Treball de Fi de Grau

Títol

Transformación digital: automatizaciones con IA y comunicación estratégica en un caso práctico

Autoria

Judit Martínez Navarro y Valeria Codina Vásquez

Professorat tutor

Pau Lluis Gumiel

Grau

Comunicació Audiovisual	
Periodisme	
Publicitat i Relacions Públiques	
Comunicació Interactiva	X
Comunicació de les Organitzacions	

Tipus de TFG

Projecte	X
Recerca	

Data

Del 26 al 29 de maig de 2026	X
24 de juliol de 2026	

Full resum del TFG

Títol del Treball Fi de Grau:

Català:	Transformació digital: automatitzacions amb IA i comunicació estratègica en un cas pràctic			
Castellà:	Transformación digital: automatizaciones con IA y comunicación estratégica en un caso práctico			
Anglès:	Digital transformation: AI-powered automation and strategic communication in a practical case			
Autoria:	Judit Martínez Navarro y Valeria Codina Vásquez			
Professorat tutor:	Pau Lluis Gumiel			
Curs:	2025/26	Grau:	Comunicació Audