos laborales y el asesoramiento en operaciones mercantiles. Estos procesos sostienen el núcleo del negocio, ya que garantizan que las obligaciones legales y tributarias de los clientes se cumplan en tiempo y forma (FISCONSULTING, 2025).

En el flujo diario de trabajo, hay tareas que se repiten constantemente. La carga de facturas en el software contable es prácticamente diaria, al igual que el archivado y clasificación de documentos recibidos de los clientes. Además, se realizan conciliaciones bancarias, se actualizan libros de IVA y se preparan informes financieros. El mayor volumen de trabajo se concentra en la contabilización y gestión de facturas, tanto recibidas como emitidas, lo que absorbe una parte significativa de la jornada laboral del equipo. Esto justifica que estos procesos sean clave, ya que un error o retraso impacta directamente en la presentación de impuestos y puede derivar en sanciones o recargos.

Por otro lado, estos mismos procesos son los que presentan un mayor margen de mejora. Son operaciones manuales, repetitivas y sujetas a la presión de los plazos fiscales. Automatizarlos permite liberar recursos para otras áreas de asesoramiento de mayor valor añadido. Dentro de la organización, la contabilización de facturas requiere coordinación entre varias personas, desde quien recibe la documentación hasta quien revisa y cierra los balances, mientras que la entrega de facturas depende completamente del cliente, lo que añade más complejidad al proceso.

Con este análisis, se decidió centrar el proyecto en automatizar la gestión de facturas y la organización de la agenda, por ser los procesos que más tiempo consumen, más errores pueden generar y cuyo impacto en el cliente es directo. En el siguiente apartado se detallarán las principales ineficiencias detectadas a partir de este estudio.

3.3. Ineficiencias y problemáticas detectadas

El análisis detallado de los procesos internos de FISCONSULTING ha permitido identificar una serie de ineficiencias que afectan directamente al tiempo, la calidad del trabajo y la capacidad operativa del despacho. Una de las principales cargas diarias es la introducción manual de facturas en el software contable. Esta tarea, junto con la revisión de los datos y el archivado de documentos en carpetas de Google Drive, consume un volumen importante de horas. Estimaciones realizadas durante el estudio muestran que se dedican varias horas al día a este conjunto de procesos, lo que al cabo de la semana representa un bloque significativo de tiempo que podría destinarse a tareas de mayor valor añadido (Alfandi y Seçkiner, 2022; Dext, 2021; FISCONSULTING, 2025; Sage, 2017).

A nivel de calidad, el hecho de gestionar toda esta información manualmente incrementa la posibilidad de errores. Son relativamente frecuentes equivocaciones al transcribir importes o asignar incorrectamente una factura a un cliente o periodo, lo que puede derivar en asientos duplicados o desajustes. Estas incidencias obligan a realizar correcciones posteriores que alargan los plazos y, en el peor de los casos, pueden traducirse en problemas fiscales o sanciones si no se detectan a tiempo.

Durante los cierres trimestrales o campañas de impuestos, la presión se multiplica. El trabajo se acumula, el margen de maniobra se reduce y se incrementa el estrés del equipo, que en muchos casos opera al límite de su capacidad. Esto demuestra que, si se desea seguir creciendo en número de clientes, es imprescindible mejorar la eficiencia sin depender de contratar más personal.

Aunque FISCONSULTING cuenta con software especializado como ALTAI o A3Asesor, ciertas fases críticas como la carga inicial de datos y el archivado continúan siendo manuales, generando duplicidades al subir documentos a Drive y luego volver a introducirlos en el programa contable. Además, localizar una factura concreta puede implicar revisar múltiples carpetas, lo que dificulta la trazabilidad y el seguimiento (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025; Wolters Kluwer, 2025).

Ineficiencia detectada	Consecuencia directa
Carga manual de facturas en ALTAI	Tiempos largos por factura (2 min aprox.), riesgo de errores numéricos o duplicados
Comprobación manual de si una factura ya existe	Posibilidad de duplicados o errores contables, requiere tiempo del personal
Dependencia del personal para agendar reuniones	Si hay carga alta, puede olvidarse o informarse mal al cliente, generando malestar
Procesos repetitivos y mecánicos	Generan cansancio y reducen tiempo disponible para asesoramiento estratégico o análisis de datos
Gestión dispersa en carpetas y correos	Dificultad para localizar documentos o justificar ante inspecciones, más riesgo de incumplir plazos fiscales

Tabla 3.4: Principales ineficiencias detectadas en FISCONSULTING y sus consecuencias (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025).

Resolver estas problemáticas permitiría a la empresa no solo asumir un mayor volumen de trabajo, sino también mejorar la satisfacción del equipo y ofrecer un servicio más ágil y seguro al cliente. En el siguiente apartado se abordará por qué resulta necesaria una solución automatizada que responda a estos retos.

3.4. Necesidad de una solución automatizada

El análisis realizado muestra que uno de los mayores problemas actuales en FISCONSULTING es la gestión manual de la facturación. Cargar las facturas una a una en el software contable, revisar cada importe y archivar los documentos en Google Drive son tareas que consumen una cantidad considerable de tiempo cada día. Con el volumen actual que supera las 5000 facturas mensuales, se estima que se dedican varias horas diarias solo a este proceso. Este esfuerzo se multiplica durante los cierres trimestrales, donde el riesgo de errores y la presión por cumplir plazos aumentan de forma significativa (FISCONSULTING, 2025; Ivančić et al. y Suša y Bosilj, 2019; Panko, 2008).

Los procesos manuales también generan duplicación de trabajo. El equipo debe subir las facturas a Drive, después volver a introducir la información en ALTAI y finalmente comprobar que los datos coinciden, lo que incrementa el tiempo invertido y las probabilidades de cometer fallos. Los errores más habituales son introducir mal un importe, asignar incorrectamente una factura a un cliente o periodo, o incluso omitir facturas, lo que puede derivar en sanciones fiscales o en la necesidad de rehacer los modelos ya preparados (Altai, 2025).

Mantener este sistema manual tiene un coste indirecto elevado. Además de emplear horas del equipo que podrían destinarse a tareas de mayor valor, genera estrés en los periodos de mayor actividad y limita la capacidad de la asesoría para seguir creciendo sin contratar más personal solo para cubrir funciones repetitivas. Esto se traduce en una

menor competitividad frente a otras asesorías que ya han digitalizado parte de sus procesos o que ofrecen a sus clientes resultados con mayor rapidez.

Automatizar estos procedimientos permitiría a FISCONSULTING ahorrar tiempo, reducir los errores y, sobre todo, ampliar su cartera de clientes sin necesidad de aumentar la plantilla. La gestión diaria cambiaría de forma notable, liberando recursos para centrarse en el análisis de la situación fiscal o contable de los clientes, en elaborar estrategias financieras o en mejorar la atención personalizada. Este paso no solo consolidaría la eficiencia interna, sino que posicionaría a la asesoría como un despacho moderno y preparado para las nuevas exigencias del mercado (FISCONSULTING, 2025).

Por todo ello, la situación actual justifica plenamente el desarrollo del proyecto presentado en este Trabajo de Fin de Grado, que busca dar respuesta directa a estas necesidades mediante la automatización de los procesos más críticos. Con esto se cierra el análisis de la empresa y su situación inicial, dando paso al diseño y propuesta de la solución tecnológica (FISCONSULTING, 2025).

Capítulo 4

Diseño y propuesta de automatización

4.1. Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema

4.1.1. Requerimientos funcionales

El sistema diseñado para FISCONSULTING tiene como objetivo automatizar los procesos que actualmente consumen más tiempo y son más propensos a errores. En concreto, debe encargarse de gestionar la carga de facturas en Google Drive, moverlas entre carpetas según su estado y extraer automáticamente datos clave como número y fecha de factura, base imponible, porcentajes e importes de IVA e IRPF, total, razón social, NIF y código postal de proveedor y cliente, así como el tipo de operación. Con estos datos, el sistema debe generar un Excel estructurado para su posterior importación en ALTAI, dejando los documentos organizados en Drive (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025).

Por otro lado, el agente secretario automatiza la gestión de la agenda, interpretando mensajes que incluyen nombres, fechas y conceptos, para crear, modificar o eliminar citas en Google Calendar, y enviar al cliente una confirmación por WhatsApp. El sistema debe integrarse con Google Drive, Google Sheets, n8n, ChatGPT, PDF.co, Google Calendar y WhatsApp. La interacción del usuario con el agente de facturas se limita a subir documentos a una carpeta y descargar un Excel ya procesado. En el caso del agente secretario, la comunicación se realiza mediante mensajes. Si se detecta un error o falta algún dato esencial, debe enviarse una notificación para que el equipo pueda revisarlo (n8n, 2025; PDF.co, 2025; OpenAI, 2025).

4.1.2. Requerimientos NO funcionales

El sistema debe estar disponible las 24 horas del día los 365 días del año, con un tiempo de respuesta máximo de unos 30 segundos desde que se inicia el proceso. Está planteado para que pueda ser mantenido por personal sin conocimientos técnicos avanzados, con un funcionamiento intuitivo. A nivel de seguridad, los documentos deben almacenarse en Google Drive con acceso restringido, cumpliendo con el RGPD para proteger la información sensible de los clientes. Además, se espera que sea escalable, de forma que FISCONSULTING pueda procesar un mayor volumen de facturas y empresas en el futuro sin necesidad de rediseñar todo el sistema (FISCONSULTING, 2025).

Este conjunto de requisitos responde directamente a la necesidad de minimizar el tiempo invertido en tareas repetitivas, reducir errores y permitir al despacho seguir creciendo sin ampliar plantilla. En el siguiente apartado se explicará el diseño global de la solución tecnológica propuesta.

4.2. Diseño global de la solución tecnológica

El objetivo principal del diseño tecnológico desarrollado para FISCONSULTING es reducir al máximo el tiempo empleado en procesos administrativos, minimizando errores manuales y permitiendo que el personal dedique más tiempo a tareas de asesoramiento o análisis, lo que aporta valor añadido al servicio ofrecido. Para ello se ha optado por una arquitectura modular basada en un sistema de flujos de trabajo, capaz de conectar distintas herramientas y servicios a través de n8n, garantizando flexibilidad y escalabilidad para futuras ampliaciones (FISCONSULTING, 2025;n8n, 2025).

En términos generales, la solución se compone de dos grandes flujos automatizados que trabajan de forma paralela: el agente contable, responsable de procesar las facturas y preparar la información para el software contable, y el agente secretario, que gestiona la agenda mediante interacciones en WhatsApp con los clientes. Ambos flujos están orquestados mediante n8n, desplegado en un servidor cloud de Hostinger con sistema Ubuntu, lo que asegura su disponibilidad continua sin depender de equipos locales (n8n, 2025).

Arquitectura general del sistema:

- **Recepción de datos:** Las facturas se suben manualmente a una carpeta de Google Drive, mientras que las órdenes relacionadas con la agenda llegan vía mensajes o audios a un número de WhatsApp corporativo.
- **Procesamiento:** n8n detecta automáticamente los archivos nuevos o mensajes entrantes mediante triggers específicos. Según el flujo, se extraen los datos relevantes mediante PDF.co y ChatGPT (para las facturas) o se interpreta el mensaje con ChatGPT y Whisper (para la agenda) (n8n, 2025; PDF.co, 2025; OpenAI, 2025).
- **Almacenamiento:** Los datos extraídos y procesados se normalizan y guardan estructuradamente en Google Sheets, mientras que los archivos se renombran y distribuyen en carpetas por año, trimestre y tipo (gasto/ingreso), manteniendo un orden que facilita auditorías futuras.
- **Respuesta:** En el caso del agente secretario, el sistema responde automáticamente al cliente por WhatsApp indicando la creación, modificación o cancelación de la cita, o mostrando un resumen de su agenda.

Circulación de los datos: Toda la información fluye entre Google Drive, n8n, Google Sheets, Google Calendar, WhatsApp y las APIs de PDF.co y OpenAI. Este intercambio se realiza a través de APIs con autenticación segura, garantizando la protección de datos sensibles (NIF, importes, etc.). Los datos se mantienen en el ecosistema de Google Workspace de FISCONSULTING, restringido al personal autorizado (FISCONSULTING, 2025; n8n, 2025; PDF.co, 2025; OpenAI, 2025).

Ventajas del diseño: Este planteamiento modular, distribuido y escalable permite incorporar nuevos flujos sin necesidad de rehacer el sistema, por ejemplo para añadir la conciliación bancaria o automatizar la generación de ciertos modelos fiscales. Además, la elección de n8n ofrece control total sobre los datos, sin depender de servicios SaaS de terceros que cobren por ejecución, y facilita implementar lógica compleja (bucles, reintentos, filtros por condiciones) adaptada a las necesidades reales del despacho (n8n, 2025).

Adaptación al funcionamiento actual: El sistema respeta parte de la operativa existente, ya que el personal sigue subiendo las facturas a Drive, pero elimina toda la carga repetitiva posterior: procesar el PDF, extraer datos, renombrar archivos, organizar carpetas y preparar el Excel para Altai o A3Asesor. Esto permite una adopción progresiva sin ruptura brusca del método de trabajo. Del mismo modo, las agendas gestionadas vía WhatsApp sustituyen consultas internas y búsquedas manuales en Google Calendar (Altai, 2025; Wolters Kluwer, 2025).

Escalabilidad y mantenimiento: Gracias a su despliegue en Hostinger, con recursos dimensionados para el volumen actual (4 núcleos, 16 GB RAM, 200 GB NVMe), el sistema puede soportar un aumento notable de facturación sin grandes costes adicionales. Además, n8n permite monitorizar cada ejecución y sus logs, facilitando el mantenimiento y las futuras optimizaciones. Esto asegura que FISCONSULTING podrá absorber un crecimiento significativo sin necesitar más personal administrativo (FISCONSULTING, 2025; n8n,2025).

4.3. Herramientas seleccionadas

Para desarrollar esta solución se han elegido herramientas que encajan con las necesidades específicas de FISCONSULTING, priorizando costes bajos, facilidad de integración y alto grado de personalización. El núcleo del sistema es n8n, que actúa como plataforma de automatización general. Permite coordinar las diferentes fases del proceso, desde la detección de facturas en Google Drive hasta la extracción de datos con PDF.co y su posterior registro en Google Sheets. Gracias a su arquitectura modular, n8n facilita el manejo de múltiples nodos conectados entre sí, incluyendo triggers, splits, merges y condicionales que automatizan decisiones sin intervención humana (FISCONSULTING, 2025; PDF.co, 2025; n8n,2025).

Google Workspace aporta varias piezas esenciales: Drive sirve como repositorio central de todos los documentos, manteniendo el control de versiones y permisos; Sheets recoge los datos procesados en formato estructurado para su futura importación en el software contable; Calendar centraliza la agenda de citas y reuniones. Para la automatización de la gestión de la agenda, se utiliza un agente IA que combina ChatGPT con Google Calendar, interpretando mensajes de WhatsApp y ejecutando acciones como crear, modificar o cancelar eventos, siempre verificando la disponibilidad previa (OpenAI, 2025).

PDF.co se encarga de analizar los PDFs de facturas, extrayendo campos clave sin necesidad de un OCR local. Esto reduce la complejidad y permite escalar fácilmente a más documentos sin sobrecargar los equipos internos. ChatGPT, en sus distintas versiones, limpia y normaliza los datos extraídos, evitando incoherencias que luego dificulten el trabajo contable. Además, se encarga de procesar lenguaje natural tanto en el agente de facturas como en el secretario (PDF.co, 2025;OpenAI, 2025).

Estas herramientas fueron seleccionadas tras comparar alternativas como Zapier, que fue descartado por sus límites gratuitos y su coste escalable, o Power Automate, demasiado centrado en entornos Microsoft. La solución resultante no solo automatiza tareas concretas, sino que está preparada para crecer y adaptarse a nuevos procesos o clientes sin grandes cambios. En el siguiente apartado se explicará cómo se integran con el resto de sistemas de la asesoría y qué medidas garantizan la seguridad y confidencialidad de los

datos (zapier, 2025).

4.4. Integración con sistemas existentes y consideraciones de seguridad

4.4.1. Integración con sistemas actuales

La solución diseñada se adapta a la infraestructura que FISCONSULTING ya utiliza en su operativa diaria, sin necesidad de modificar el software actual. La asesoría trabaja con ALTAI para la gestión contable y laboral, a3asesor para tareas fiscales y mercantiles, y organiza su documentación en Google Drive. Además, emplea Gmail y Google Calendar para el correo y la agenda. El flujo automatizado se conecta con estos sistemas principalmente a través de Google Drive y Sheets. Las facturas procesadas generan un Excel estructurado con campos normalizados como número y fecha de factura, importes, NIF, ZIP y el tipo de operación. Este archivo se importa directamente en ALTAI para contabilizar todas las facturas del periodo, eliminando el registro manual individual (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025; Wolters Kluwer, 2025).

Para asegurar compatibilidad, el agente IA limpia y estandariza los datos antes de cargarlos, eliminando espacios, guiones o formatos inconsistentes y forzando nombres en mayúsculas. Todo se gestiona mediante credenciales seguras de Google, configuradas en Google Cloud para que n8n acceda a Drive, Sheets y Calendar, garantizando un flujo ágil que complementa los procesos existentes sin sustituirlos completamente. Esto facilita que el personal siga utilizando las mismas aplicaciones, pero con una carga de trabajo mucho menor (n8n, 2025).

4.4.2. Seguridad y protección de datos

El sistema maneja datos sensibles como NIF, bases imponibles y totales de facturas. Estos datos se almacenan en Google Drive, bajo carpetas con permisos restringidos solo al personal autorizado. Se puede incluso bloquear la edición de carpetas críticas para evitar errores manuales. Toda la automatización opera sobre conexiones cifradas, y n8n mantiene registros de los procesos ejecutados, lo que garantiza trazabilidad para auditar quién subió qué y cuándo (n8n, 2025).

Para cumplir con el RGPD y la LOPDGDD, no se retienen datos más tiempo del estrictamente necesario, y se cuenta con backups automáticos del Drive. En caso de un fallo del sistema, los documentos permanecen en Drive y los logs en n8n permiten rastrear el estado. En el siguiente apartado se evaluará la viabilidad técnica y económica del proyecto, analizando el equilibrio entre inversión y beneficios (n8n, 2025).

4.5. Evaluación de la viabilidad técnica y económica

4.5.1. Viabilidad técnica

La empresa FISCONSULTING dispone actualmente de todos los recursos necesarios para implantar la solución propuesta. Cada empleado cuenta con su propio equipo in-

formático, acceso estable a internet, espacio suficiente en Google Drive y la posibilidad de conectarse mediante escritorio remoto para teletrabajar. Además, ya trabajan habitualmente con plataformas como ALTAI, a3asesor y el propio ecosistema de Google, lo que garantiza la compatibilidad total con el sistema automatizado, que funciona a través de Hostinger y puede gestionarse desde cualquier dispositivo con acceso web (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025; Wolters Kluwer, 2025).

El personal de la asesoría tiene la formación suficiente para subir facturas a Google Drive, consultar hojas de cálculo o usar el correo y la agenda. Aunque el sistema no requiere conocimientos técnicos avanzados para su uso diario, se recomienda una comprobación rutinaria al iniciar y cerrar la jornada para confirmar que los flujos funcionan correctamente. Así se detectan incidencias sin necesidad de monitorizar el proceso. La solución no modifica los programas actuales, solo complementa y optimiza el trabajo existente. Si el volumen creciera, bastaría con revisar los límites de las APIs y, si hiciera falta, escalar las suscripciones para mantener el rendimiento.

4.5.2. Viabilidad económica

Desde el punto de vista económico, el proyecto ha demostrado ser altamente rentable. Se ha estimado que el coste mensual del sistema asciende a unos 490 euros, considerando el servidor en Hostinger y los planes de uso de PDF.co y ChatGPT. Si se compara con el proceso manual, el ahorro es muy significativo: procesar 5000 facturas al mes manualmente requeriría unos 10000 minutos, lo que equivale a unas 167 horas o 21 jornadas laborales completas. Para una persona con un salario bruto coste empresa de aproximadamente 2400 euros mensuales, esto supondría prácticamente el sueldo completo de un trabajador dedicado solo a esa tarea. Frente a ello, el sistema automatizado permite un ahorro de alrededor de 1910 euros mensuales, lo que se traduce en más de 22900 euros al año (PDF.co, 2025; OpenAI, 2025; Sage, 2017; Sage España, 2020).

Si se contemplan también los costes iniciales del desarrollo y puesta en marcha, estimados en unos 1500 euros, la inversión total del primer año rondaría los 7380 euros, incluyendo las mensualidades. Esto ofrece un ROI del 290 %, es decir, por cada euro invertido, la empresa recupera casi tres euros adicionales a lo largo del año. Además, este tipo de proyectos puede beneficiarse de ayudas públicas como el Kit Digital o de deducciones fiscales vinculadas a la digitalización, que reducirían aún más el plazo de amortización (Ley 7/2020, 2020; Programa Kit Digital, 2021).

La automatización aporta beneficios que superan ampliamente sus costes y riesgos. Reduce el tiempo en tareas repetitivas, minimiza errores y permite al equipo centrarse en trabajos de mayor valor. Además, facilita asumir más clientes sin aumentar plantilla. Aunque depender de APIs o de Hostinger implica cierto riesgo, son servicios consolidados. Si hay un fallo, los documentos permanecen seguros en Google Drive y el sistema se retoma sin pérdidas.

Con esta evaluación se concluye que la propuesta no solo es viable técnicamente, sino que representa una inversión rentable y sostenible para FISCONSULTING. Este análisis cierra el bloque de Diseño y propuesta de automatización, dando paso en el trabajo a la descripción detallada de la implementación práctica del sistema (FISCONSULTING, 2025).

Capítulo 5

Implementación práctica del sistema

5.1. Infraestructura del proyecto

Para garantizar que el sistema automatizado funcione de forma ininterrumpida, era necesario contar con una infraestructura que ofreciera estabilidad, disponibilidad continua y un nivel aceptable de rendimiento sin que dependiera de un equipo local. Inicialmente se barajó la posibilidad de instalar la solución en un ordenador de la oficina, pero esto implicaba mantenerlo encendido las 24 horas y bajo vigilancia constante. Dado que el objetivo principal de cualquier automatización es precisamente eliminar la dependencia humana directa, se descartó esta opción en favor de un servidor en la nube que pudiera operar todos los días del año sin interrupciones.

Para encontrar el proveedor adecuado se investigaron diversas alternativas, comparando características como el precio, la facilidad de gestión, la escalabilidad y la calidad del soporte. Se analizaron servicios como SiteGround, Bluehost, OVHcloud, Cloudways, IONOS (1&1) y finalmente Hostinger. Cada uno ofrecía ventajas concretas: SiteGround destaca por su soporte y backups diarios; OVHcloud por sus opciones VPS con alto control técnico; Cloudways por su gestión sencilla sobre infraestructuras potentes como DigitalOcean o AWS; IONOS por precios bajos orientados a pymes; y Hostinger por una relación calidad-precio difícil de igualar.



Figura 5.1: Logos HOSTS

Tabla 5.1: Comparativa de proveedores de hosting evaluados (n8n, 2025)

Proveedor	Ventajas principales	Motivo de descarte o selección
SiteGround	Gran rendimiento, backups diarios, soporte premium en español	Precio más alto, no justificado para este tipo de automatización
Bluehost	Panel fácil, ideal para webs WordPress, soporte reconocido	Más orientado a tiendas o webs simples, no automatizaciones complejas
OVHcloud	VPS muy personalizables, buena relación calidad/precio en Europa	Mayor necesidad de conocimientos técnicos para mantenimiento continuo
Cloudways	Gestión sencilla sobre DigitalOcean/AWS, ideal para escalar webs	Excesivo para un flujo interno sin tanto tráfico público
IONOS (1&1)	Hosting compartido muy económico, soporte 24/7 en español	Enfocado a webs corporativas estáticas, limitado para flujos complejos
Hostinger	Precio muy competitivo, hPanel intuitivo, backups, SSL, data centers en Europa	Seleccionado: la mejor relación calidad/precio para alojar n8n con acceso remoto continuo

La decisión final fue contratar un servidor en Hostinger, principalmente por tres razones. En primer lugar, su precio es muy competitivo, lo que permite desplegar un proyecto piloto sin comprometer demasiado presupuesto. En segundo lugar, ofrece un rendimiento sólido y un panel propio (hPanel) mucho más sencillo de utilizar que un cPanel clásico, facilitando las tareas de gestión incluso para quien no tiene experiencia avanzada, uno de los principales motivos viene precedido por el siguiente párrafo y es que tenían host asociados a la plataforma n8n. Por último, incluye SSL gratuito, backups automáticos, firewall, y la posibilidad de escoger data centers en Europa, garantizando rapidez y cumplimiento normativo. El servidor elegido tiene sistema operativo Ubuntu 24.04 y está ubicado en Francia, asegurando un buen equilibrio entre cercanía geográfica y fiabilidad (n8n, 2025).

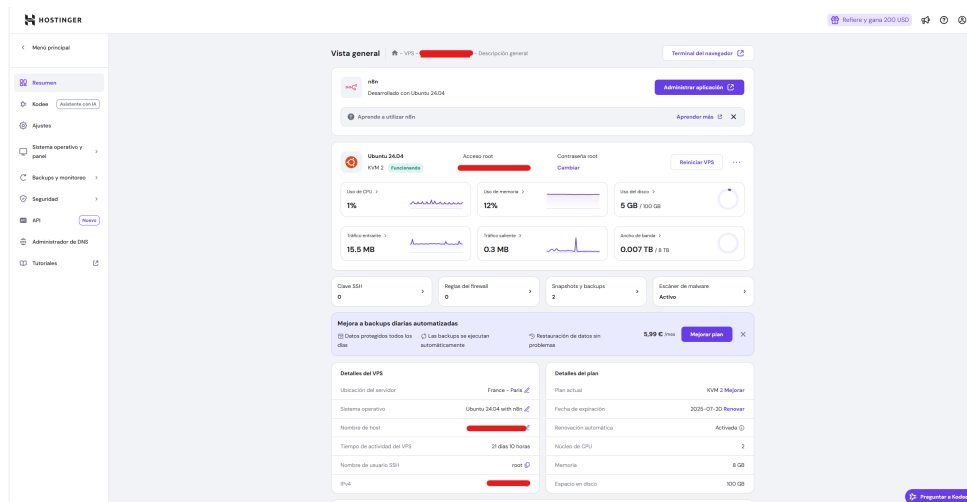


Figura 5.2: Hostinger dashboard

Una vez resuelta la infraestructura base, se exploraron distintas plataformas para construir los flujos de automatización. Se evaluaron Zapier, Make (Integromat), Node-RED, Power Automate y n8n. Zapier fue una de las primeras opciones por su enorme popularidad y facilidad para crear flujos básicos sin programar, incluso llegué a formarme con varios cursos especializados. Sin embargo, tras realizar pruebas más complejas, quedó claro que era una plataforma orientada a automatizaciones lineales, con planes gratuitos muy limitados y un coste que crece rápidamente con el volumen de ejecuciones. Make ofrecía algo más de flexibilidad para flujos con routers o bucles, pero no terminaba de transmitir la solidez necesaria para un proyecto profesional de esta magnitud (n8n, 2025; zapier, 2025).

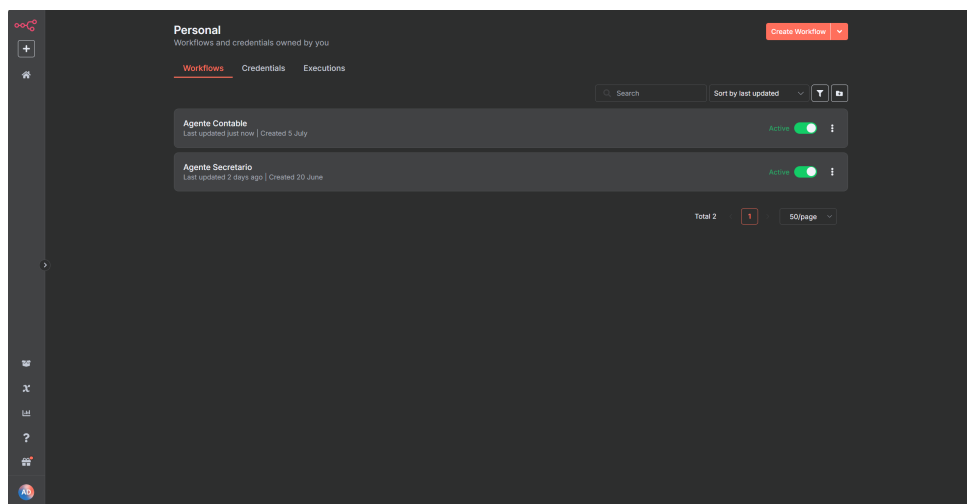


Figura 5.3: n8n dashboard (n8n, 2025)

Node-RED, aunque muy potente, está más enfocado al entorno maker o proyectos que combinan hardware y software, por lo que requeriría un nivel de configuración que no aportaba beneficios claros en el contexto de una asesoría fiscal. Power Automate presentaba una integración excelente con Microsoft 365, pero no con el resto del ecosistema de FIS-

CONSULTING, y además tenía un modelo económico menos competitivo para un flujo tan intensivo (FISCONSULTING, 2025).

Tabla 5.2: Comparativa de plataformas de automatización analizadas (n8n, 2025; zapier, 2025)

Plataforma	Ventajas principales	Motivo de descarte o selección
Zapier	Muy popular, interfaz simple, miles de integraciones SaaS	Coste elevado por número de ejecuciones, flujos demasiado lineales
Make (Integromat)	Económico a gran volumen, interfaz visual potente con routers y filtros	No tan robusto o adaptable para automatización empresarial crítica
Node-RED	Open source, muy flexible, ideal para proyectos IoT o hardware	No centrado en SaaS, requiere configuración técnica constante
Power Automate	Perfecto para empresas con Microsoft 365, flujos con aprobaciones	No encaja con el stack Google y tiene un coste alto fuera del entorno Microsoft
n8n	Open source, sin coste por ejecución, lógica compleja, privacidad y control total	Seleccionado: ideal para automatizar procesos críticos sin pagar por operaciones, totalmente personalizable

Finalmente se optó por n8n, un sistema open source que se instala en el propio servidor y no cobra por ejecuciones. Esto permite manejar grandes volúmenes de facturas o consultas sin que el coste mensual se dispare. n8n facilita la construcción visual de flujos, incluye más de 300 integraciones nativas y admite lógica avanzada con bucles, filtros condicionales o scripts JavaScript personalizados. También ofrece un nivel de privacidad superior, pues todos los datos permanecen en el servidor configurado, alineándose así con los requisitos del RGPD (n8n, 2025).

Gracias a esta infraestructura, el proyecto cuenta con una base robusta capaz de gestionar toda la automatización: desde la detección de facturas en Google Drive, pasando por la extracción con PDF.co y el procesamiento mediante IA, hasta la generación del Excel final o la actualización automática de la agenda en Google Calendar. Todo ello gestionado desde un único servidor, accesible desde cualquier dispositivo con internet, sin depender de un solo ordenador de oficina (PDF.co, 2025).

Con esta parte técnica completamente desplegada, en el siguiente apartado se detallará el desarrollo específico del agente contable, describiendo cómo se ha configurado para procesar las facturas y alimentar el sistema contable de FISCONSULTING (FISCONSULTING, 2025).

5.2. Desarrollo del agente contable

El agente contable se ha desarrollado utilizando n8n, aprovechando su capacidad para construir flujos visuales con lógica condicional, bucles y conexiones a distintas APIs. Este agente tiene como objetivo principal automatizar el procesamiento masivo de facturas, extrayendo sus datos relevantes y generando un Excel estructurado para su posterior importación en el software contable utilizado por FISCONSULTING. De esta forma se evita la introducción manual, se reducen los errores humanos y se libera tiempo para otras tareas de mayor valor (FISCONSULTING, 2025; n8n, 2025).

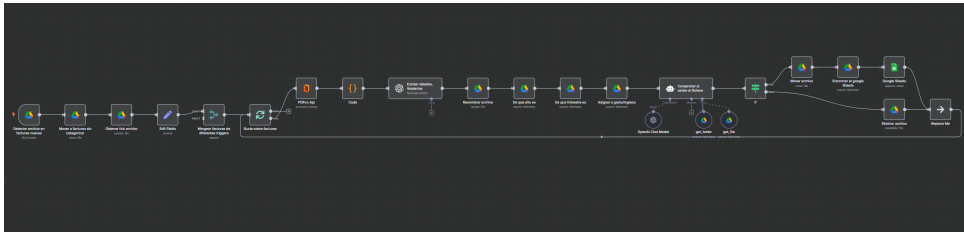


Figura 5.4: Agente contable Workflow

El flujo comienza cuando un archivo llega a la carpeta "Facturas nuevas", activando el trigger que monitoriza esa carpeta en Google Drive, para que cada vez que se ejecute el siguiente nodo.

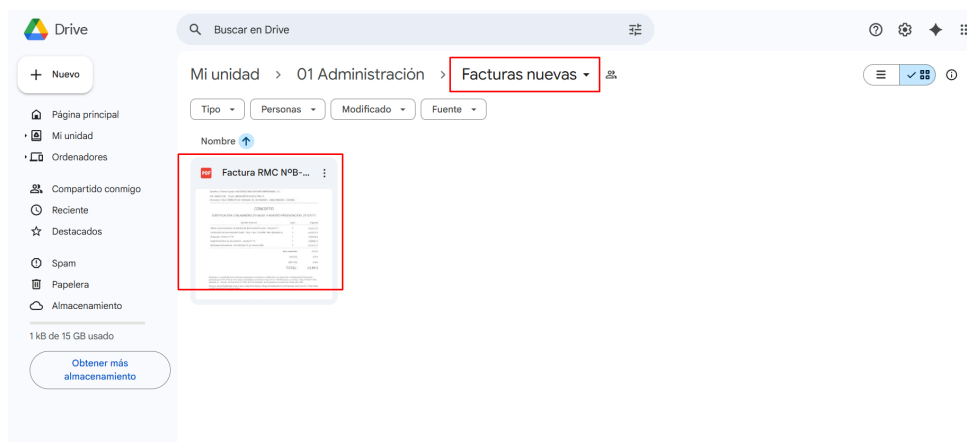


Figura 5.5: Se mete un archivo en la carpeta facturas nuevas

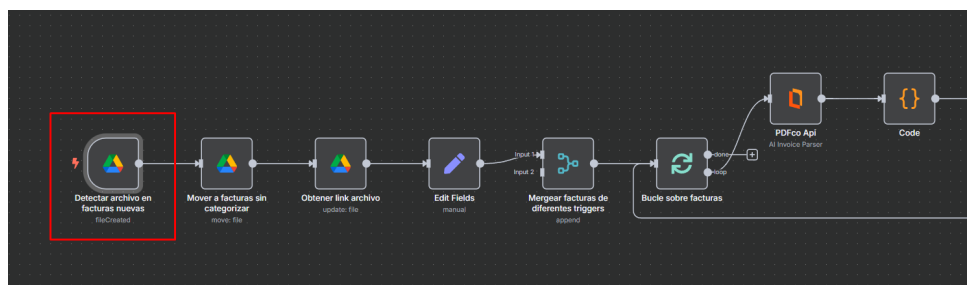


Figura 5.6: Detectar archivo en facturas nuevas

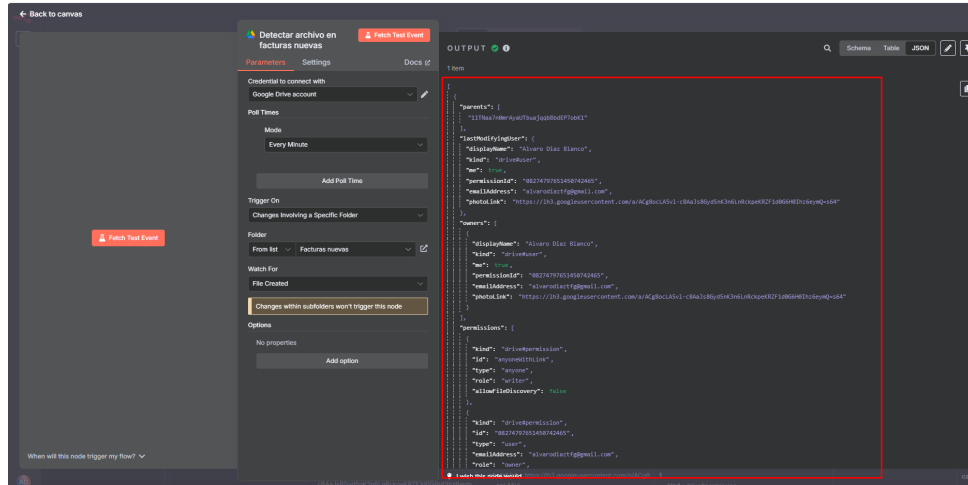


Figura 5.7: Output Trigger Detectar archivo en facturas nuevas

Este nodo, mueve automáticamente el archivo a una carpeta intermedia llamada “Facturas sin categorizar”, con el objetivo de dejar la carpeta ”facturas nuevas” vacío, para que en caso de error no se ejecute de nuevo la automatización, garantizando así la integridad del trigger.

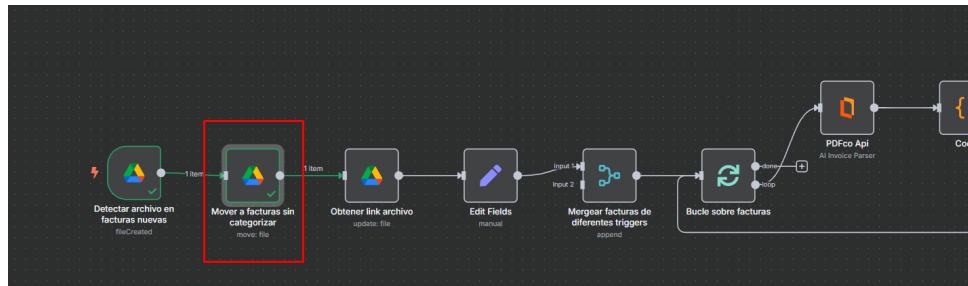


Figura 5.8: Se ejecuta el siguiente nodo (n8n, 2025)

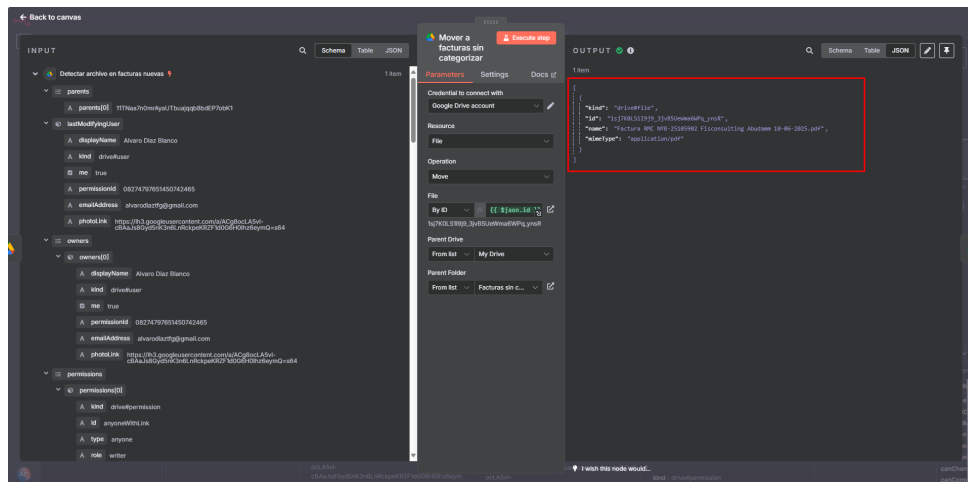


Figura 5.9: Se mueve el archivo de facturas nuevas a facturas sin categorizar

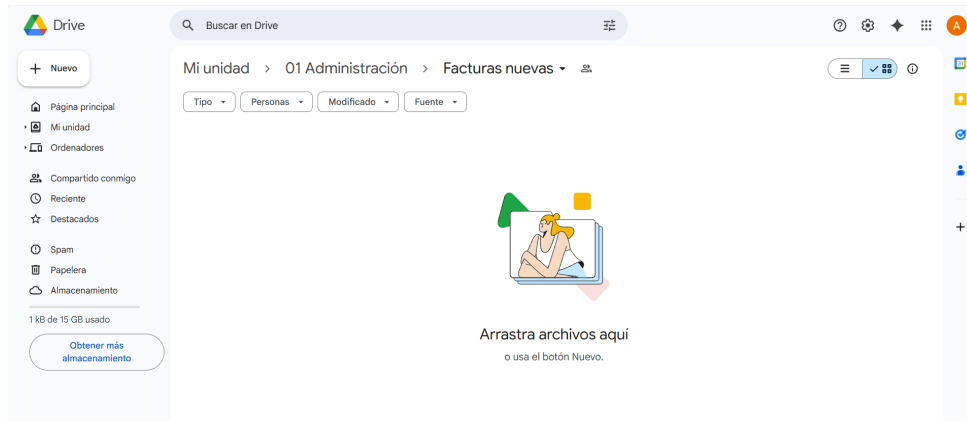


Figura 5.10: Carpeta Facturas nuevas vacía

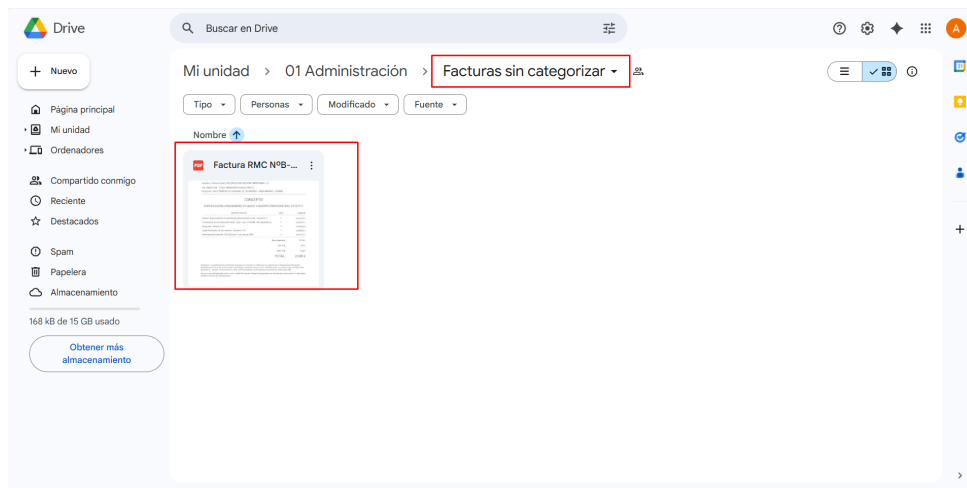


Figura 5.11: Carpeta sin categorizar llena

Posteriormente, el sistema obtiene el enlace y el ID del archivo, para poder utilizar ese ID posteriormente.

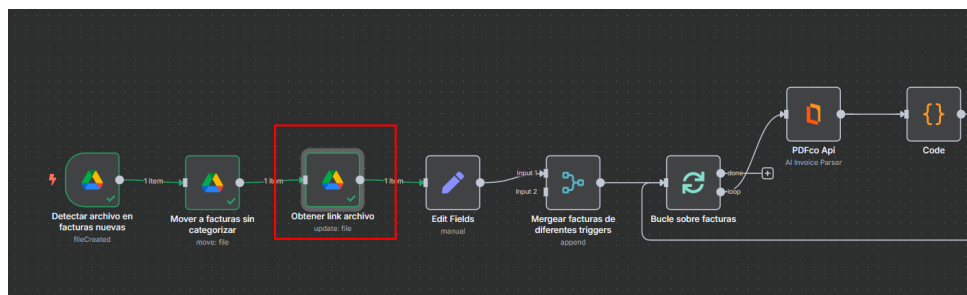


Figura 5.12: Se ejecuta el nodo.

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

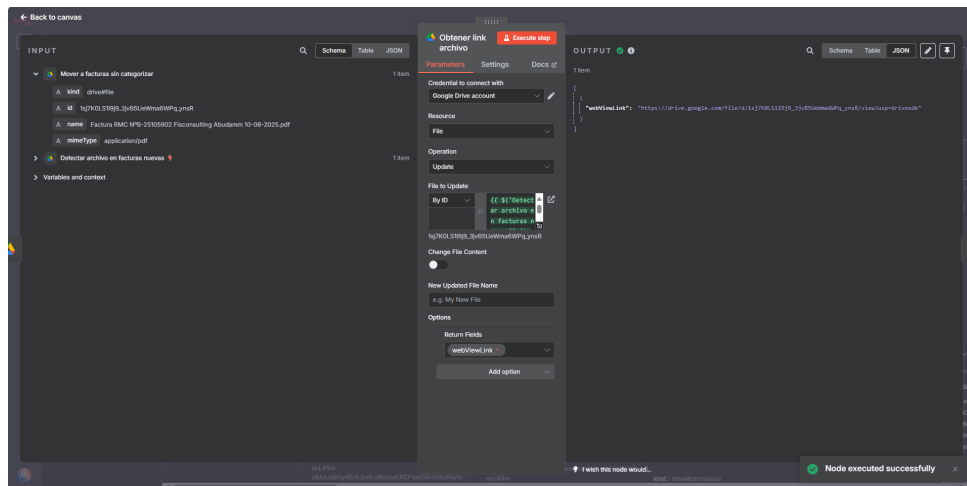


Figura 5.13: Se obtiene el link id del archivo.

Estos datos se mapean, para alinear los datos.

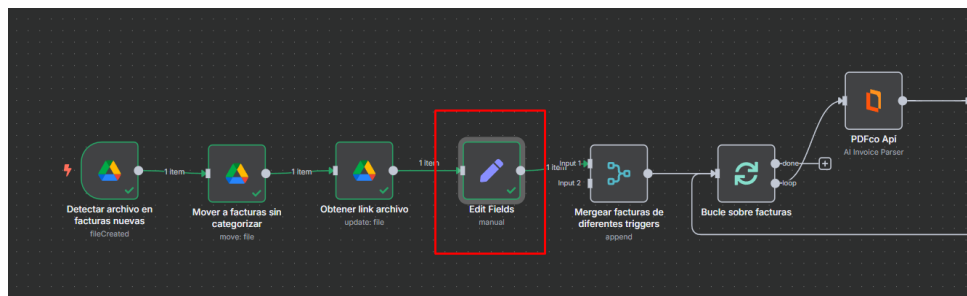


Figura 5.14: Se ejecuta el nodo de mapear datos

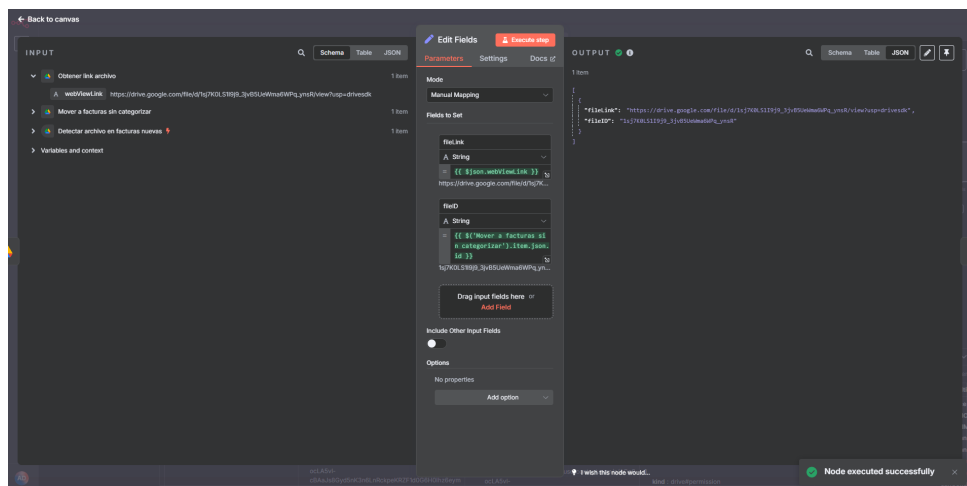


Figura 5.15: mapea los datos

Los datos pasan a un nodo de merge, que está pensado para permitir en el futuro la adaptación de nuevas facturas procedentes de otras fuentes, como puede ser el correo electrónico o una API.

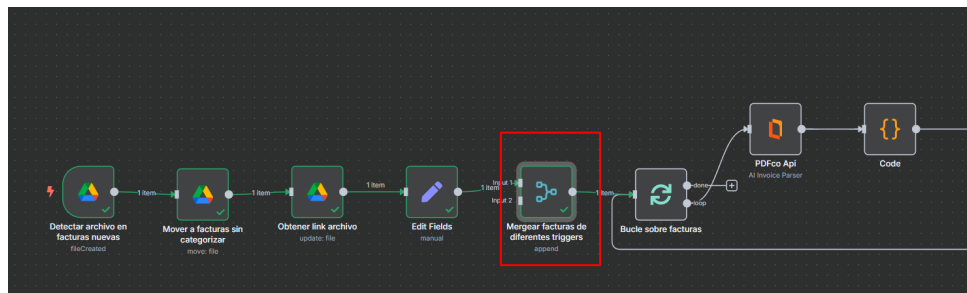


Figura 5.16: Se ejecuta el nodo merge

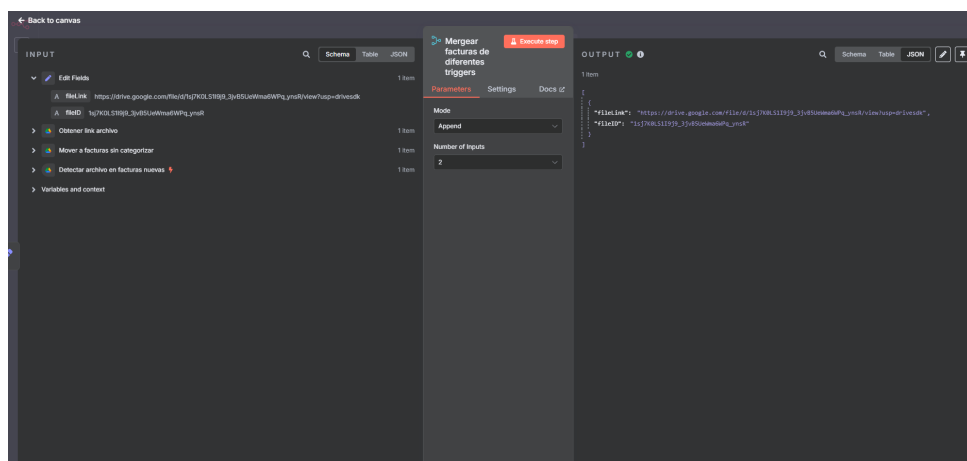


Figura 5.17: Se reciben dos parametros

A partir de aquí, el flujo entra en un bucle que procesa cada factura de forma individual, independientemente del número de facturas, hasta que no termine el flujo anterior no se podrá extraer la siguiente.

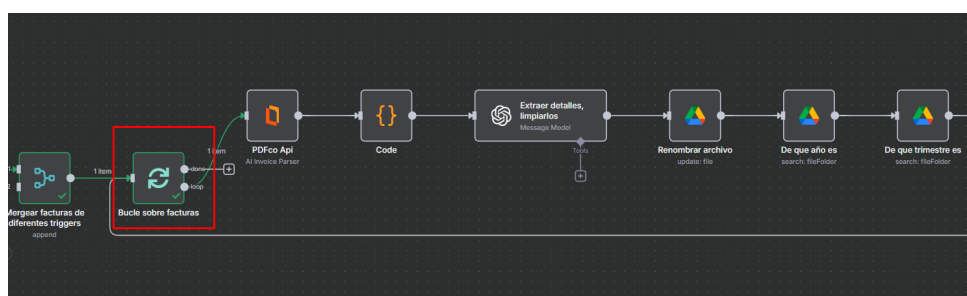


Figura 5.18: Se ejecuta el nodo bucle

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

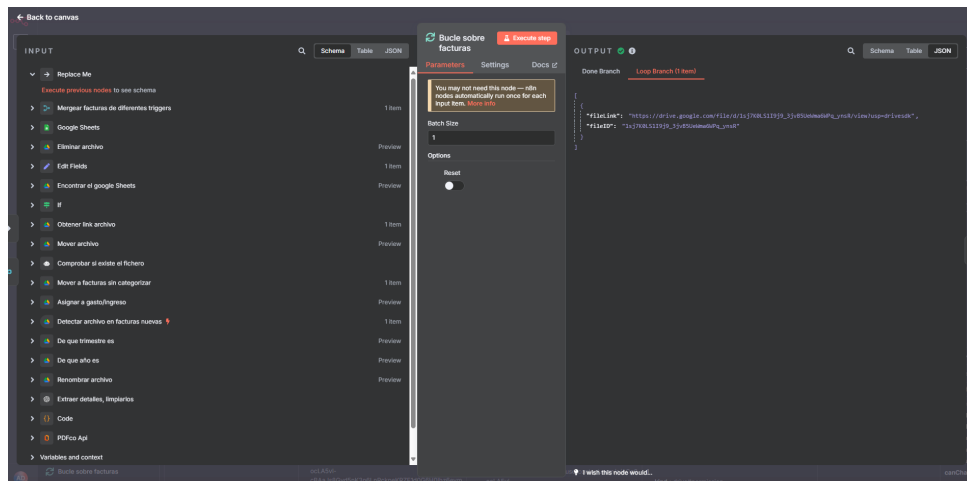


Figura 5.19: Entra al bucle el primer archivo

El archivo es enviado a PDF.co, que extrae los campos relevantes del PDF, devolviendo un JSON con toda la información (PDF.co, 2025).

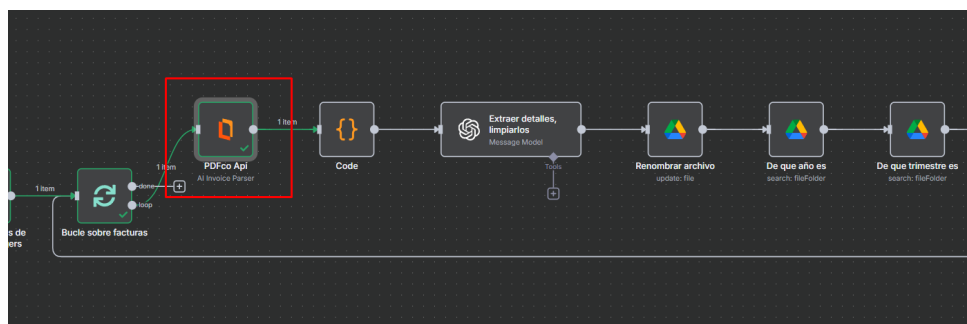


Figura 5.20: Se ejecuta el nodo pdf.co (PDF.co, 2025).

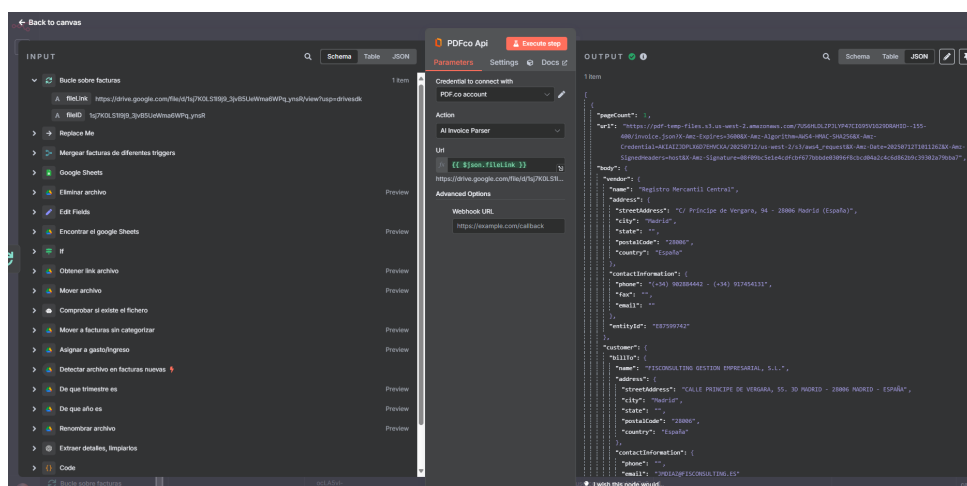


Figura 5.21: Devuelve los datos del archivo

Este JSON pasa a un nodo de JavaScript que lo estructura para que salgan todos los datos juntos.

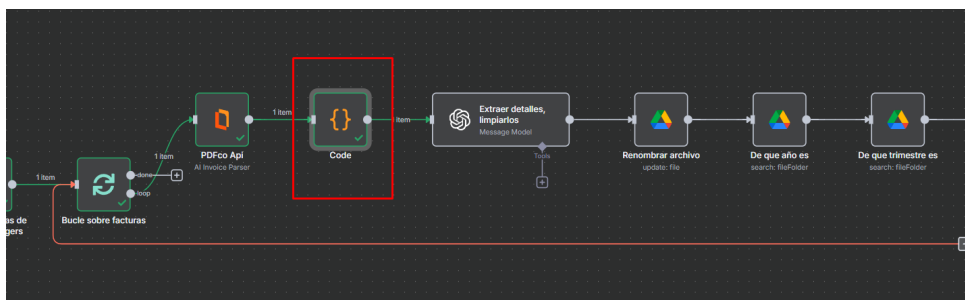


Figura 5.22: Se ejecuta el nodo code

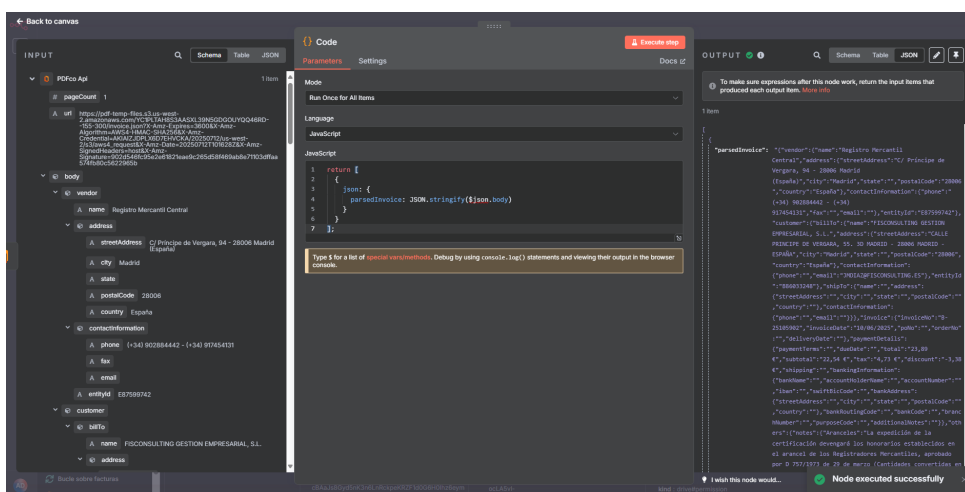


Figura 5.23: Devuelve los datos de la archivo comprimidos

Se remite a un agente IA configurado en ChatGPT, que limpia y normaliza todos los datos: convierte los nombres a mayúsculas, elimina espacios, comas, puntos, guiones, cualquier símbolo innecesario, formatea la fecha para que aparezca con la '/', asegura el formato numérico y calcula automáticamente los porcentajes de IVA e IRPF (OpenAI, 2025).

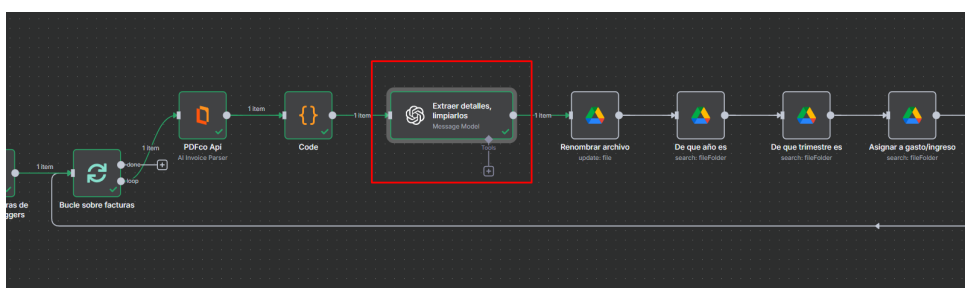


Figura 5.24: Se ejecuta el nodo Extraer detalles, limpiarlos (OpenAI, 2025).

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

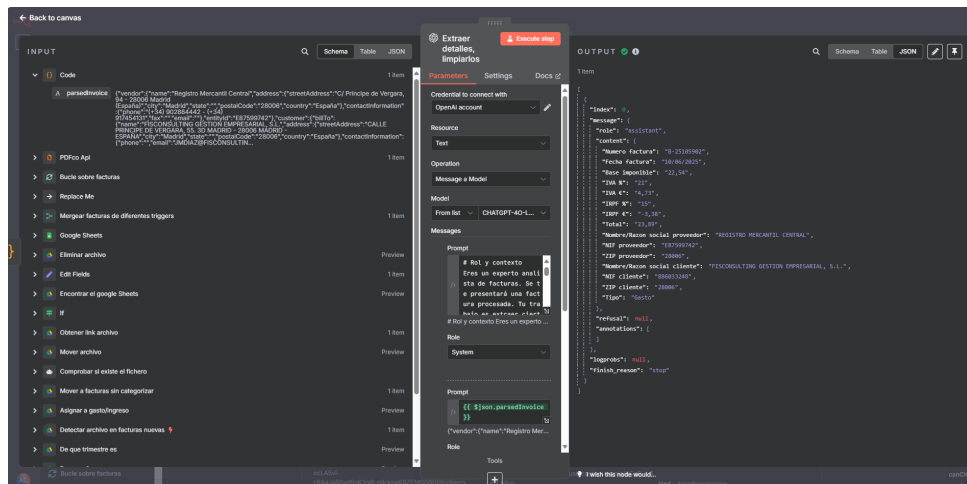


Figura 5.25: Devuelve los datos de la factura normalizados (OpenAI, 2025).

Una vez los datos están normalizados, el archivo PDF original se renombra siguiendo el patrón “Fecha factura Nombre proveedor Número factura”, garantizando que todos los documentos tengan nombres consistentes y únicos.

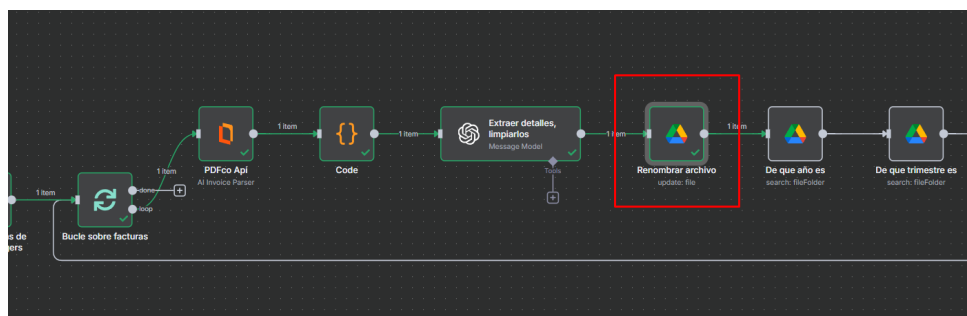


Figura 5.26: Se ejecuta el nodo renombrar archivo

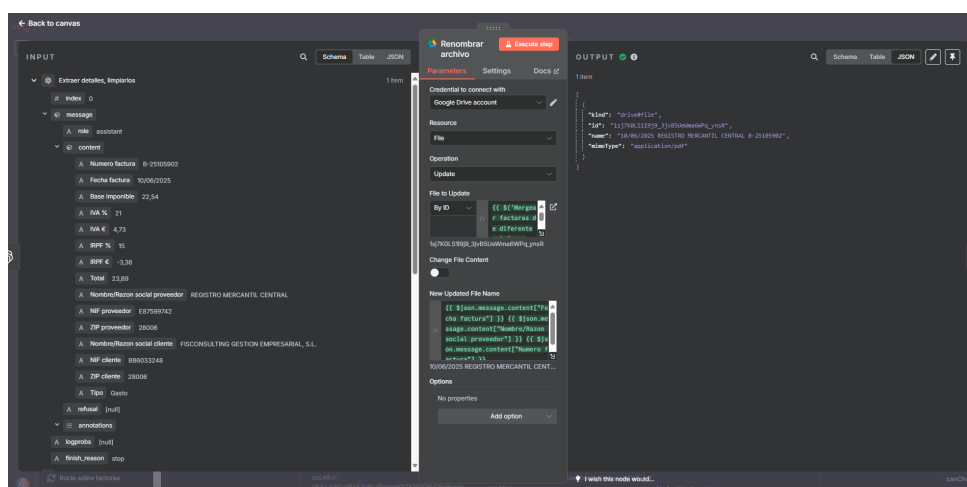


Figura 5.27: Se cambia de nombre la factura

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

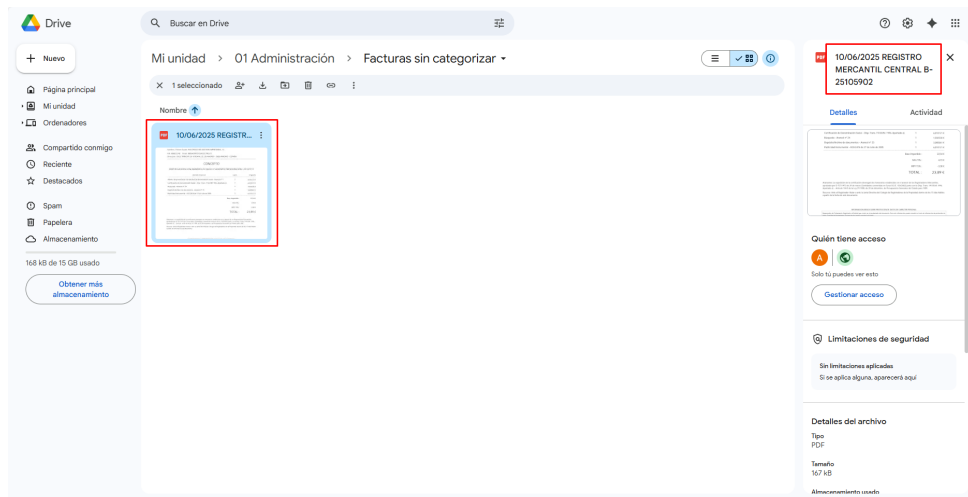


Figura 5.28: Se muestra como se ha cambiado el nombre de la factura

Luego, el sistema busca las carpetas año, trimestre y si se trata de un gasto o un ingreso, y devuelve esas mismas carpetas.

Para el año:

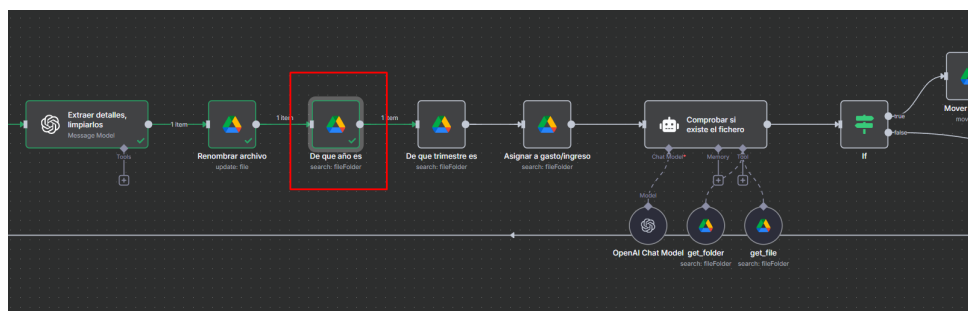


Figura 5.29: Se ejecuta el nodo de que año es

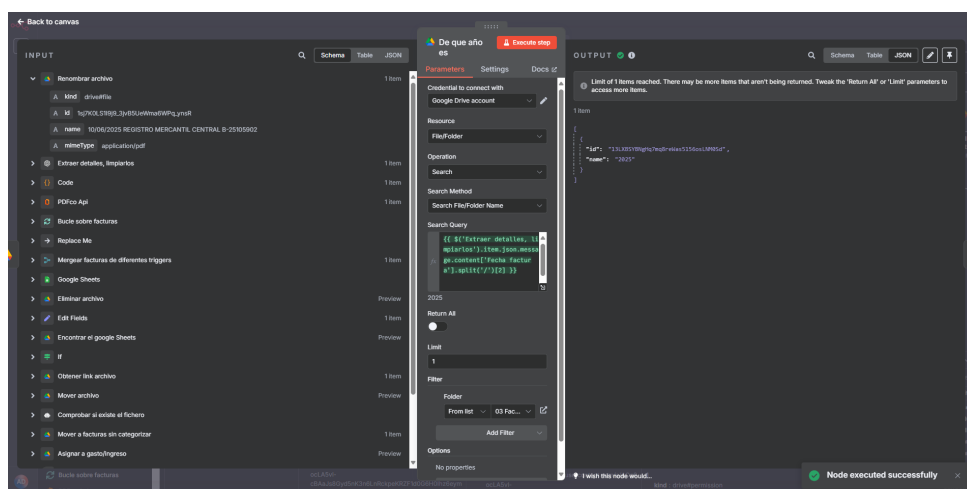


Figura 5.30: Devuelve la carpeta 2025

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

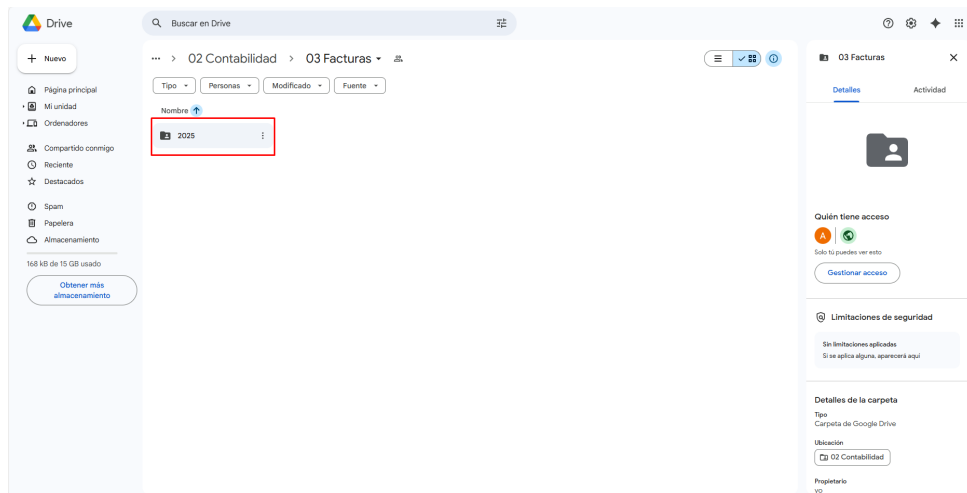


Figura 5.31: Se muestra como existe la carpeta

Para el Trimestre:

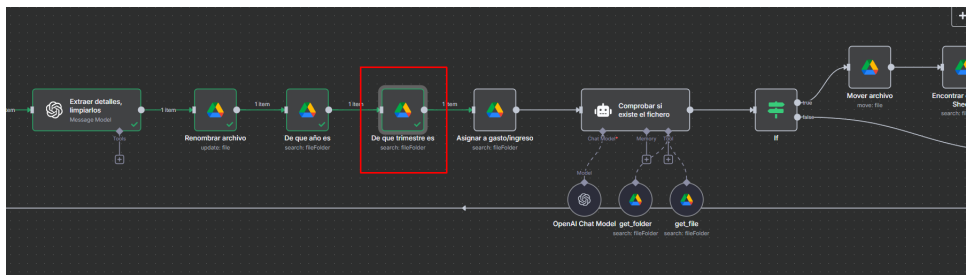


Figura 5.32: Se ejecuta el nodo de que trimestre es

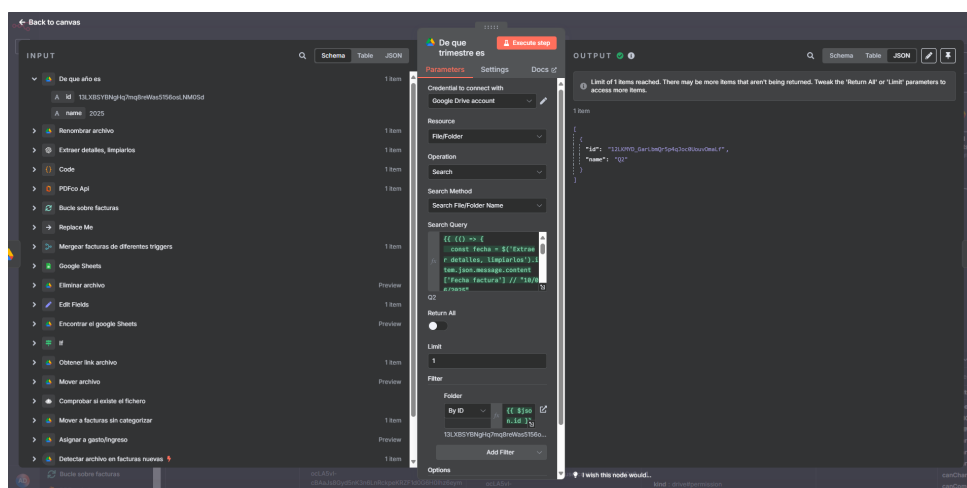


Figura 5.33: Devuelve la carpeta Q2

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

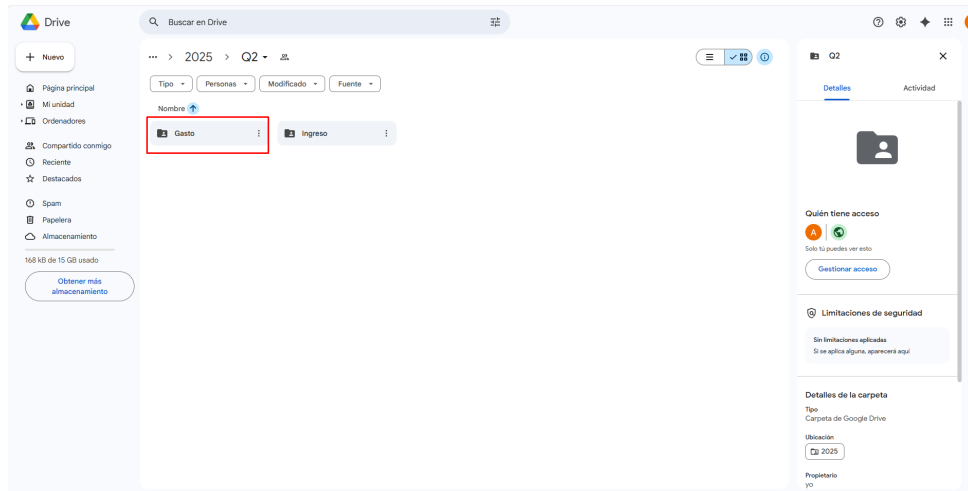


Figura 5.37: Se muestra como existe la carpeta

Ahora mediante otro agente IA se comprueba si el archivo ya existe en la carpeta destino de Google Drive o no.

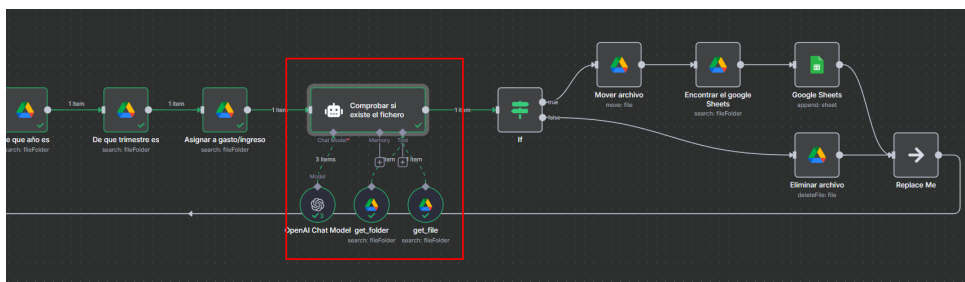


Figura 5.38: Se ejecuta el nodo Comprobar si existe fichero

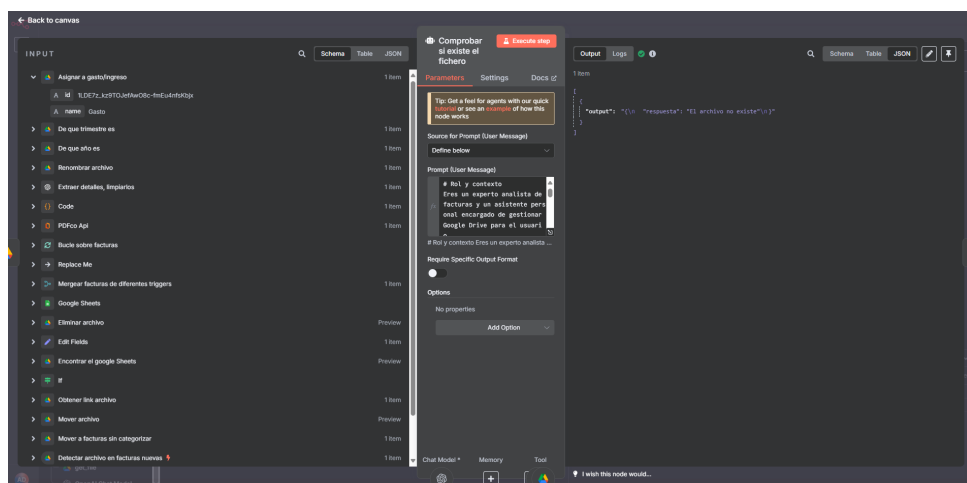


Figura 5.39: Devuelve si no existe la factura

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

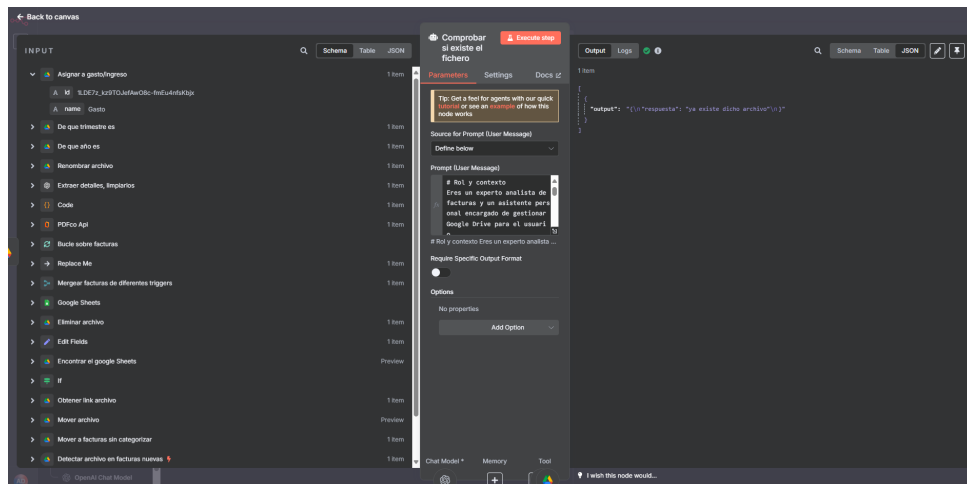


Figura 5.40: Devuelve si si que existe la factura

Si el archivo se encuentra, el if saldrá a false, significa que ya fue contabilizado, por lo que se elimina la factura para evitar duplicados.

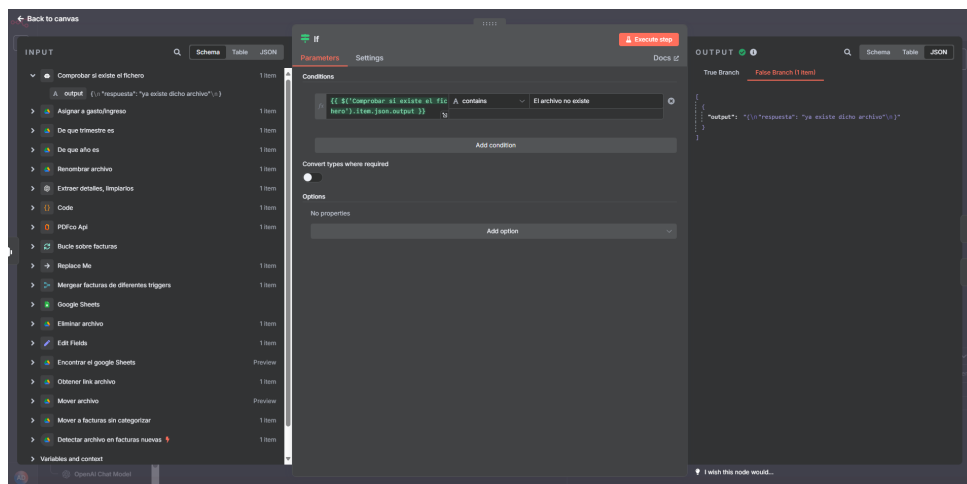


Figura 5.41: Se ejecuta el nodo if

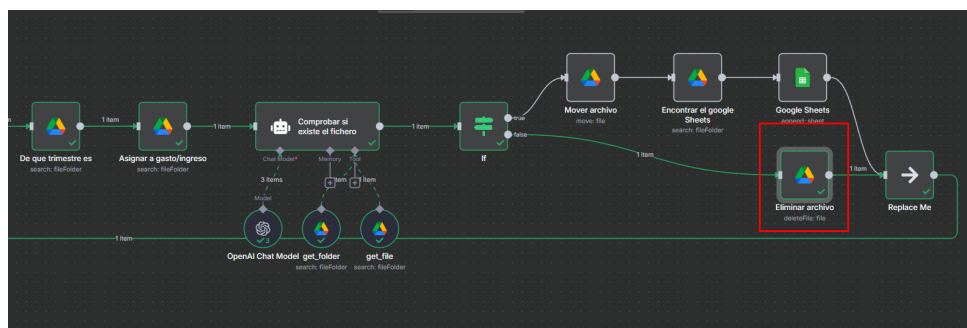


Figura 5.42: Se ejecuta el nodo Eliminar archivo

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

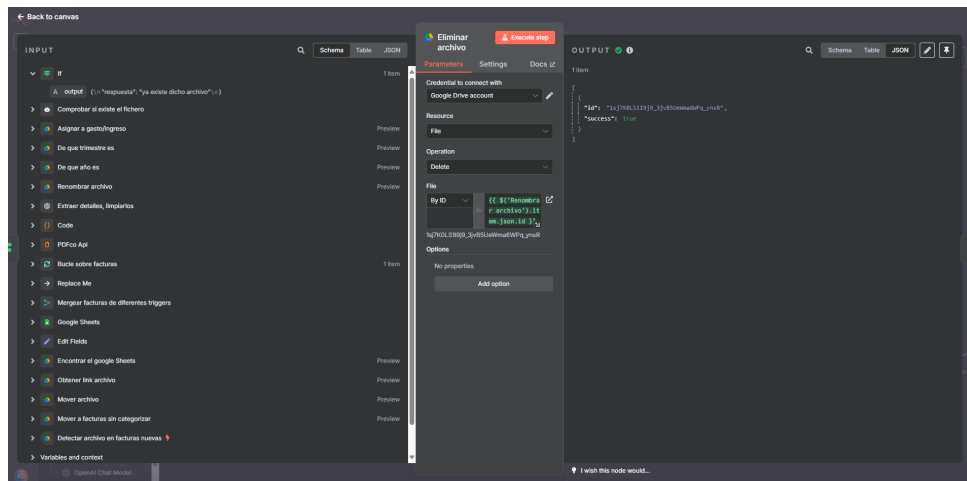


Figura 5.43: se ha eliminado la factura

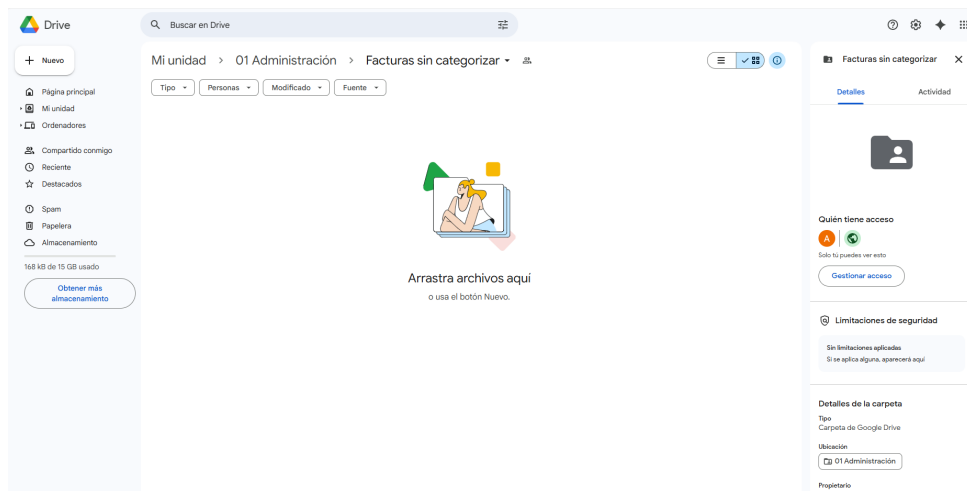


Figura 5.44: No aparece la factura en factura sin categorizar

Si la factura no se encuentra, es porque no existe, el if sale a true, la factura se mueve a su carpeta definitiva (año/trimestre/gasto o ingreso).

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

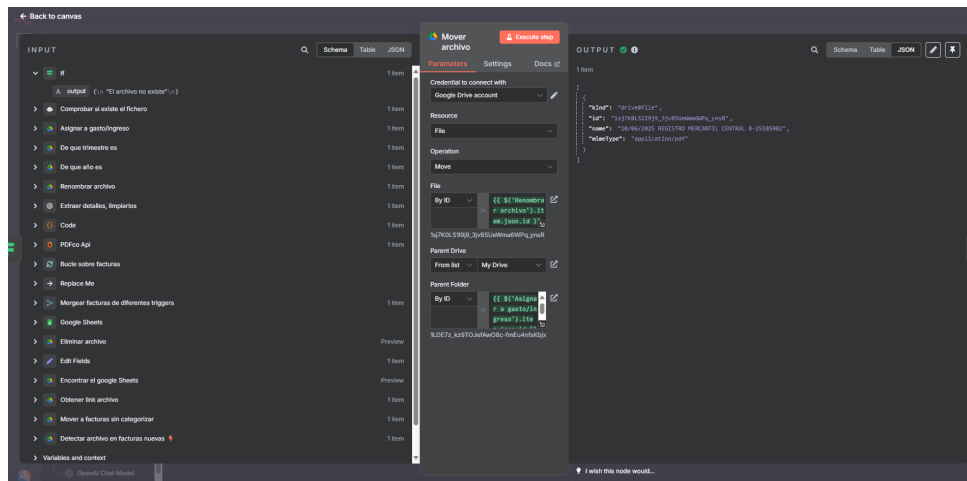


Figura 5.45: Se ejecuta el nodo if

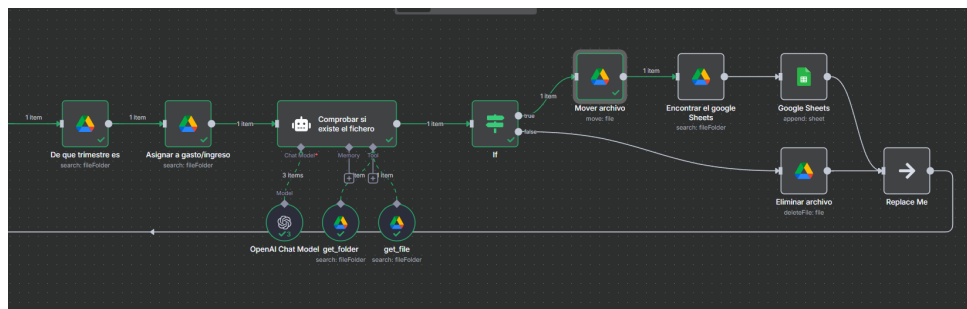


Figura 5.46: Se ejecuta el nodo Mover archivo

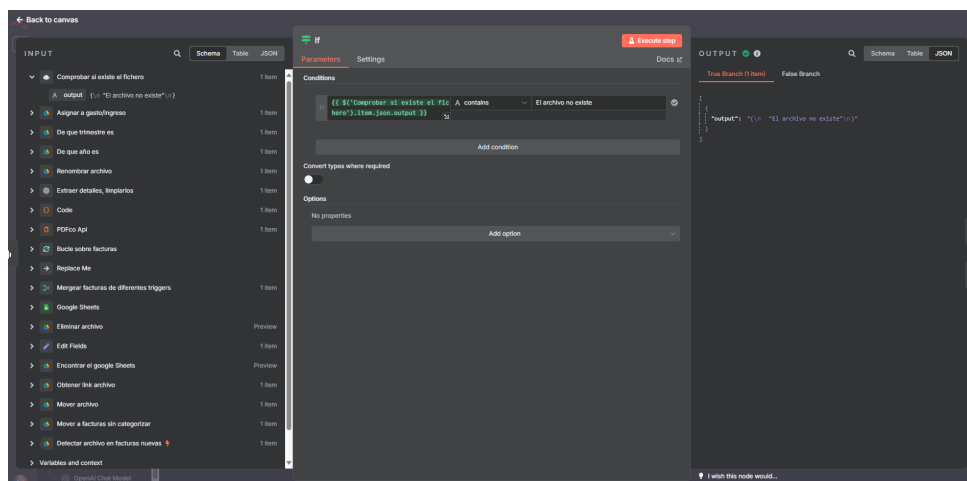


Figura 5.47: se ha movido la factura a otra carpeta

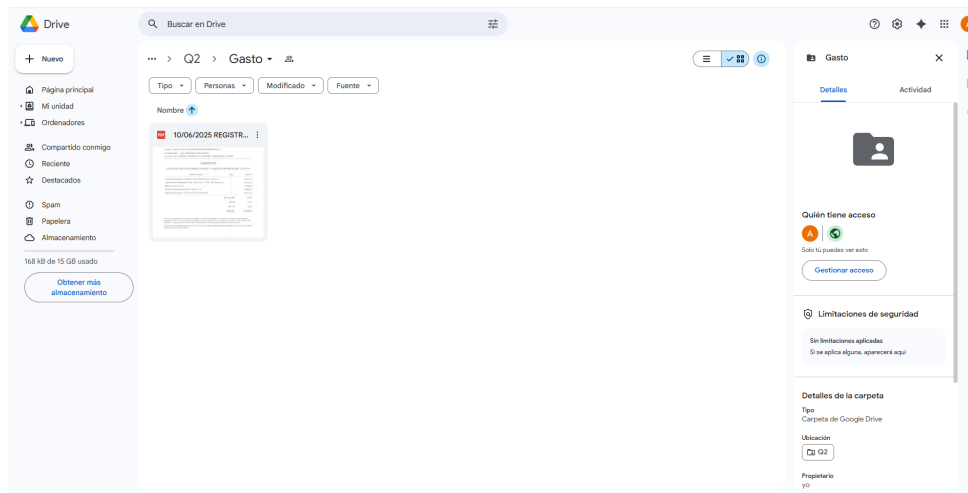


Figura 5.48: Se ha movido la factura a 2025/Q2/gastos

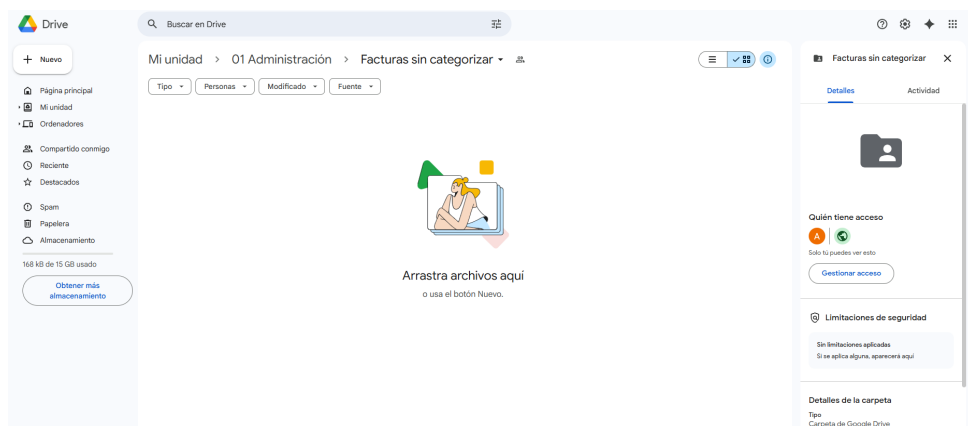


Figura 5.49: No aparece la factura en factura sin categorizar

Si la oferta se ha movido a la carpeta nueva, el siguiente nodo buscara el google sheet con nombre (año) de la factura y dentro de ese Google Sheet, se añadirá un registro nuevo en la hoja de su trimestre con todos los datos estructurados.

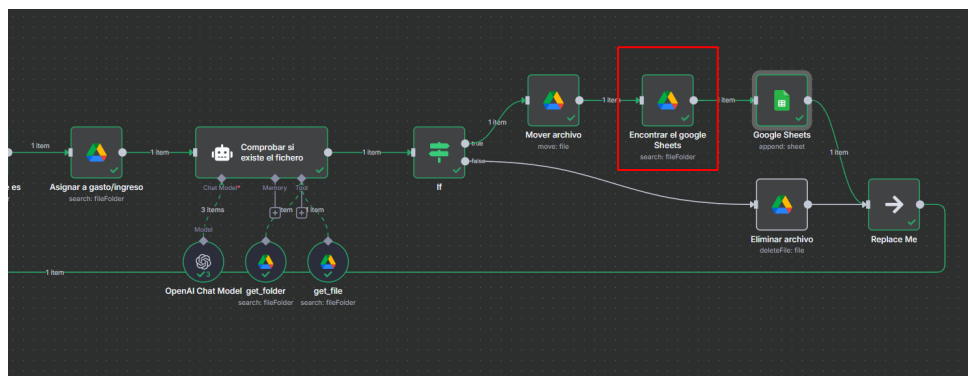


Figura 5.50: Se ejecuta el nodo Encontrar el google sheets

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

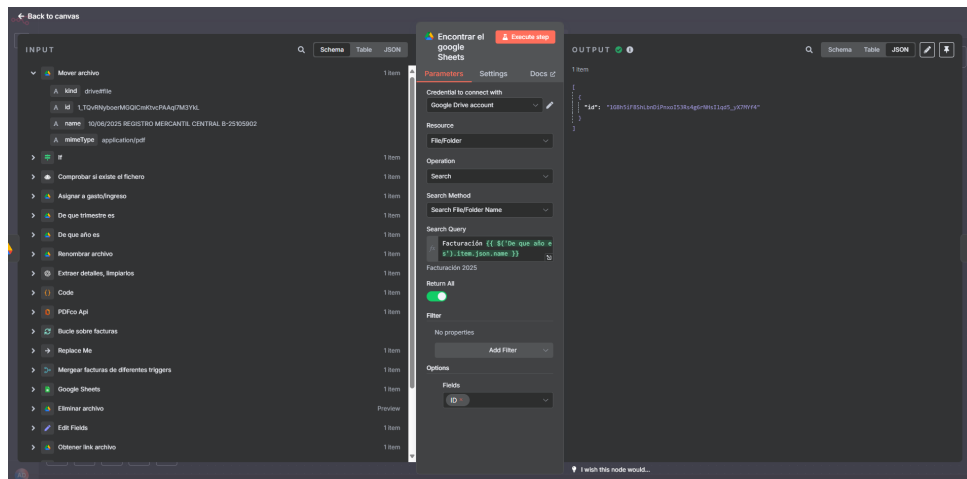


Figura 5.51: se ha encontrado el archivo

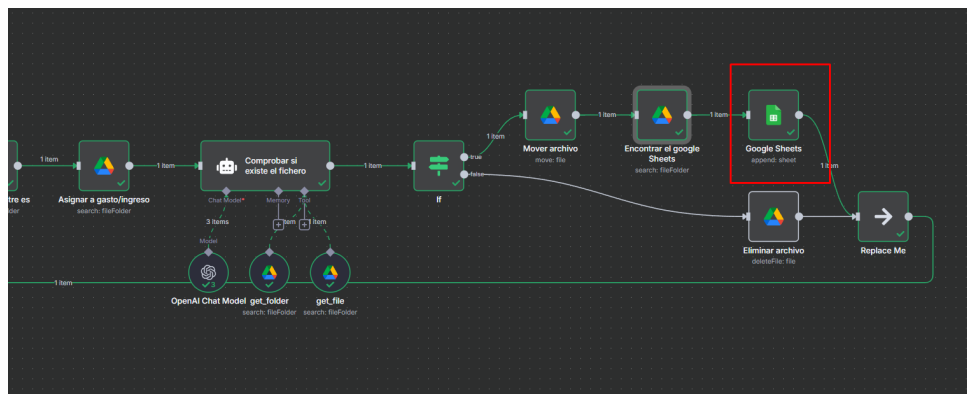


Figura 5.52: Se ha ejecutado el nod Google sheets

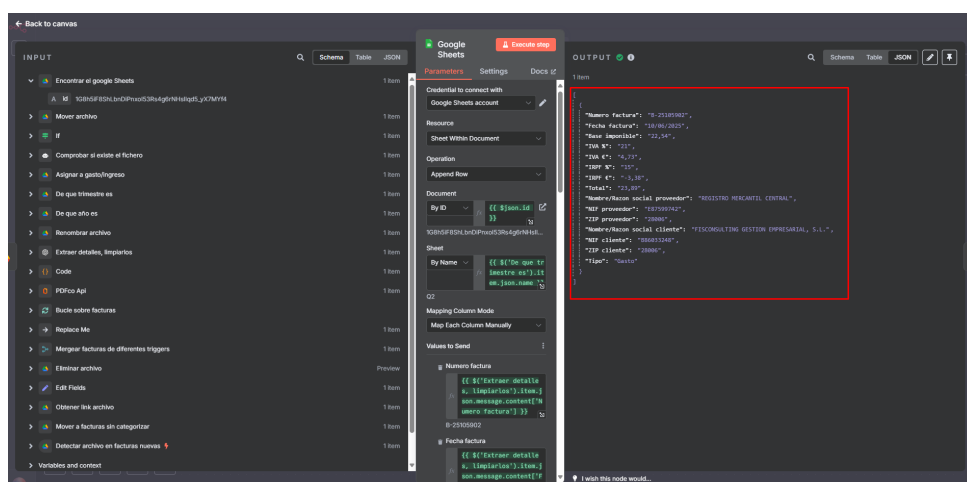


Figura 5.53: Se han metido todos los datos en el archivo de Google sheets

1	Numero factura	Fecha factura	Base imponible	IVA %	IVA €	IRPF %	IRPF €	Total	Nombre/Razon social proveedor	NIF proveedor	ZIP proveedor	Nombre/Razon social cliente	NIF cliente	ZIP cliente	Tipo
2	B-25105902	10/06/2025	22.54	21	4.73	15	-3.38	23.89	REGISTRO MERCANTIL CENTRAL	E87598742	28006	FISCONSULTING GESTION EMPRESARIAL, S.L.	B86033248	28006	Casto
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Figura 5.54: Se comprueba que correctamente se han metido todos los datos en el excel

Una vez finalizados ambos procesos (eliminar o añadir los registros de una factura al Google sheets se ejecuta el replace me y vuelve al bucle para seguir con más facturas:

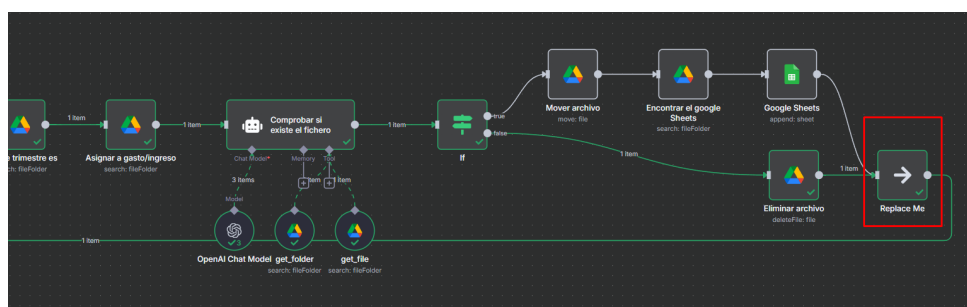


Figura 5.55: Se vuelve al bucle, para comprobar si hay más facturas

Este proceso garantiza que las facturas queden correctamente archivadas y que el Excel resultante pueda importarse sin problemas en ALTAI, eliminando la carga manual (Altai, 2025).

De esta forma, el agente contable logra automatizar un proceso que anteriormente requería varias jornadas de trabajo manual, dejando preparado un Excel consolidado que posteriormente se importa en el software contable sin necesidad de más revisiones. Este flujo se puede monitorizar en n8n, donde cada ejecución queda registrada para su trazabilidad. En el siguiente apartado se desarrollará el agente secretario, encargado de automatizar la gestión de la agenda de clientes mediante WhatsApp y Google Calendar (n8n, 2025).

5.3. Desarrollo del agente secretario

El segundo componente de la solución automatizada es el agente secretario, encargado de gestionar la agenda de reuniones y citas a través de un sistema conectado con WhatsApp y Google Calendar. Este agente tiene como propósito liberar al personal de FISCONSULTING de la carga de responder manualmente a cada mensaje para confirmar, modificar o cancelar reuniones, ofreciendo al cliente una respuesta inmediata, clara y profesional (FISCONSULTING, 2025).

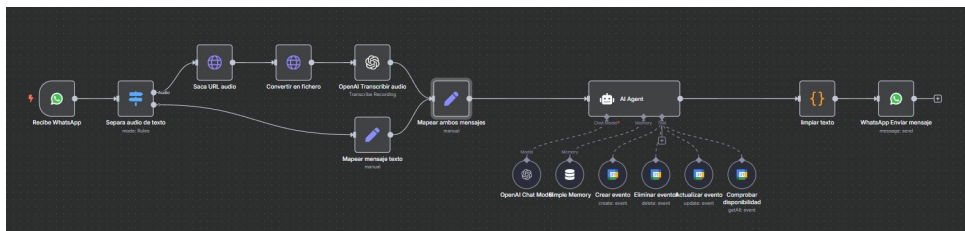


Figura 5.56: Agente secretario Workflow

El flujo comienza cuando el trigger inicial recibe un mensaje entrante en WhatsApp. Este trigger detecta automáticamente si el mensaje que recibido es de tipo texto o audio.

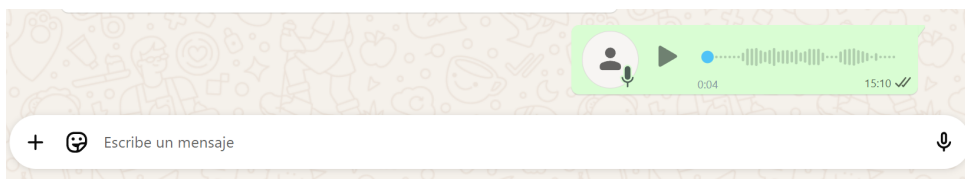


Figura 5.57: El agente secretario recibe un mensaje de audio

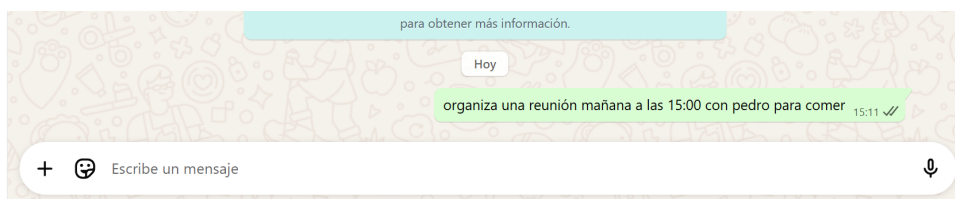


Figura 5.58: El agente secretario recibe un mensaje de texto

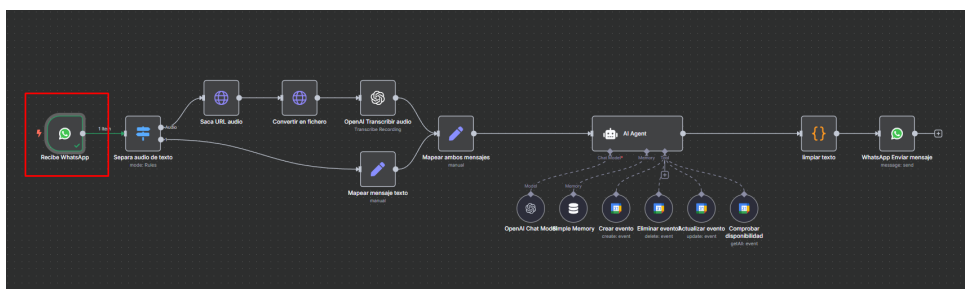


Figura 5.59: Se ejecuta el nodo Recibe whatsapp

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

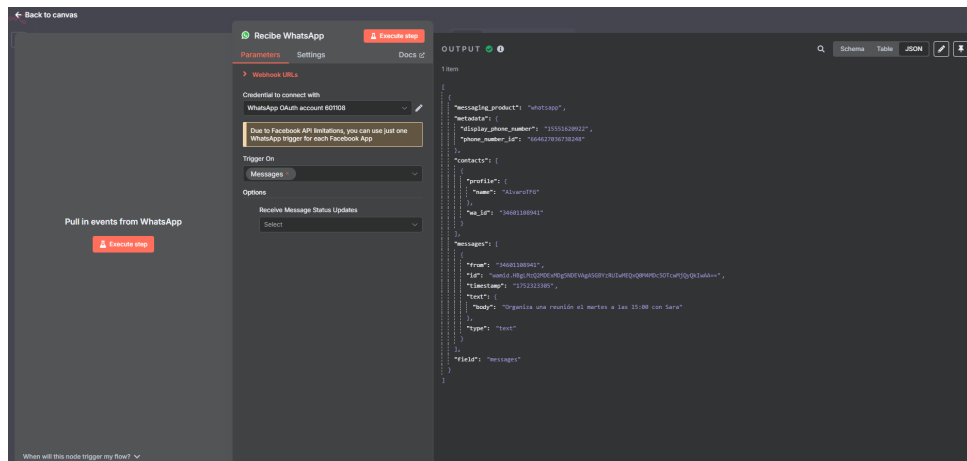


Figura 5.60: Se ha leído correctamente el whatsapp, y es de tipo texto

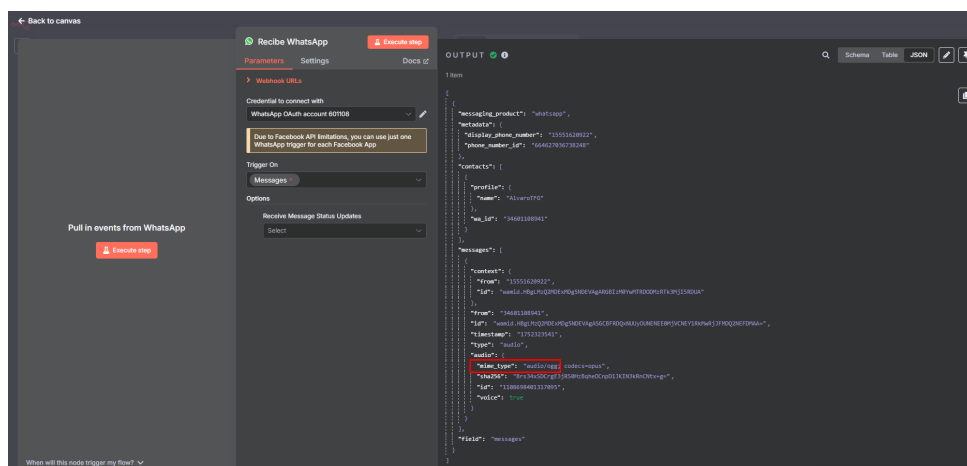


Figura 5.61: Se ha leído correctamente el whatsapp, y es de tipo audio

El switch llamado Separa audio de texto, lo que hará será separar en dos ramas el audio del texto.

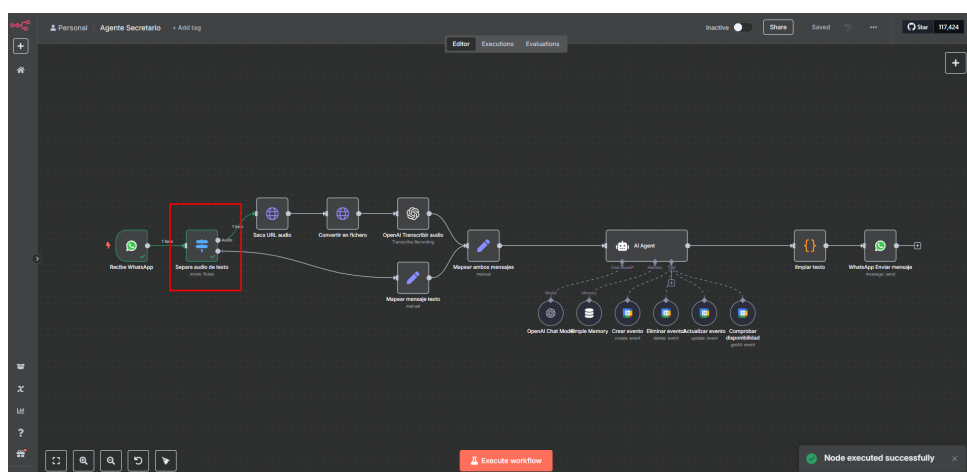


Figura 5.62: Se ejecuta el nodo Separa audio de texto

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

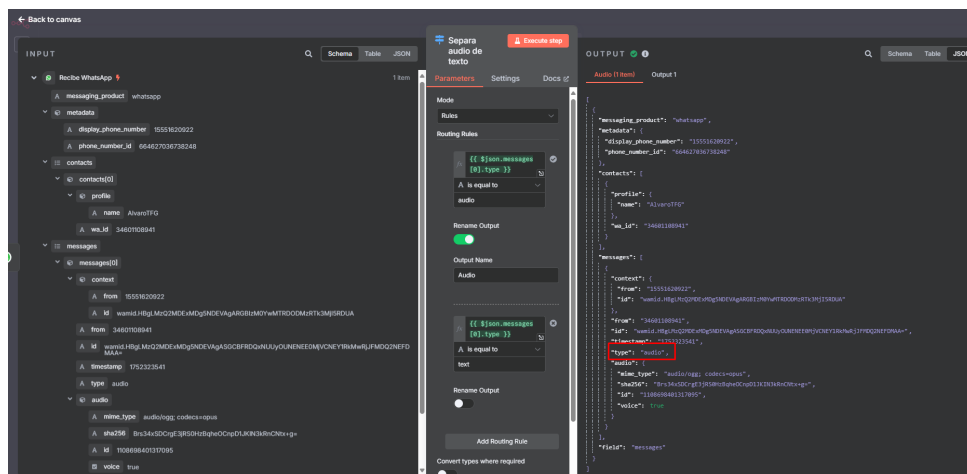


Figura 5.63: El switch va a ir por la rama de audio

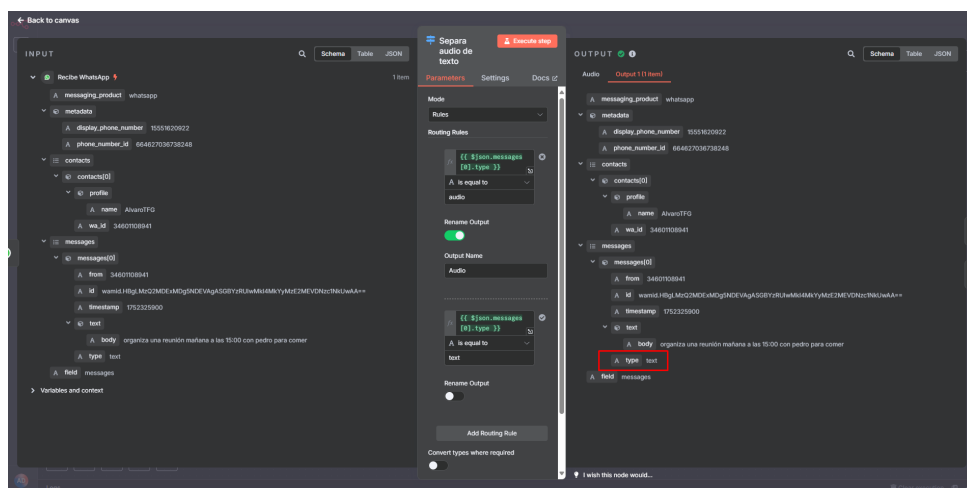


Figura 5.64: El switch va a ir por la rama de texto

En caso de ser texto, se mapea directamente el cuerpo del mensaje para procesarlo.

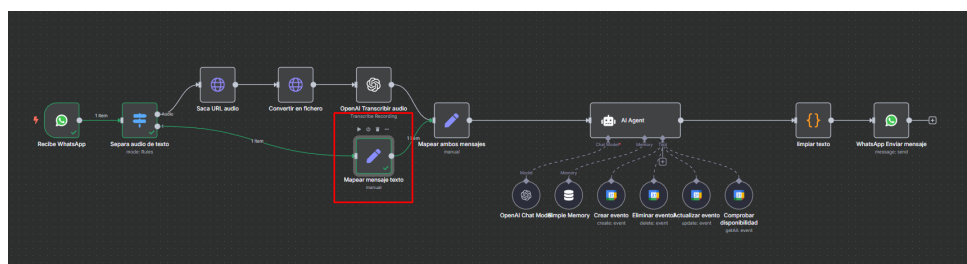


Figura 5.65: Se ejecuta el nodo mapear mensaje texto

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

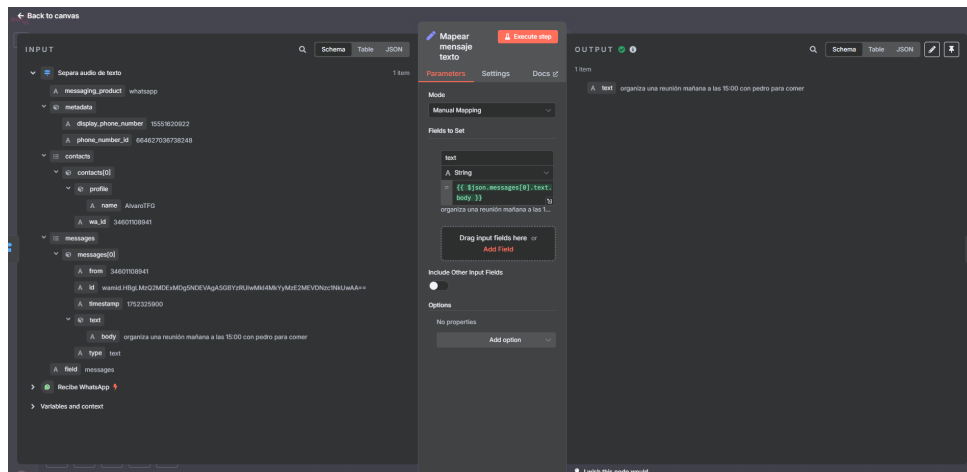


Figura 5.66: Se ve como saca solo el texto del mensaje

Si el mensaje es un audio, primero se obtiene la URL del archivo mediante la API de Facebook Graph.

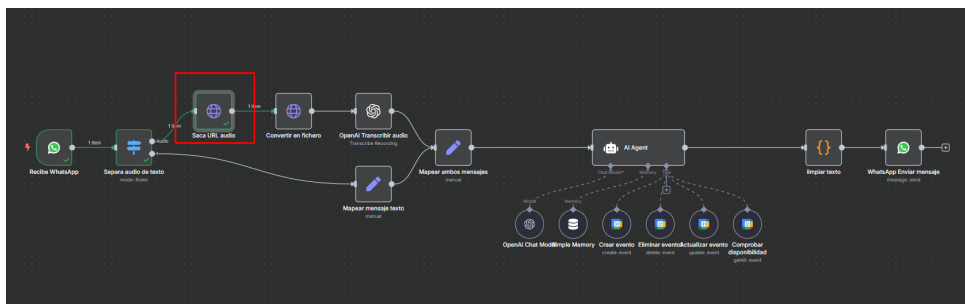


Figura 5.67: Se ejecuta el nodo Saca URL audio

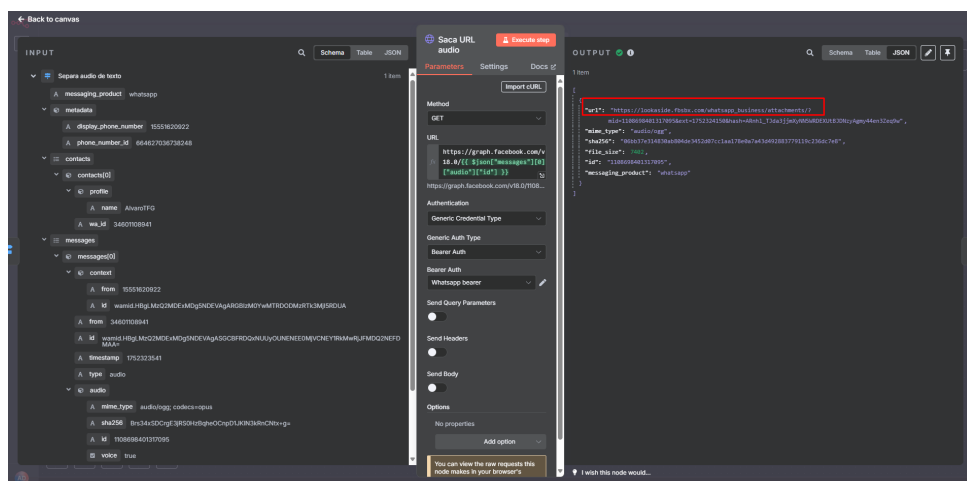


Figura 5.68: Saca la URL del audio mediante el id del mensaje

Cuando pasa al siguiente nodo, se convierte la url en un fichero.

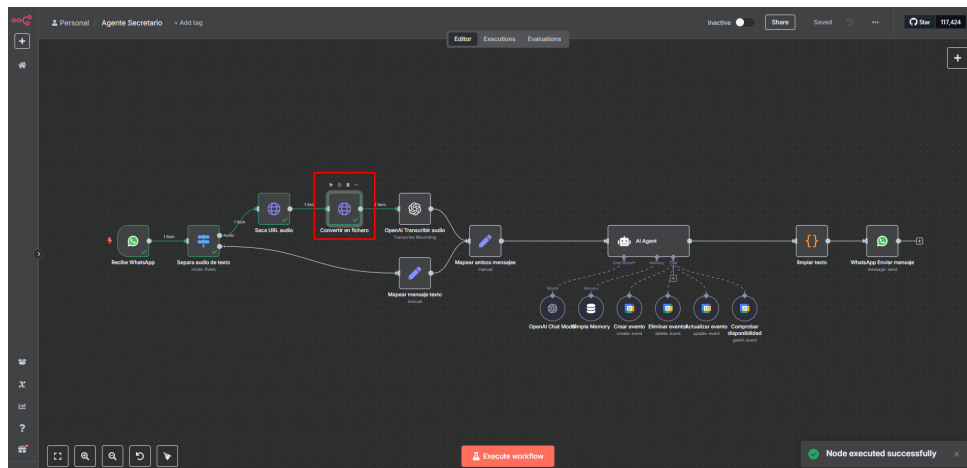


Figura 5.69: Se ejecuta el nodo Convertir en fichero

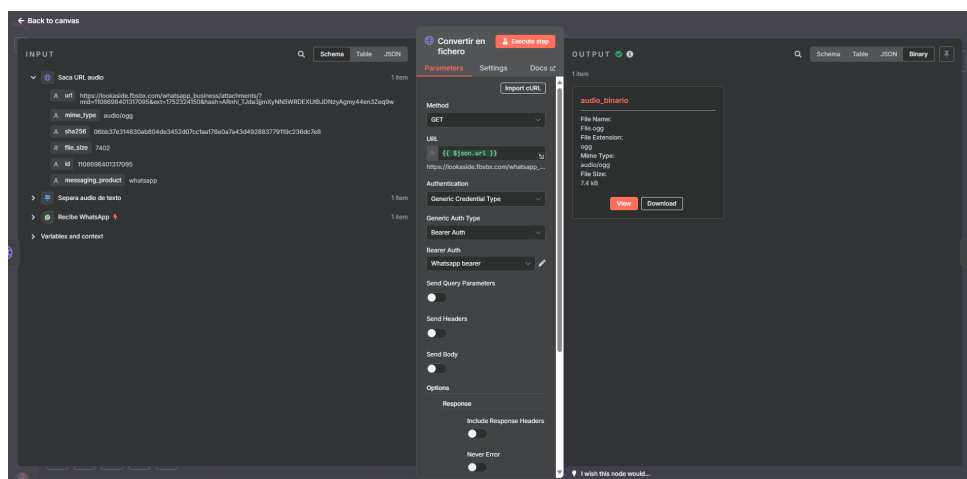


Figura 5.70: Se puede ver como se genera el fichero a partir de la url

El nodo llamado (OpenAI transcribir audio), debe recibir el fichero, descargar el audio y enviarlo a chatgpt Whisper para que lo transcriba, transformándolo así en texto interpretable (OpenAI, 2025).

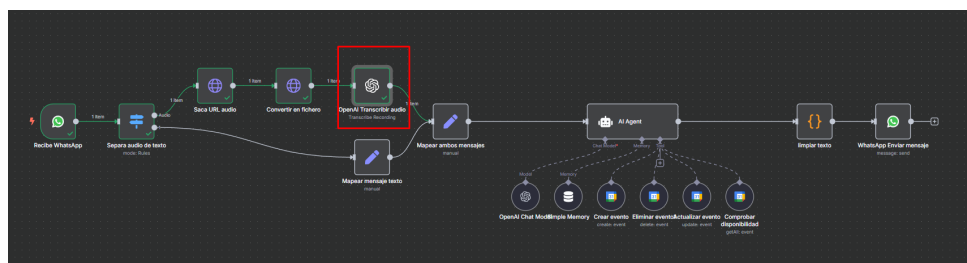


Figura 5.71: Se ejecuta el nodo OpenAI transcribir audio (OpenAI, 2025).

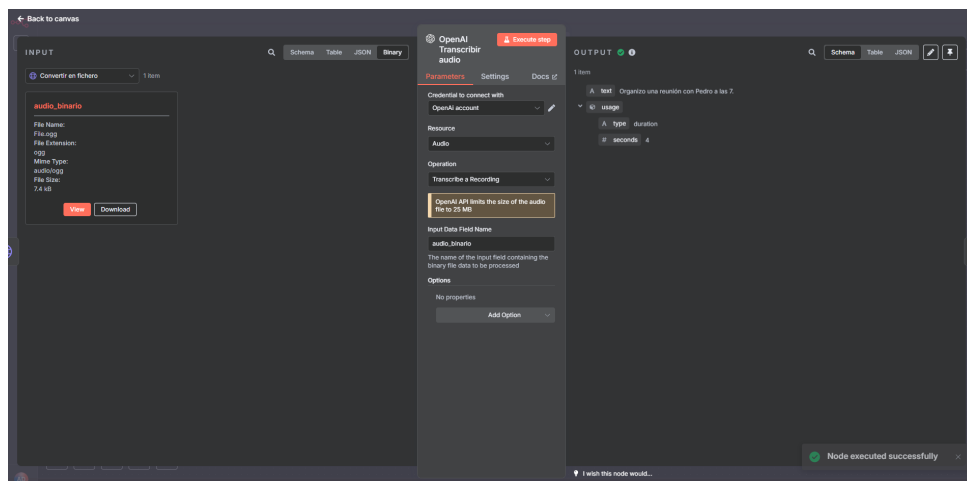


Figura 5.72: Se ve como se ha transcrito el mensaje

Una vez el audio este transcrito, se unirá con el mensaje de tipo texto en el nodo mapear ambos mensajes, el resto del flujo será igual para ambos tipos.

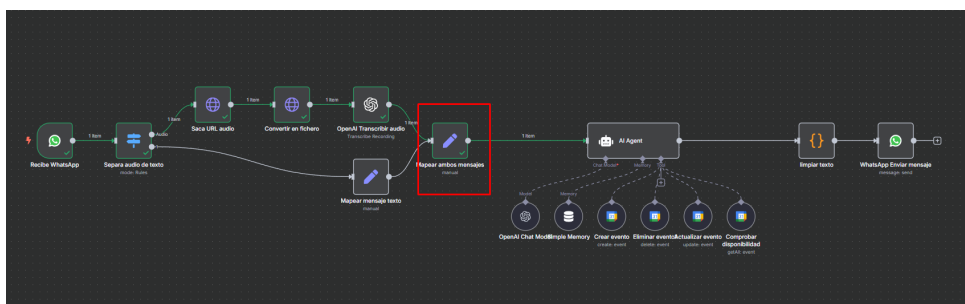


Figura 5.73: Se ejecuta el nodo mapear ambos mensajes

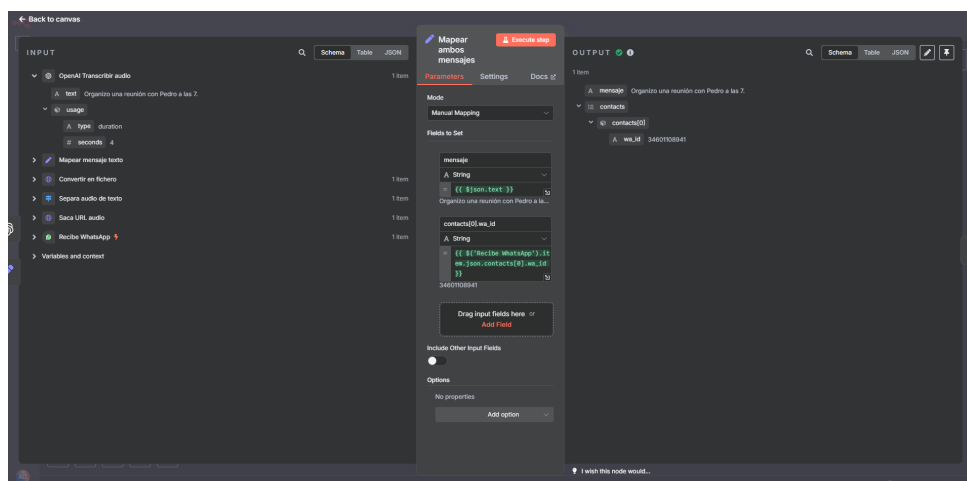


Figura 5.74: El nodo devuelve el texto que le llegue, independientemente del tipo.

El texto procesado llega a un agente IA configurado con ChatGPT, al que se le ha definido un prompt extenso para comprender peticiones como “crea una reunión con Pedro mañana a las 10”, “cancela la cita de las 11” o “¿qué tengo hoy?”. Antes de ejecutar

cualquier acción, el flujo consulta primero los eventos ya existentes mediante `get_events`, lo que asegura que no se creen duplicados ni se modifiquen reuniones incorrectas. Dependiendo de la instrucción interpretada, el agente ejecuta `create_event`, `update_event`, `delete_event` o `get_events` en Google Calendar (OpenAI, 2025). El mensaje se pasa a un nodo de memoria que almacena el contexto por cliente, gracias a la identificación única de su número de WhatsApp (`wa_id`). Esto permite que el agente recuerde conversaciones previas y evite confusiones entre usuarios diferentes.

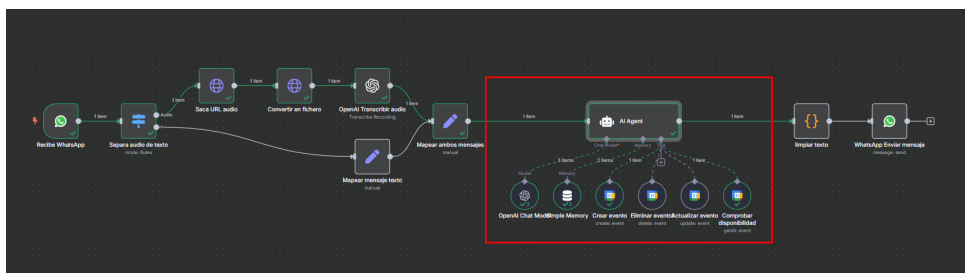


Figura 5.75: Se ejecuta el nodo AI agent

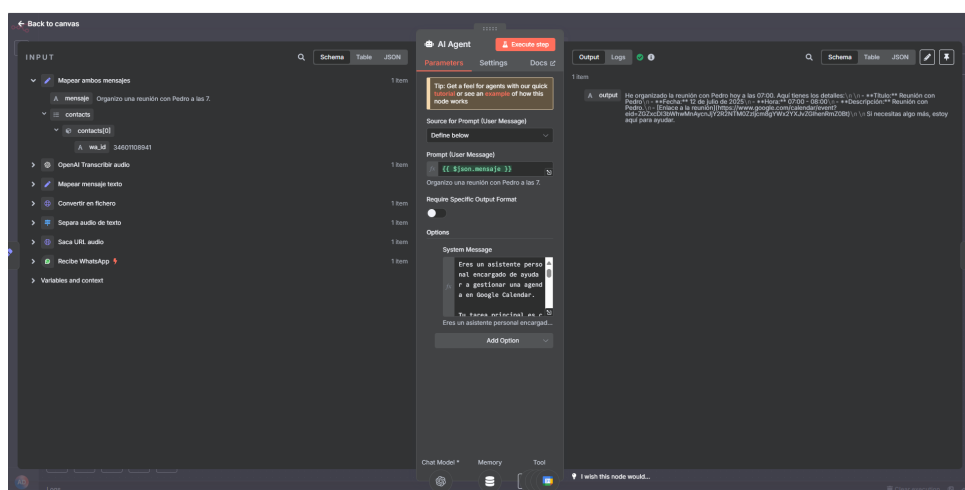


Figura 5.76: Se puede apreciar que ha entendido el agente lo que le hemos pedido.

Finalmente, la respuesta generada por ChatGPT se limpia para adaptarla al formato WhatsApp, eliminando saltos de línea excesivos o negritas markdown (OpenAI, 2025).

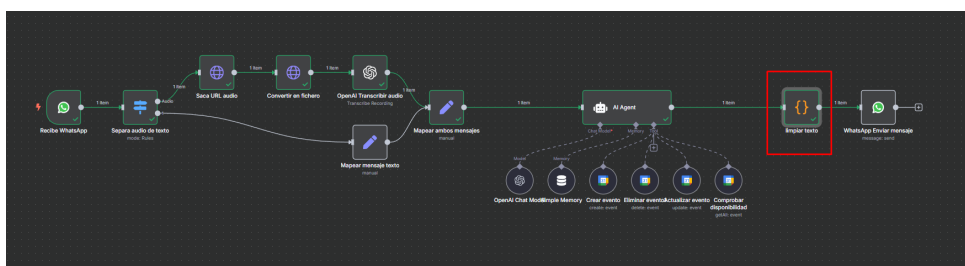


Figura 5.77: Se ejecuta el nodo limpiar texto

CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA

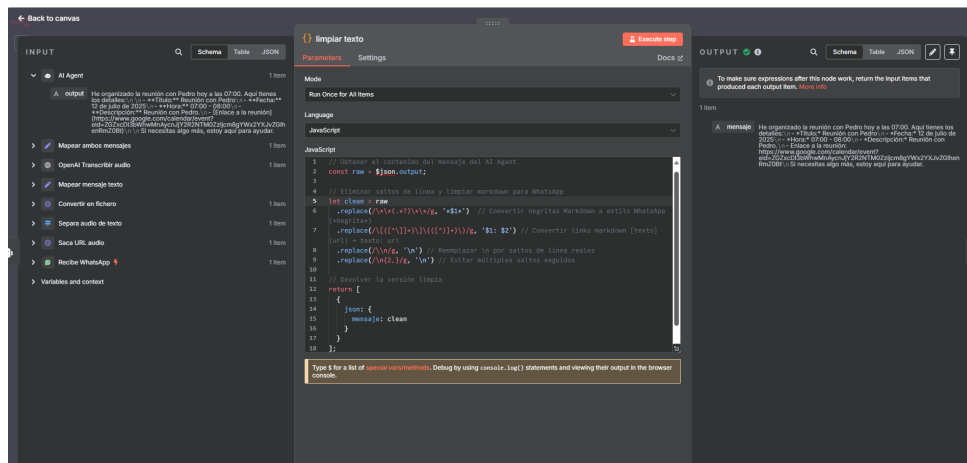


Figura 5.78: Se puede apreciar como ha limpiado el formato.

Cuando se haya modificado, se envía de vuelta al cliente un mensaje por whatsapp confirmando la acción realizada o mostrando el resumen solicitado.

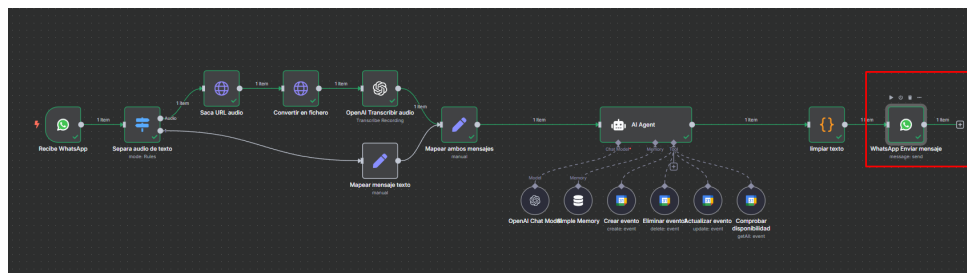


Figura 5.79: Se ejecuta el nodo whatsapp enviar mensaje

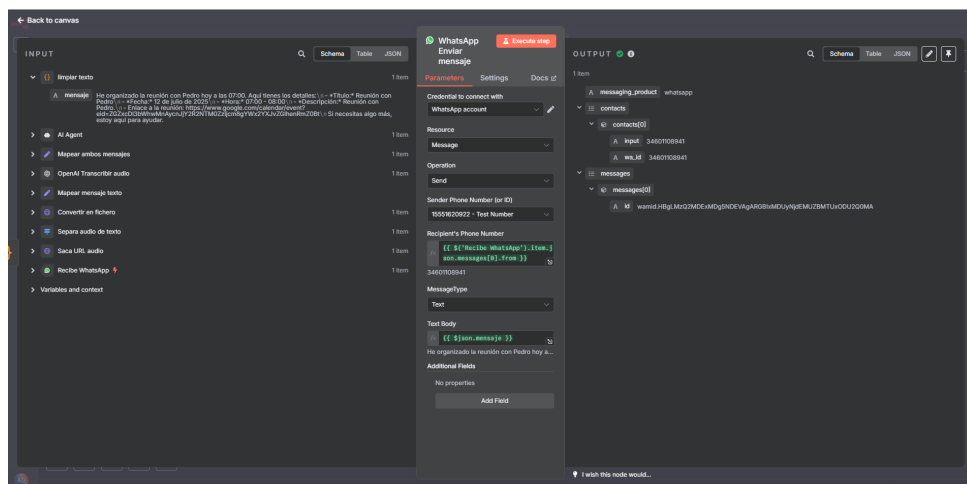


Figura 5.80: Se puede apreciar como se ha enviado el mensaje.

Este agente, combinado con el contable, permite a FISCONSULTING ofrecer un servicio integral con un alto nivel de automatización, garantizando precisión en la gestión de documentos y agilidad en la atención a clientes. En el siguiente apartado se detallarán las pruebas realizadas, los resultados obtenidos y la comparación entre el funcionamiento previo y el actual tras la implementación del sistema (FISCONSULTING, 2025).

Para el agente secretario se diseñaron pruebas que cubrieran todos los escenarios posibles: creación de nuevas citas, cambios de horario, cancelación de eventos e incluso consultas generales de la agenda usando expresiones como “mañana”, “el martes que viene” o “esta semana”. Además se verificó que el sistema respondiera adecuadamente al intentar crear una reunión en un horario ya ocupado, ofreciendo modificar o cancelar citas existentes. También se ensayaron casos con múltiples citas el mismo día con la misma persona para confirmar que el flujo pedía aclaración antes de actuar. El resultado fue que el sistema entendía sin problemas tanto comandos escritos como órdenes dictadas por audio, gracias a la transcripción automática con Whisper.

antes de ejecutar el conjunto completo. En el caso del agente secretario, se fue afinando progresivamente el prompt del modelo IA hasta contemplar todas las casuísticas necesarias, lo que supuso una serie de ajustes y optimizaciones clave para alcanzar la fiabilidad deseada (PDF.co, 2025).

Los tiempos obtenidos fueron significativamente inferiores a los del método manual. El flujo contable tarda de media unos 30 segundos por factura, frente a los más de dos minutos que puede tardar un empleado en extraer datos, renombrar archivos y preparar el Excel. Por su parte, la automatización de la agenda suele demorar unos 15 segundos si no detecta conflictos, un tiempo muy inferior al que requiere gestionar un calendario manualmente o confirmar citas mediante llamadas y correos. Esto implica una reducción del tiempo invertido cercana al 90 %, además de una caída drástica en la tasa de errores humanos.

A lo largo de las primeras pruebas surgieron incidencias que sirvieron para afinar el sistema: permisos insuficientes en carpetas de Google Drive que obligaron a revisar las credenciales, configuraciones iniciales incorrectas al conectar con PDF.co mediante nodos HTTP en lugar del conector directo, y los inevitables ajustes en los agentes IA, que requirieron definir prompts muy concretos para eliminar ambigüedades. También se enfrentaron retos con el entorno de WhatsApp Business, como la necesidad de validar cuentas empresariales y manejar tokens temporales de prueba (PDF.co, 2025).

Una vez superadas estas dificultades, el resultado fue un sistema sólido, capaz de asumir el volumen habitual de trabajo de la asesoría sin intervención manual. Este apartado concluye la descripción de la implementación práctica, dejando paso en el siguiente capítulo al análisis del impacto conseguido y las conclusiones finales del proyecto.

Capítulo 6

Análisis de impacto y resultados

6.1. Comparación antes y después de la automatización

Al analizar el funcionamiento previo de FISCONSULTING y compararlo con el sistema automatizado, las diferencias son notables en múltiples aspectos. En primer lugar, el tiempo invertido ha experimentado una reducción drástica. En pruebas reales, una empleada tardaba alrededor de 2 minutos en introducir manualmente los datos de una factura en ALTAI, sin contar pausas ni la fatiga acumulada tras jornadas largas. Con el agente contable, ese mismo proceso se completa en unos 30 segundos, lo que supone reducir la carga en un 75 %. Además, la automatización puede mantenerse activa las 24 horas del día sin interrupciones, algo imposible para cualquier persona (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025).

En cuanto a la gestión de la agenda, el agente secretario aporta un valor similar. Permite que un empleado pueda abrir WhatsApp, enviar un simple audio solicitando, por ejemplo, “organízame una reunión con Álvaro Díaz el sábado a las 10”, o consultar “qué reuniones hay hoy”, y recibir la respuesta de inmediato. Esto ahorra tiempo en búsquedas manuales de citas, verificación de horarios o comunicación por teléfono o correo, optimizando el flujo diario.

Otro punto crítico es el de los errores. En el proceso manual se observaron equivocaciones al transcribir importes, algo que si pasa inadvertido puede derivar en diferencias notables, como confundir 73 € con 730 €. La automatización prácticamente elimina este riesgo, garantizando datos consistentes y revisados por el propio flujo. De forma similar, el agente secretario evita fallos humanos al notificar reuniones equivocadas, ya que consulta siempre el calendario en tiempo real.

La trazabilidad también mejora significativamente. Mientras que antes apenas había registros claros, ahora n8n ofrece un histórico detallado de todas las ejecuciones, con fecha, hora y estado de cada proceso, permitiendo filtrar y auditar cualquier operación (n8n, 2025).

El impacto en la carga de trabajo es evidente: el equipo puede asumir el mismo volumen con mucha menos presión, o bien multiplicar la cantidad de facturas gestionadas sin necesidad de ampliar plantilla, combinando el esfuerzo humano con la automatización. Todo esto repercute no solo en costes y tiempos, sino también en la experiencia del cliente, que percibe un servicio ágil y preciso.

A continuación se aborda cómo este proyecto impacta no solo en la eficiencia interna, sino también en el plano social, ambiental y ético, reflejando la responsabilidad de implementar soluciones tecnológicas de forma consciente.

Tabla 6.1: Comparativa del proceso antes y después de la automatización (n8n, 2025)

Aspecto	Antes de automatizar	Después de automatizar
Tiempo para procesar facturas	2 min por factura, sujeto a fatiga y pausas; imposible mantener ritmo constante	30 s por factura, estable 24/7, reducción del 75 % del tiempo
Gestión de citas	3-5 min por confirmación vía llamada o email, dependiente del horario	15 s aprox. vía WhatsApp, sin esperas ni horario fijo
Errores	Equívocos al transcribir importes, omisiones o duplicados	Datos normalizados por IA, sin fallos de transcripción ni duplicados
Trazabilidad	Escasa, sin registros claros de cada acción	Logs completos en n8n: hora, fecha, estado de cada ejecución
Capacidad de trabajo	Limitada a la jornada humana, difícil gestionar picos como cierres trimestrales	Flujos que funcionan 24h, escalables sin ampliar plantilla
Coste aproximado	2400 €/mes por empleado dedicado a tareas repetitivas	490 €/mes (Hostinger + n8n + APIs), ahorro de 1910 €/mes
Experiencia del cliente	Más lenta, dependiente de disponibilidad del personal	Respuestas inmediatas, procesos sin demoras ni errores

6.2. Impacto social, ambiental y consideraciones éticas del proyecto

Impacto social. La implantación de esta automatización en FISCONSULTING tiene un efecto directo en el bienestar del equipo, al reducir el volumen de tareas rutinarias que generan fatiga y errores. Con menos tiempo invertido en la carga manual de facturas o en la búsqueda de documentos, los empleados pueden dedicar más atención a labores analíticas o al asesoramiento proactivo, actividades que aportan valor tanto al cliente como a la propia asesoría. Esto también disminuye el estrés en épocas de alta carga de trabajo, como los cierres fiscales trimestrales, permitiendo absorber un mayor número de clientes sin necesidad inmediata de contratar más personal administrativo. Al mismo tiempo, los clientes se benefician de una respuesta más ágil, con informes y documentación entregados con mayor rapidez y menos incidencias (FISCONSULTING, 2025).

Impacto ambiental. Aunque la automatización tiene un pequeño coste energético asociado al uso de servidores y recursos en la nube, contribuye indirectamente a reducir el consumo de papel y los desplazamientos físicos. Al digitalizar y clasificar automáticamente facturas y documentación, disminuye la impresión de documentos que antes se

almacenaban en archivadores físicos. Además, menos visitas presenciales para entregar o recoger papeles reducen la huella de carbono vinculada a la movilidad.

Consideraciones éticas. El sistema maneja datos sensibles como NIF, importes o información societaria que requieren cumplir estrictamente el RGPD y la LOPDGDD. Para ello, la información se almacena en entornos con acceso restringido y se utilizan credenciales seguras para todas las conexiones entre servicios. n8n permite registrar cada ejecución, lo que facilita auditorías y el seguimiento de quién ha procesado qué datos y cuándo. En el futuro, se podrán incorporar medidas adicionales como cifrado en reposo o doble autenticación para los usuarios que supervisan el flujo. Este proyecto refuerza la trazabilidad, la protección de la privacidad y la responsabilidad profesional, pilares éticos esenciales en la gestión de información fiscal y contable (n8n, 2025).

En el siguiente apartado se analizarán las limitaciones encontradas durante el desarrollo y los riesgos potenciales a contemplar para asegurar la continuidad y el crecimiento del sistema.

Tabla 6.2: Resumen del impacto social, ambiental y ético del proyecto (n8n, 2025)

Impacto social	- Libera al equipo de tareas repetitivas, reduce estrés en cierres trimestrales. - Permite dedicar más tiempo a análisis y asesoramiento estratégico. - Mejora la atención al cliente con informes más rápidos y agendas automatizadas. - Complementa el trabajo humano, evitando ampliar plantilla por simples tareas mecánicas.
Impacto ambiental	- Disminuye el uso de papel y elimina desplazamientos físicos para entregar facturas. - Fomenta la digitalización total del proceso, con archivado y gestión en la nube. - Uso de servidores eficientes energéticamente, frente al consumo indirecto que supondría un aumento de personal físico.
Consideraciones éticas	- Protección de datos sensibles (NIF, importes, datos fiscales) cumpliendo RGPD y LOPDGDD. - Permisos controlados en Google Drive y logs de n8n para auditar accesos. - Solo el personal autorizado accede a la información procesada. - Almacenamiento limitado al tiempo estrictamente necesario.

Tal y como se observa en la tabla 6.2, el proyecto aporta mejoras no solo en la eficiencia operativa, sino también en el bienestar del equipo, el respeto al medio ambiente y la protección de la privacidad de los datos gestionados.

6.3. Limitaciones encontradas y posibles riesgos

Limitaciones actuales del sistema

Aunque la automatización implementada ha demostrado ser eficaz, existen limitaciones técnicas que conviene reconocer. El sistema depende de la calidad del documento recibido: si una factura está borrosa, escaneada en baja resolución o con un formato poco habitual, el OCR de PDF.co puede fallar en detectar ciertos campos, obligando a revisar manualmente esos casos. Del mismo modo, cambios significativos en el diseño de las facturas por parte de los proveedores podrían requerir ajustar los flujos o los prompts del agente IA para seguir extrayendo correctamente los datos (PDF.co, 2025).

A nivel operativo, la asesoría aún necesita que un empleado supervise el resultado final, al menos de forma rápida, para confirmar que los datos cargados son consistentes antes de su envío a contabilidad. Además, aunque el personal tiene formación suficiente para trabajar con hojas de cálculo o Google Drive, el mantenimiento básico del sistema, como revisar logs o reiniciar el servidor si ocurre algún error puntual, puede requerir una pequeña curva de aprendizaje. También quedan procesos no automatizados, como ciertas gestiones mercantiles o la interpretación manual de expedientes poco estandarizados, que hoy en día no resulta viable automatizar.

Riesgos futuros para la empresa y el proyecto

Entre los principales riesgos destaca la dependencia de servicios externos como las APIs de PDF.co, OpenAI o WhatsApp Business. Cambios en sus políticas, tarifas o disponibilidad podrían impactar en el coste o en el funcionamiento del sistema. Asimismo, un fallo del servidor en Hostinger o del propio flujo en n8n podría paralizar temporalmente el proceso, aunque se mitiga gracias a las copias de seguridad automáticas (n8n, 2025; PDF.co, 2025; OpenAI, 2025).

Desde el punto de vista de la privacidad, el manejo de datos fiscales obliga a extremar precauciones para cumplir el RGPD. Un acceso indebido o brecha de seguridad podría suponer sanciones y afectar la confianza de los clientes. Por último, aunque en este caso la automatización se ha enfocado en complementar y no en sustituir puestos, siempre existe el riesgo de reticencias iniciales del equipo ante los cambios. Con todo, estos escenarios son controlables mediante formación adecuada y ajustes técnicos, consolidando un sistema robusto que sirva de base para futuras ampliaciones.

Capítulo 7

Conclusiones y líneas futuras

7.1. Conclusiones generales del trabajo

Tras la finalización de este Trabajo de Fin de Grado, se puede afirmar que se han cumplido los objetivos generales y específicos planteados al inicio. El proyecto ha permitido analizar en profundidad los procesos operativos de FISCONSULTING, identificando aquellas áreas con mayor carga repetitiva y riesgo de errores, y desarrollando una solución práctica que automatiza tanto la gestión de facturas como la organización de citas con clientes (FISCONSULTING, 2025).

Gracias a las pruebas realizadas y a la comparación detallada con el sistema manual anterior, ha quedado demostrado el cumplimiento de los principales propósitos: se ha reducido en torno a un 75 % el tiempo necesario para procesar cada factura, eliminado prácticamente los errores de transcripción, y se ha logrado que la agenda se gestione de forma automática, liberando al equipo de tareas rutinarias. Esto ha supuesto un ahorro económico directo y una mejora en la calidad del servicio prestado, incrementando la rapidez en la entrega de informes contables y la flexibilidad a la hora de agendar reuniones.

A nivel personal, este proyecto ha permitido profundizar en el conocimiento técnico sobre plataformas de automatización como n8n, técnicas OCR mediante PDF.co, integración de APIs y gestor de procesos complejos, así como en la aplicación práctica de la inteligencia artificial para limpiar y estructurar datos. Además, ha puesto en evidencia cómo incluso una pequeña asesoría puede beneficiarse enormemente de una digitalización bien diseñada, optimizando recursos sin necesidad de grandes inversiones (n8n, 2025; PDF.co, 2025).

No obstante, durante el desarrollo surgieron limitaciones, principalmente asociadas a la calidad de los documentos procesados o a la dependencia de servicios externos. Esto abre la puerta a futuras mejoras, como incorporar un dashboard de seguimiento o integraciones directas con el software contable para eliminar cualquier carga intermedia.

Este proyecto puede servir como ejemplo para otras asesorías o pequeñas empresas que deseen dar el paso hacia la automatización. Implementar sistemas similares no solo mejora la competitividad, sino que sienta las bases para una transformación digital real, capaz de adaptarse a los nuevos retos del mercado. En el siguiente apartado se detallarán con mayor precisión los beneficios observados en FISCONSULTING tras la puesta en marcha de esta solución (FISCONSULTING, 2025).

7.2. Impacto esperado en la asesoría y beneficios observados

Impacto directo en el trabajo diario

La implantación del sistema automatizado supone un cambio tangible en la operativa diaria de FISCONSULTING. Gracias a la reducción del tiempo necesario para procesar

cada factura, el equipo administrativo ya no necesita destinar largas jornadas a cargar datos manualmente ni a revisar posibles errores en importes o fechas. Esto repercute directamente en la agilidad con la que pueden preparar los modelos fiscales, especialmente en cierres trimestrales, evitando acumulaciones de última hora que antes generaban cuellos de botella. Del mismo modo, la automatización de la agenda mediante WhatsApp permite confirmar, modificar o cancelar reuniones de forma instantánea, sin llamadas o correos intermedios, optimizando el seguimiento de cada cliente (FISCONSULTING, 2025).

Beneficios económicos y operativos

Desde el punto de vista económico, el ahorro es evidente. Mientras que antes la empresa necesitaba invertir en torno a 2400 € mensuales solo en el salario y costes indirectos de un empleado dedicado a estas tareas, ahora el gasto mensual por el sistema automatizado ronda los 490 €, incluyendo el servidor, las APIs y el mantenimiento. Esto se traduce en un ahorro cercano a 1900 € al mes, permitiendo amortizar el coste inicial del proyecto en apenas unas semanas. Además, la asesoría ha ganado en trazabilidad: n8n registra todas las ejecuciones, con fecha y hora, facilitando auditorías internas y reduciendo la probabilidad de errores humanos como facturas duplicadas o datos mal cargados (n8n, 2025).

Ventajas para empleados y clientes

En cuanto al personal, este cambio reduce la presión en los momentos de mayor carga de trabajo y libera tiempo para dedicarlo a labores de asesoramiento más estratégicas, que son las que realmente aportan valor añadido al cliente. Por su parte, las empresas clientes de FISCONSULTING perciben un servicio mucho más ágil, con sus informes contables disponibles antes y una atención casi inmediata cuando solicitan citas o aclaraciones, lo que refuerza la confianza y satisfacción (FISCONSULTING, 2025).

Proyección a futuro

Con la automatización actual, FISCONSULTING podría duplicar sin dificultad el número de facturas procesadas al mes o incrementar el número de empresas atendidas, sin tener que contratar más personal para tareas meramente mecánicas. Esto supone una ventaja competitiva directa frente a otras asesorías que todavía dependen de procesos manuales. Además, el proyecto abre la puerta a futuras extensiones, como la integración directa con ALTAI a través de su API o la creación de un dashboard que centralice el estado de todos los flujos. Estas mejoras, que se abordarán en el siguiente apartado, consolidarían todavía más la apuesta de la empresa por una digitalización eficiente y sostenible (Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025).

7.3. Propuestas de mejora y escalabilidad futura

Aunque el sistema implantado ya aporta un beneficio considerable a FISCONSULTING, existen diversas mejoras que podrían desarrollarse en el corto y medio plazo. Una de las principales sería incorporar un dashboard interno que permita al equipo visualizar en tiempo real el estado de las facturas procesadas, el volumen mensual o los posibles errores detectados, facilitando así la supervisión sin necesidad de acceder a las carpetas o logs de n8n. También sería interesante habilitar alertas automáticas por email o WhatsApp, por ejemplo si el flujo detecta documentos duplicados, si se superan ciertos umbrales mensuales o si se produce algún fallo crítico en el procesamiento ((Altai, 2025; FISCONSULTING, 2025; n8n, 2025).

Otro avance relevante consistiría en eliminar completamente el Excel intermedio y realizar una integración directa vía API con el software contable ALTAI, de modo que los datos extraídos y normalizados se carguen de forma automática en el sistema contable, reduciendo todavía más el trabajo manual y minimizando la posibilidad de error humano. Asimismo, en futuras fases se podrían automatizar otras áreas actualmente gestionadas de forma manual, como la conciliación bancaria, la generación de modelos fiscales o el seguimiento proactivo de vencimientos y plazos.

Posibilidades de escalado y extensión del sistema

La arquitectura actual del proyecto, con n8n autoalojado en un servidor de Hostinger, ha demostrado ser escalable sin grandes complicaciones ni costes adicionales. Si FISCONSULTING duplicara o triplicara su cartera de clientes, bastaría con ajustar el plan de servidor o el número de créditos en las APIs utilizadas, sin necesidad de rehacer la solución desde cero. Esta flexibilidad garantiza que el sistema pueda crecer al ritmo del negocio (FISCONSULTING, 2025; n8n, 2025).

De cara a reforzar la seguridad, sería recomendable en el futuro implementar cifrado en reposo para los archivos almacenados, así como un doble factor de autenticación para acceder a las configuraciones críticas de las automatizaciones. Esto permitiría cumplir con los requisitos más exigentes del RGPD incluso en escenarios con mayores volúmenes de datos. Para facilitar aún más la adopción por parte del equipo, se podría desarrollar una pequeña interfaz web donde los empleados suban documentos o consulten el estado de sus trámites, en lugar de operar únicamente a través de Google Drive o WhatsApp. También podrían elaborarse manuales específicos o sesiones de formación para asegurar un manejo óptimo del sistema.

Finalmente, el éxito de este proyecto en FISCONSULTING abre la posibilidad de adaptar la misma lógica a otras áreas del despacho, como la gestión de nóminas o el control de seguros, e incluso de evolucionar el desarrollo para ofrecerlo como servicio a otras asesorías que quieran dar el salto a la automatización sin tener que diseñar su propio flujo desde cero. Con ello se consolidaría no solo la transformación digital interna, sino también un modelo escalable y replicable que podría posicionarse como referente en el sector (FISCONSULTING, 2025).

Capítulo 8

Anexos

8.1. Diagramas de flujo de los procesos automatizados

En este apartado se recogen los diagramas de flujo correspondientes a los agentes diseñados e implementados en n8n, que automatizan dos de los procesos clave identificados en FISCONSULTING: la gestión contable de facturas y la organización de la agenda mediante WhatsApp (FISCONSULTING, 2025; n8n, 2025).

Los diagramas permiten visualizar de manera esquemática la secuencia de tareas que realiza cada agente, los puntos de decisión y los flujos alternativos según las condiciones encontradas durante la ejecución. Estos pseudodiagramas ayudan a entender la lógica interna del sistema automatizado y son un complemento esencial para la documentación técnica del proyecto.

8.1.1. Diagrama de flujo del Agente Contable.

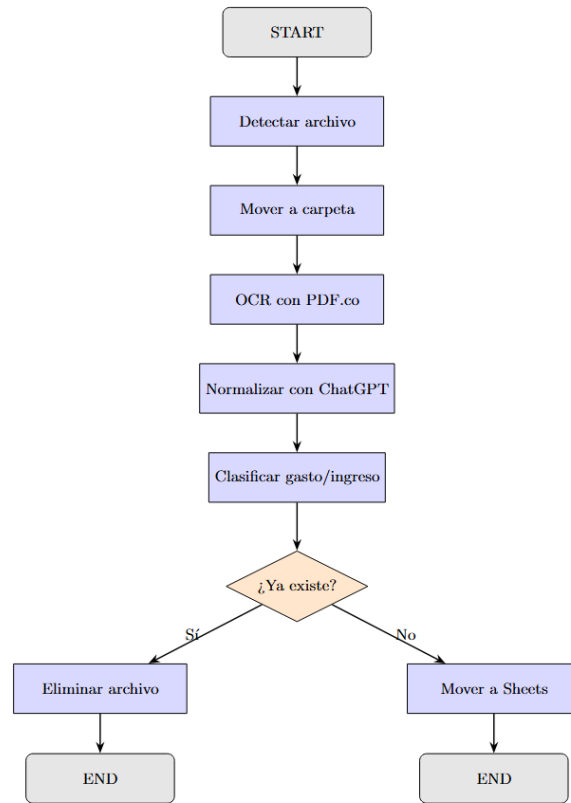


Figura 8.1: Pseudodiagrama del flujo del agente contable

La Figura 8.1 muestra el flujo general del agente contable. Este proceso inicia con la detección automática de archivos en la carpeta de Google Drive correspondiente, seguido del movimiento a un área de procesamiento. Posteriormente, se realiza la extracción OCR mediante PDF.co, la normalización de datos con ChatGPT y la clasificación en gasto o ingreso. Finalmente, se decide si el archivo ya existe para eliminar duplicados o bien añadir la información a la hoja de cálculo correspondiente (PDF.co, 2025; OpenAI, 2025).

8.1.2. Diagrama de flujo del Agente Secretario.

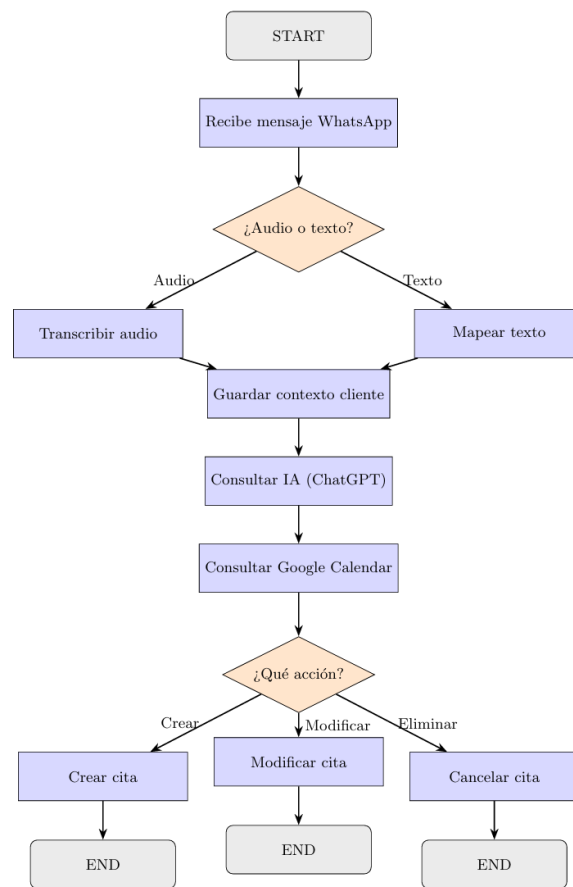


Figura 8.2: Pseudodiagrama del flujo del agente secretario

En la Figura 8.2 se detalla el flujo del agente secretario, que gestiona peticiones recibidas por WhatsApp. Según si el mensaje es de texto o de voz (en cuyo caso se transcribe), el sistema guarda el contexto del cliente y consulta el calendario para determinar la disponibilidad. Dependiendo de la petición interpretada por ChatGPT (crear, modificar o cancelar cita), se ejecuta la acción correspondiente en Google Calendar y se envía una respuesta confirmando el resultado (OpenAI, 2025).

8.2. Código y documentación técnica

En este apartado se muestra el código JSON exportado directamente desde la herramienta n8n, correspondiente a los workflows desarrollados para automatizar los procesos en FISCONSULTING (FISCONSULTING, 2025; n8n, 2025).

8.2.1. Workflow del agente contable (n8n)

A continuación se presenta el pseudocódigo JSON completo del flujo que automatiza la gestión de facturas:

```
{
  "name": "Agente Facturas",
  "nodes": [
    {
      "parameters": {
        "assignments": {
          "assignments": [
            {
              "id": "9d344153-11ec-4282-a215-b0321c30888e",
              "name": "fileLink",
              "value": "={{ $json.webViewLink }}",
              "type": "string"
            },
            {
              "id": "b9af2a45-269d-40fc-9366-17ef6610a4c4",
              "name": "fileID",
              "value": "={{ $('Mover a facturas sin categorizar').item.json.id }}",
              "type": "string"
            }
          ]
        },
        "options": {}
      },
      "type": "n8n-nodes-base.set",
      "typeVersion": 3.4,
      "position": [
        -20,
        -435
      ],
      "id": "2ccc0a62-879e-4650-8ccd-7577524745ae",
      "name": "Edit Fields"
    },
    {
      "parameters": {
        "operation": "update",
        "fileId": {
          "__rl": true,
          "value": "={{ $('Detectar archivo en facturas nuevas').item.json.id }}",
          "mode": "id"
        },
        "options": {
          "fields": [
            "webViewLink"
          ]
        }
      },
      "type": "n8n-nodes-base.googleDrive",
      "typeVersion": 3,
      "position": [
        -240,
        -435
      ],
      "id": "eb92de04-33ef-492c-a9bd-142cb0276368",
      "name": "Obtener link archivo",
      "credentials": {
        "googleDriveOAuth2Api": {
          "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
          "name": "Google Drive account"
        }
      }
    },
    {
      "parameters": {
        "operation": "move",
        "fileId": {
```

```

    "__rl": true,
    "value": "={{ $json.id }}",
    "mode": "id"
  },
  "driveId": {
    "__rl": true,
    "mode": "list",
    "value": "My Drive"
  },
  "folderId": {
    "__rl": true,
    "value": "1g-H_TKtj0aPCxk4XoqmHVXix1W-zjNxD",
    "mode": "list",
    "cachedResultName": "Facturas sin categorizar",
    "cachedResultUrl": "https://drive.google.com/drive/folders/1g-H_TKtj0aPCxk4XoqmHVXix1W-zjNxD"
  }
},
"type": "n8n-nodes-base.googleDrive",
"typeVersion": 3,
"position": [
  -460,
  -435
],
"id": "bf3e2709-cb55-4d1d-a2b3-2342eae1b705",
"name": "Mover a facturas sin categorizar",
"credentials": {
  "googleDriveOAuth2Api": {
    "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
    "name": "Google Drive account"
  }
}
},
{
  "parameters": {
    "pollTimes": {
      "item": [
        {
          "mode": "everyMinute"
        }
      ]
    },
    "triggerOn": "specificFolder",
    "folderToWatch": {
      "__rl": true,
      "value": "11TNaa7n0mrAyaUTbuaqqb8bdEP7obK1",
      "mode": "list",
      "cachedResultName": "Facturas nuevas",
      "cachedResultUrl": "https://drive.google.com/drive/folders/11TNaa7n0mrAyaUTbuaqqb8bdEP7obK1"
    },
    "event": "fileCreated",
    "options": {}
  },
  "type": "n8n-nodes-base.googleDriveTrigger",
  "typeVersion": 1,
  "position": [
    -680,
    -435
  ],
  "id": "18aaf7d8-1e08-4440-9381-0976288affbe",
  "name": "Detectar archivo en facturas nuevas",
  "credentials": {
    "googleDriveOAuth2Api": {
      "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
      "name": "Google Drive account"
    }
  }
}
},
{
  "parameters": {},
  "type": "n8n-nodes-base.noOp",

```



```
"parameters": {
  "modelId": {
    "__rl": true,
    "value": "chatgpt-4o-latest",
    "mode": "list",
    "cachedResultName": "CHATGPT-4O-LATEST"
  },
  "messages": {
    "values": [
      {
        "content": "=# Rol y contexto\nEres un experto analista de facturas. Se te presentar una ...",
        "role": "system"
      },
      {
        "content": "={{ $json.parsedInvoice }}"
      }
    ]
  },
  "jsonOutput": true,
  "options": {}
},
"type": "@n8n/n8n-nodes-langchain.openAi",
"typeVersion": 1.8,
"position": [
  1080,
  -560
],
"id": "b030de8e-5347-49fb-9120-091c763a714b",
"name": "Extraer detalles, limpiarlos",
"credentials": {
  "openAiApi": {
    "id": "343emlsvu7fyLF1Z",
    "name": "OpenAi account"
  }
}
},
{
  "parameters": {
    "operation": "update",
    "fileId": {
      "__rl": true,
      "value": "={{ $('Mergegear facturas de diferentes triggers').item.json.fileID }}",
      "mode": "id"
    },
    "newUpdatedFileName": "={{ $json.message.content[\"Fecha factura\"] }} {{ $json.message.content ...",
    "options": {}
  },
  "type": "n8n-nodes-base.googleDrive",
  "typeVersion": 3,
  "position": [
    1456,
    -560
  ],
  "id": "621f0ef9-7779-4042-9c0f-ccaf40ee38bd",
  "name": "Renombrar archivo",
  "credentials": {
    "googleDriveOAuth2Api": {
      "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
      "name": "Google Drive account"
    }
  }
}
},
{
  "parameters": {
    "resource": "fileFolder",
    "queryString": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content.Tipo }}",
    "limit": 1,
    "filter": {
      "folderId": {
```

```

        "__rl": true,
        "value": "={{ $json.id }}",
        "mode": "id"
    }
},
"options": {}
},
"type": "n8n-nodes-base.googleDrive",
"typeVersion": 3,
"position": [
    2116,
    -560
],
"id": "ea4299ac-f731-45f4-8d68-66a73fb8120a",
"name": "Asignar a gasto/ingreso",
"credentials": {
    "googleDriveOAuth2Api": {
        "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
        "name": "Google Drive account"
    }
}
},
{
    "parameters": {
        "resource": "fileFolder",
        "queryString": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['Fecha factura'] ...",
        "limit": 1,
        "filter": {
            "folderId": {
                "__rl": true,
                "value": "1GvYiUx0a2dqxN-1Y0c2Xv9iqEyXpeiCU",
                "mode": "list",
                "cachedResultName": "03 Facturas",
                "cachedResultUrl": "https://drive.google.com/drive/folders/1GvYiUx0a2dqxN-1Y0c2Xv9iqEyXpeiCU"
            }
        },
        "options": {}
    },
    "type": "n8n-nodes-base.googleDrive",
    "typeVersion": 3,
    "position": [
        1676,
        -560
    ],
    "id": "e5ae22f5-5f54-48dd-9c3d-996360f1fff9",
    "name": "De que ao es",
    "credentials": {
        "googleDriveOAuth2Api": {
            "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
            "name": "Google Drive account"
        }
    }
},
{
    "parameters": {
        "resource": "fileFolder",
        "queryString": "={{ ({} => {\n const fecha = $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.messag ...",
        "limit": 1,
        "filter": {
            "folderId": {
                "__rl": true,
                "value": "={{ $json.id }}",
                "mode": "id"
            }
        },
        "options": {}
    },
    "type": "n8n-nodes-base.googleDrive",

```

```
"typeVersion": 3,
"position": [
  1896,
  -560
],
"id": "92300052-2434-4288-96af-b8c24b0baffb",
"name": "De que trimestre es",
"credentials": {
  "googleDriveOAuth2Api": {
    "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
    "name": "Google Drive account"
  }
}
},
{
  "parameters": {
    "operation": "move",
    "fileId": {
      "__rl": true,
      "value": "={ { $('Renombrar archivo').item.json.id } }",
      "mode": "id"
    },
    "driveId": {
      "__rl": true,
      "value": "My Drive",
      "mode": "list",
      "cachedResultName": "My Drive",
      "cachedResultUrl": "https://drive.google.com/drive/my-drive"
    },
    "folderId": {
      "__rl": true,
      "value": "={ { $('Asignar a gasto/ingreso').item.json.id } }",
      "mode": "id"
    }
  },
  "type": "n8n-nodes-base.googleDrive",
  "typeVersion": 3,
  "position": [
    2996,
    -660
  ],
  "id": "de4d9305-e3ab-4a4b-9d59-cbf1492f336a",
  "name": "Mover archivo",
  "credentials": {
    "googleDriveOAuth2Api": {
      "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
      "name": "Google Drive account"
    }
  }
}
},
{
  "parameters": {
    "model": {
      "__rl": true,
      "value": "gpt-4",
      "mode": "list",
      "cachedResultName": "gpt-4"
    },
    "options": {}
  },
  "type": "@n8n/n8n-nodes-langchain.lmChatOpenAi",
  "typeVersion": 1.2,
  "position": [
    2336,
    -340
  ],
  "id": "7ae9d75a-7823-4af5-b0f6-7a3afb8f1b09",
  "name": "OpenAI Chat Model",
  "credentials": {
    "openAiApi": {
```

```

      "id": "343emlsvu7fyLF1Z",
      "name": "OpenAi account"
    }
  },
  {
    "parameters": {
      "promptType": "define",
      "text": "=# Rol y contexto\nEres un experto analista de facturas y un asistente personal encar...",
      "options": {}
    },
    "type": "@n8n/n8n-nodes-langchain.agent",
    "typeVersion": 2,
    "position": [
      2368,
      -560
    ],
    "id": "500c98d8-d2e7-44e4-93fd-d98cbde9ea4e",
    "name": "Comprobar si existe el fichero"
  },
  {
    "parameters": {
      "operation": "deleteFile",
      "fileId": {
        "__rl": true,
        "value": "={{ $('Renombrar archivo').item.json.id }}",
        "mode": "id"
      },
      "options": {}
    },
    "type": "n8n-nodes-base.googleDrive",
    "typeVersion": 3,
    "position": [
      3436,
      -460
    ],
    "id": "078f600b-e62f-4447-b55a-fa2096bc64da",
    "name": "Eliminar archivo",
    "credentials": {
      "googleDriveOAuth2Api": {
        "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
        "name": "Google Drive account"
      }
    }
  },
  {
    "parameters": {
      "conditions": {
        "options": {
          "caseSensitive": true,
          "leftValue": "",
          "typeValidation": "strict",
          "version": 2
        },
        "conditions": [
          {
            "id": "19df89c1-86d7-4eb9-b332-f608681cdc1f",
            "leftValue": "={{ $('Comprobar si existe el fichero').item.json.output }}",
            "rightValue": "El archivo no existe",
            "operator": {
              "type": "string",
              "operation": "contains"
            }
          }
        ],
        "combinator": "and"
      },
      "options": {}
    },
    "type": "n8n-nodes-base.if",

```

```
"typeVersion": 2.2,
"position": [
  2776,
  -560
],
"id": "c1a50f5f-35cc-434b-9f1d-2456dc9ddbd7",
"name": "If"
},
{
  "parameters": {
    "resource": "fileFolder",
    "queryString": "={ /{*n8n-auto-generated-fromAI-override*/ $fromAI('Search_Query', ``, 'string')
    }}",
    "filter": {
      "folderId": {
        "_rl": true,
        "value": "={ { $('De que ao es').item.json.id }}",
        "mode": ""
      }
    },
    "options": {
      "fields": [
        "name"
      ]
    }
  },
  "type": "n8n-nodes-base.googleDriveTool",
  "typeVersion": 3,
  "position": [
    2456,
    -340
  ],
  "id": "5fa4da95-a7dc-4258-8837-744f38154357",
  "name": "get_folder",
  "credentials": {
    "googleDriveOAuth2Api": {
      "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
      "name": "Google Drive account"
    }
  }
},
{
  "parameters": {
    "resource": "fileFolder",
    "queryString": "={ { $fromAI('Query_String', ``, 'string') }}",
    "filter": {
      "folderId": {
        "_rl": true,
        "value": "={ { $json.id }}",
        "mode": "id"
      }
    },
    "options": {
      "fields": [
        "name"
      ]
    }
  },
  "type": "n8n-nodes-base.googleDriveTool",
  "typeVersion": 3,
  "position": [
    2576,
    -340
  ],
  "id": "a7789e94-4a54-4c82-861b-ee754889786d",
  "name": "get_file",
  "credentials": {
    "googleDriveOAuth2Api": {
      "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
      "name": "Google Drive account"
    }
  }
}
```

```

    }
  },
  {
    "parameters": {
      "resource": "fileFolder",
      "queryString": "=Facturacin {{ $('De que ao es').item.json.name }}",
      "returnAll": true,
      "filter": {},
      "options": {
        "fields": [
          "id"
        ]
      }
    },
    "type": "n8n-nodes-base.googleDrive",
    "typeVersion": 3,
    "position": [
      3216,
      -660
    ],
    "id": "a631e1d7-b635-47cb-8643-2d3950a6c91b",
    "name": "Encontrar el google Sheets",
    "credentials": {
      "googleDriveOAuth2Api": {
        "id": "4ZLvLtqgChxSzVhZ",
        "name": "Google Drive account"
      }
    }
  },
  {
    "parameters": {
      "operation": "append",
      "documentId": {
        "__rl": true,
        "value": "={{ $json.id }}",
        "mode": "id"
      },
      "sheetName": {
        "__rl": true,
        "value": "={{ $('De que trimestre es').item.json.name }}",
        "mode": "name"
      },
      "columns": {
        "mappingMode": "defineBelow",
        "value": {
          "Numero factura": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['Numero f'] }}",
          "Fecha factura": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['Fecha '] }}",
          "Base imponible": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['Base '] }}",
          "IVA %": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['IVA %'] }}",
          "IVA ": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['IVA '] }}",
          "IRPF %": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['IRPF %'] }}",
          "IRPF ": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['IRPF '] }}",
          "Total": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content.Total }}",
          "Nombre/Razon social proveedor": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message. ' ' }}",
          "NIF proveedor": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['NIF '] }}",
          "ZIP proveedor": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['ZIP '] }}",
          "Nombre/Razon social cliente": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message. ' ' }}",
          "NIF cliente": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['NIF '] }}",
          "ZIP cliente": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content['ZIP '] }}",
          "Tipo": "={{ $('Extraer detalles, limpiarlos').item.json.message.content.Tipo }}"
        },
        "matchingColumns": [],
        "schema": [
          {
            "id": "Numero factura",
            "displayName": "Numero factura",
            "required": false,
            "defaultMatch": false,

```

```
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "Fecha factura",
    "displayName": "Fecha factura",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "Base imponible",
    "displayName": "Base imponible",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "IVA %",
    "displayName": "IVA %",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "IVA ",
    "displayName": "IVA ",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "IRPF %",
    "displayName": "IRPF %",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "IRPF ",
    "displayName": "IRPF ",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "Total",
    "displayName": "Total",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "Nombre/Razon social proveedor",
    "displayName": "Nombre/Razon social proveedor",
```

```
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "NIF proveedor",
    "displayName": "NIF proveedor",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "ZIP proveedor",
    "displayName": "ZIP proveedor",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "Nombre/Razon social cliente",
    "displayName": "Nombre/Razon social cliente",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "NIF cliente",
    "displayName": "NIF cliente",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "ZIP cliente",
    "displayName": "ZIP cliente",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  },
  {
    "id": "Tipo",
    "displayName": "Tipo",
    "required": false,
    "defaultMatch": false,
    "display": true,
    "type": "string",
    "canBeUsedToMatch": true
  }
],
"attemptToConvertTypes": false,
"convertFieldsToString": false
},
"options": {}
},
"type": "n8n-nodes-base.googleSheets",
"typeVersion": 4.6,
"position": [
  3436,
```

```
-660
],
"id": "73b52f11-8063-4c15-951f-3f7ed1cfa374",
"name": "Google Sheets",
"credentials": {
  "googleSheetsOAuth2Api": {
    "id": "cIz7NDxpMeqM0drw",
    "name": "Google Sheets account"
  }
}
},
],
"pinData": {},
"connections": {
  "Obtener link archivo": {
    "main": [
      [
        {
          "node": "Edit Fields",
          "type": "main",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Mover a facturas sin categorizar": {
    "main": [
      [
        {
          "node": "Obtener link archivo",
          "type": "main",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Detectar archivo en facturas nuevas": {
    "main": [
      [
        {
          "node": "Mover a facturas sin categorizar",
          "type": "main",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Edit Fields": {
    "main": [
      [
        {
          "node": "Mergear facturas de diferentes triggers",
          "type": "main",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Replace Me": {
    "main": [
      [
        {
          "node": "Bucle sobre facturas",
          "type": "main",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Bucle sobre facturas": {
```

```
"main": [
  [],
  [
    {
      "node": "PDFco Api",
      "type": "main",
      "index": 0
    }
  ]
],
"Mergear facturas de diferentes triggers": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "Bucle sobre facturas",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"PDFco Api": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "Code",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"Code": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "Extraer detalles, limpiarlos",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"Extraer detalles, limpiarlos": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "Renombrar archivo",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"Renombrar archivo": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "De que ao es",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"Asignar a gasto/ingreso": {
  "main": [
    [
      {
```

```
        "node": "Comprobar si existe el fichero",
        "type": "main",
        "index": 0
    }
]
},
"De que ao es": {
    "main": [
        [
            {
                "node": "De que trimestre es",
                "type": "main",
                "index": 0
            }
        ]
    ]
},
"De que trimestre es": {
    "main": [
        [
            {
                "node": "Asignar a gasto/ingreso",
                "type": "main",
                "index": 0
            }
        ]
    ]
},
"Mover archivo": {
    "main": [
        [
            {
                "node": "Encontrar el google Sheets",
                "type": "main",
                "index": 0
            }
        ]
    ]
},
"OpenAI Chat Model": {
    "ai_languageModel": [
        [
            {
                "node": "Comprobar si existe el fichero",
                "type": "ai_languageModel",
                "index": 0
            }
        ]
    ]
},
"Comprobar si existe el fichero": {
    "main": [
        [
            {
                "node": "If",
                "type": "main",
                "index": 0
            }
        ]
    ]
},
"If": {
    "main": [
        [
            {
                "node": "Mover archivo",
                "type": "main",
                "index": 0
            }
        ]
    ]
}
```

```
    ],
    [
      {
        "node": "Eliminar archivo",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ],
  },
  "get_folder": {
    "ai_tool": [
      [
        {
          "node": "Comprobar si existe el fichero",
          "type": "ai_tool",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "get_file": {
    "ai_tool": [
      [
        {
          "node": "Comprobar si existe el fichero",
          "type": "ai_tool",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  },
  "Encontrar el google Sheets": {
    "main": [
      [
        {
          "node": "Google Sheets",
          "type": "main",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Google Sheets": {
    "main": [
      [
        {
          "node": "Replace Me",
          "type": "main",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Eliminar archivo": {
    "main": [
      [
        {
          "node": "Replace Me",
          "type": "main",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  },
  "active": true,
  "settings": {
    "executionOrder": "v1"
  },
  },
```

```
"versionId": "c3f025f9-cad6-4245-8128-23c4d2637c31",
"meta": {
  "templateCredsSetupCompleted": true,
  "instanceId": "b2d722005a846b31c12f1d4bb573595ed6fb0d4a4490ca7d5b010a4b614602f9"
},
"id": "OUMBVRW7QFZQYVX3",
"tags": []
}
```

8.2.2. Workflow del agente secretario (n8n)

En este caso se muestra el código JSON correspondiente al flujo que gestiona automáticamente la agenda a través de WhatsApp:

```
{
  "name": "Agente Secretario",
  "nodes": [
    {
      "parameters": {
        "promptType": "define",
        "text": "={{ $json.mensaje }}",
        "options": {
          "systemMessage": "Eres un asistente personal encargado de ayudar a gestionar una agenda en ..."
        }
      },
      "type": "@n8n/n8n-nodes-langchain.agent",
      "typeVersion": 2,
      "position": [
        220,
        -20
      ],
      "id": "fe55c8fc-5934-43e4-9d8d-e62055efe5d7",
      "name": "AI Agent"
    },
    {
      "parameters": {
        "calendar": {
          "__rl": true,
          "value": "alvarodiaztf@gmail.com",
          "mode": "list",
          "cachedResultName": "alvarodiaztf@gmail.com"
        },
        "start": "={{ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('Start', ``, 'string') }}",
        "end": "={{ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('End', ``, 'string') }}",
        "additionalFields": {
          "description": "={{ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('Description', ``, 'string') }}",
          "summary": "={{ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('Summary', ``, 'string') }}"
        }
      },
      "type": "n8n-nodes-base.googleCalendarTool",
      "typeVersion": 1.3,
      "position": [
        240,
        200
      ],
      "id": "00bbfb58-0093-4468-bd04-a398a669a550",
      "name": "Crear evento",
      "credentials": {
        "googleCalendarOAuth2Api": {
          "id": "PjPg1hZnPfYZ2vDU",
          "name": "Google Calendar account -alvarodiaztf@gmail.com"
        }
      }
    },
    {
      "parameters": {
```

```

    "operation": "delete",
    "calendar": {
      "__rl": true,
      "value": "alvarodiaztf@gmail.com",
      "mode": "list",
      "cachedResultName": "alvarodiaztf@gmail.com"
    },
    "eventId": "={ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('Event_ID', ``, 'string') }}",
    "options": {}
  },
  "type": "n8n-nodes-base.googleCalendarTool",
  "typeVersion": 1.3,
  "position": [
    360,
    200
  ],
  "id": "45298571-c006-492e-8ebe-19780ddc0c8e",
  "name": "Eliminar evento1",
  "credentials": {
    "googleCalendarOAuth2Api": {
      "id": "PjPglhZnPfYZ2vDU",
      "name": "Google Calendar account -alvarodiaztf@gmail.com"
    }
  }
},
{
  "parameters": {
    "operation": "update",
    "calendar": {
      "__rl": true,
      "value": "alvarodiaztf@gmail.com",
      "mode": "list",
      "cachedResultName": "alvarodiaztf@gmail.com"
    },
    "eventId": "={ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('Event_ID', ``, 'string') }}",
    "updateFields": {}
  },
  "type": "n8n-nodes-base.googleCalendarTool",
  "typeVersion": 1.3,
  "position": [
    480,
    200
  ],
  "id": "00bdd4a2-c870-49da-a41a-dfbd630d2693",
  "name": "Actualizar evento",
  "credentials": {
    "googleCalendarOAuth2Api": {
      "id": "PjPglhZnPfYZ2vDU",
      "name": "Google Calendar account -alvarodiaztf@gmail.com"
    }
  }
},
{
  "parameters": {
    "operation": "getAll",
    "calendar": {
      "__rl": true,
      "value": "alvarodiaztf@gmail.com",
      "mode": "list",
      "cachedResultName": "alvarodiaztf@gmail.com"
    },
    "returnAll": "={ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('Return_All', ``, 'boolean') }}",
    "timeMin": "={ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('After', ``, 'string') }}",
    "timeMax": "={ /n8n-auto-generated-fromAI-override/ $fromAI('Before', ``, 'string') }}",
    "options": {
      "timeZone": {
        "__rl": true,
        "value": "Europe/Madrid",
        "mode": "list",
        "cachedResultName": "Europe/Madrid"
      }
    }
  }
}

```

```
    }
  }
},
"type": "n8n-nodes-base.googleCalendarTool",
"typeVersion": 1.3,
"position": [
  600,
  200
],
"id": "daf09e19-64ed-42f3-b8bc-b9f00a98c3ad",
"name": "Comprobar disponibilidad",
"credentials": {
  "googleCalendarOAuth2Api": {
    "id": "PjPglhZnPfYZ2vDU",
    "name": "Google Calendar account -alvarodiaztf@gmail.com"
  }
}
},
{
  "parameters": {
    "model": {
      "__rl": true,
      "mode": "list",
      "value": "gpt-4o-mini"
    },
    "options": {}
  },
  "type": "@n8n/n8n-nodes-langchain.lmChatOpenAi",
  "typeVersion": 1.2,
  "position": [
    0,
    200
  ],
  "id": "63702580-2db2-42fd-8f8e-0ca5d4fd7885",
  "name": "OpenAI Chat Model",
  "credentials": {
    "openAiApi": {
      "id": "343emlsvu7fyLF1Z",
      "name": "OpenAi account"
    }
  }
},
{
  "parameters": {
    "operation": "send",
    "phoneNumberId": "664627036738248",
    "recipientPhoneNumber": "={{ $('Recibe WhatsApp').item.json.messages[0].from }}",
    "textBody": "={{ $json.mensaje }}",
    "additionalFields": {}
  },
  "type": "n8n-nodes-base.whatsapp",
  "typeVersion": 1,
  "position": [
    1020,
    -20
  ],
  "id": "4b44825d-6fa7-40ce-ba2b-0b86ef3555cd",
  "name": "WhatsApp Enviar mensaje",
  "webhookId": "33e02be8-1b77-457e-b89f-635db6cc0f51",
  "credentials": {
    "whatsappApi": {
      "id": "yzFRp9ZhMg7kZjfn",
      "name": "WhatsApp account"
    }
  }
},
{
  "parameters": {
    "resource": "audio",
    "operation": "transcribe",
```

```

    "binaryPropertyName": "audio_binario",
    "options": {}
  },
  "type": "@n8n/n8n-nodes-langchain.openAi",
  "typeVersion": 1.8,
  "position": [
    -440,
    -120
  ],
  "id": "e0dc5816-7830-4024-86cb-629a3513e671",
  "name": "OpenAI Transcribir audio",
  "credentials": {
    "openAiApi": {
      "id": "343emlsvu7fyLF1Z",
      "name": "OpenAi account"
    }
  }
},
{
  "parameters": {
    "url": "={{ $json.url }}",
    "authentication": "genericCredentialType",
    "genericAuthType": "httpBearerAuth",
    "options": {
      "response": {
        "response": {
          "responseFormat": "file",
          "outputPropertyName": "audio_binario"
        }
      }
    }
  },
  "type": "n8n-nodes-base.httpRequest",
  "typeVersion": 4.2,
  "position": [
    -660,
    -120
  ],
  "id": "05b855ec-6a37-464e-8306-d8c061a8a031",
  "name": "Convertir en fichero",
  "credentials": {
    "httpBearerAuth": {
      "id": "LR1xU9R0VxsSv30V",
      "name": "Whatsapp bearer"
    }
  }
},
{
  "parameters": {
    "jsCode": "// Obtener el contenido del mensaje del AI Agent\nconst raw = $json.output;\n\n// Eli
    ..."
  },
  "type": "n8n-nodes-base.code",
  "typeVersion": 2,
  "position": [
    800,
    -20
  ],
  "id": "fc922148-ac5d-4124-8360-149066bb33b0",
  "name": "limpiar texto"
},
{
  "parameters": {
    "sessionIdType": "customKey",
    "sessionKey": "={{ $('Mapear ambos mensajes').item.json.contacts[0].wa_id }}"
  },
  "type": "@n8n/n8n-nodes-langchain.memoryBufferWindow",
  "typeVersion": 1.3,
  "position": [
    120,

```

```
200
},
"id": "5ed37e0d-b802-48fb-a161-9bfd8652974c",
"name": "Simple Memory"
},
{
  "parameters": {
    "updates": [
      "messages"
    ],
    "options": {
      "messageStatusUpdates": []
    }
  },
  "type": "n8n-nodes-base.whatsappTrigger",
  "typeVersion": 1,
  "position": [
    -1320,
    -20
  ],
  "id": "a576f083-69a8-4c43-9e97-c2aa654a87e4",
  "name": "Recibe WhatsApp",
  "webhookId": "97d1eae2-d6dd-4380-9120-b62233b7608e",
  "credentials": {
    "whatsappTriggerApi": {
      "id": "4uXuZdjETNOFFxNz",
      "name": "WhatsApp OAuth account 601108"
    }
  }
},
{
  "parameters": {
    "rules": {
      "values": [
        {
          "conditions": {
            "options": {
              "caseSensitive": true,
              "leftValue": "",
              "typeValidation": "strict",
              "version": 2
            },
            "conditions": [
              {
                "leftValue": "={{ $json.messages[0].type }}",
                "rightValue": "audio",
                "operator": {
                  "type": "string",
                  "operation": "equals"
                },
                "id": "53e18575-8c39-4467-b763-09eef386c409"
              }
            ],
            "combinator": "and"
          },
          "renameOutput": true,
          "outputKey": "Audio"
        },
        {
          "conditions": {
            "options": {
              "caseSensitive": true,
              "leftValue": "",
              "typeValidation": "strict",
              "version": 2
            },
            "conditions": [
              {
                "id": "a2ceb2d7-88d7-4dca-b629-11fed12d024e",
                "leftValue": "={{ $json.messages[0].type }}",
```

```

        "rightValue": "text",
        "operator": {
            "type": "string",
            "operation": "equals",
            "name": "filter.operator.equals"
        }
    },
    "combinator": "and"
}
],
},
"options": {}
},
"type": "n8n-nodes-base.switch",
"typeVersion": 3.2,
"position": [
    -1100,
    -20
],
"id": "9fc43ca9-b4d4-4f06-bbe2-ebf2e1fd73af",
"name": "Separa audio de texto"
},
{
    "parameters": {
        "url": "https://graph.facebook.com/v18.0/{ $json[\"messages\"] [0] [\"audio\"] [\"id\"] }",
        "authentication": "genericCredentialType",
        "genericAuthType": "httpBearerAuth",
        "options": {}
    },
    "type": "n8n-nodes-base.httpRequest",
    "typeVersion": 4.2,
    "position": [
        -880,
        -120
    ],
    "id": "396e5057-ccc7-41d8-b2fe-ee68584881b5",
    "name": "Sacar URL audio",
    "credentials": {
        "httpHeaderAuth": {
            "id": "RI6WoHKTYFJfIN3X",
            "name": "Header Auth account 2"
        },
        "httpBearerAuth": {
            "id": "LR1xU9R0VxsSv30V",
            "name": "Whatsapp bearer"
        }
    }
},
{
    "parameters": {
        "assignments": {
            "assignments": [
                {
                    "id": "ec832783-1666-40e2-9d8f-c43f4c68ca95",
                    "name": "text",
                    "value": "={ $json.messages[0].text.body }",
                    "type": "string"
                }
            ]
        },
        "options": {}
    },
    "type": "n8n-nodes-base.set",
    "typeVersion": 3.4,
    "position": [
        -440,
        80
    ],
},

```

```
"id": "793de117-e644-4a6d-8e45-703b337daca9",
"name": "Mapear mensaje texto"
},
{
  "parameters": {
    "assignments": {
      "assignments": [
        {
          "id": "ec832783-1666-40e2-9d8f-c43f4c68ca95",
          "name": "mensaje",
          "value": "={ { $json.text } }",
          "type": "string"
        },
        {
          "id": "b2d8e277-92d3-44e4-a010-791c8ce53581",
          "name": "contacts[0].wa_id",
          "value": "={ { $('Recibe WhatsApp').item.json.contacts[0].wa_id } }",
          "type": "string"
        }
      ]
    },
    "options": {}
  },
  "type": "n8n-nodes-base.set",
  "typeVersion": 3.4,
  "position": [
    -220,
    -20
  ],
  "id": "40261de4-46ac-4b3a-9459-33b186895ddc",
  "name": "Mapear ambos mensajes"
}
],
"pinData": {},
"connections": {
  "Crear evento": {
    "ai_tool": [
      [
        {
          "node": "AI Agent",
          "type": "ai_tool",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Eliminar evento1": {
    "ai_tool": [
      [
        {
          "node": "AI Agent",
          "type": "ai_tool",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Actualizar evento": {
    "ai_tool": [
      [
        {
          "node": "AI Agent",
          "type": "ai_tool",
          "index": 0
        }
      ]
    ]
  },
  "Comprobar disponibilidad": {
    "ai_tool": [
```

```
[
  {
    "node": "AI Agent",
    "type": "ai_tool",
    "index": 0
  }
]
},
"OpenAI Chat Model": {
  "ai_languageModel": [
    {
      "node": "AI Agent",
      "type": "ai_languageModel",
      "index": 0
    }
  ]
},
"AI Agent": {
  "main": [
    {
      "node": "limpiar texto",
      "type": "main",
      "index": 0
    }
  ]
},
"OpenAI Transcribir audio": {
  "main": [
    {
      "node": "Mapear ambos mensajes",
      "type": "main",
      "index": 0
    }
  ]
},
"Convertir en fichero": {
  "main": [
    {
      "node": "OpenAI Transcribir audio",
      "type": "main",
      "index": 0
    }
  ]
},
"WhatsApp Enviar mensaje": {
  "main": [
    []
  ]
},
"limpiar texto": {
  "main": [
    {
      "node": "WhatsApp Enviar mensaje",
      "type": "main",
      "index": 0
    }
  ]
},
"Simple Memory": {
```

```
"ai_memory": [
  [
    {
      "node": "AI Agent",
      "type": "ai_memory",
      "index": 0
    }
  ]
],
"Recibe WhatsApp": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "Separa audio de texto",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"Separa audio de texto": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "Saca URL audio",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ],
    [
      {
        "node": "Mapear mensaje texto",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"Saca URL audio": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "Convertir en fichero",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"Mapear mensaje texto": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "Mapear ambos mensajes",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
},
"Mapear ambos mensajes": {
  "main": [
    [
      {
        "node": "AI Agent",
        "type": "main",
        "index": 0
      }
    ]
  ]
}
```

```
    ]
  }
},
"active": true,
"settings": {
  "executionOrder": "v1"
},
"versionId": "73ce8615-879c-4bf1-afd9-6b632ac01d88",
"meta": {
  "templateCredsSetupCompleted": true,
  "instanceId": "b2d722005a846b31c12f1d4bb573595ed6fb0d4a4490ca7d5b010a4b614602f9"
},
"id": "LxKr3IkQE1HEVwsS",
"tags": []
}
```

8.3. Herramientas empleadas para la redacción del documento

Este Trabajo de Fin de Grado ha sido elaborado utilizando una plantilla proporcionada por la Universidad Politécnica de Madrid, específicamente de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos (ETSISI). Para su redacción y maquetación se ha empleado el sistema de composición tipográfica LaTeX, lo que ha permitido gestionar de forma automática las referencias bibliográficas, índices, tablas e incorporar código fuente y gráficos con un alto nivel de calidad y uniformidad. (Dominguez Rivas, 2020).

Bibliografía

Agostinelli, S., Marrella, A., y Mecella, M. (2020). Towards intelligent robotic process automation for bpmers. *arXiv preprint, arXiv:2001.00804*. Descargado de <https://arxiv.org/abs/2001.00804>

Aguirre, S., y Rodriguez, A. (2017). Automation of a business process using robotic process automation (rpa): A case study. En *Workshop on engineering applications* (pp. 65–71). Springer International Publishing.

Alfandi, M., y Seçkiner, S. U. (2022). Robotic process automation: A literature review on quantitative benefits. En *International conference on industrial engineering and operations management* (pp. 280–295). Istanbul: IEOM Society. Descargado de <https://ieomsociety.org/proceedings/2022istanbul/846.pdf>

ALTAI. (2025). *Software de gestión contable, fiscal y laboral*. Descargado de <https://www.altai.es/> (Recuperado el 12 de julio de 2025)

Berti, A., van der Aalst, W. M. P., Zang, D., y Lang, M. (2020). *An open-source integration of process mining features into the camunda workflow engine*. arXiv. Descargado de <https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.06209>

Camunda. (2025). *Camunda platform 8 (versión más reciente)*. Descargado de <https://camunda.com>

Dext. (2021). *El 56 % de los contables dedica demasiado tiempo a tareas manuales*. Descargado de <https://dext.com/es/resources/56-por-ciento-contables-dedican-tiempo-tareas-manuales> (Consultado el 15 de julio de 2025)

Dominguez Rivas, V. M. (2020). *Plantilla tfg etsisi upm*. ETSISI.

España, S. (2020). *Las pymes españolas pierden 210 días al año en tareas administrativas*. Descargado de <https://www.sage.com/es-es/blog/pymes-pierden-210-dias-en-burocracia/> (Consultado el 15 de julio de 2025)

FISCONSULTING. (2025). *Gestión empresarial y contable*. Descargado de <https://www.fisconsulting.es/> (Accedido el 12 de julio de 2025)

Ivančić, L., Suša Vugec, D., y Bosilj Vukšić, V. (2019). Robotic process automation: Systematic literature review. En *International conference on business process management* (pp. 280–295). Springer, Cham. Descargado de https://doi.org/10.1007/978-3-030-30429-4_19 doi: 10.1007/978-3-030-30429-4_19

Ley 7/2020, para la transformación digital del sistema financiero. (2020). Boletín Oficial del Estado, 300, 14 de noviembre de 2020. Descargado de <https://www.boe.es/eli/es/1/2020/11/13/7>

n8n. (2025). *n8n documentation*. Descargado de <https://docs.n8n.io/>

OpenAI. (2025). *Openai api overview*. Descargado de <https://platform.openai.com/docs/overview>

Orden etd/1498/2021 para la digitalización de pymes (programa kit digital). (2021). Boletín Oficial del Estado, 313, 30 de diciembre de 2021. Descargado de <https://www.boe.es/eli/es/o/2021/12/29/etd1498>

Panko, R. R. (2008). What we know about spreadsheet errors. *Journal of End User Computing*, 10(2), 15–21. Descargado de <https://doi.org/10.4018/joeuc.1998040102> doi: 10.4018/joeuc.1998040102

PDF.co. (2025). *Pdf.co api platform*. Descargado de <https://app.pdf.co/> (Consultado el 15 de julio de 2025)

ProcessMaker. (2018). *10 surprising office tasks eating up your time*. Descargado de <https://www.processmaker.com/blog/10-surprising-office-tasks-eating-up-your-time/> (Consultado el 15 de julio de 2025)

Sage. (2017). *Admin is costing small businesses £39.9 billion a year*. Descargado de <https://www.sage.com/en-gb/blog/admin-is-costing-small-businesses-39-9-billion-a-year/> (Consultado el 15 de julio de 2025)

Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., y Rosemann, M. (2020). Robotic process automation: Contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115, 103162. Descargado de <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103162> doi: 10.1016/j.compind.2019.103162

Technologies, R. (2025). *Uiopath lidera el magic quadrant de gartner 2025 para rpa*. Descargado de <https://rpatechnologies.es/uiopath-rpa-gartner-2025/#::~:~:text=Gartner%20ha%20publicado%20su%20esperado%20informe%20Magic%20Quadrant,funci%C3%B3n%20de%20su%20visi%C3%B3n%20y%20capacidad%20de%20ejecuci%C3%B3n> (Consultado el 15 de julio de 2025)

Wewerka, J., y Reichert, M. (2020). Robotic process automation: A systematic literature review and assessment framework. *arXiv*. Descargado de <https://doi.org/10.48550/arXiv.2012.11951> doi: 10.48550/arXiv.2012.11951

Wolters Kluwer. (2025). *A3asesor: Soluciones de gestión para asesorías y despachos profesionales*. Descargado de <https://www.wolterskluwer.com/es-es/solutions/a3asesor> (Recuperado el 12 de julio de 2025)

Zapier. (2025). *Zapier dashboard (versión más reciente)*. Zapier Inc. Descargado de <https://zapier.com>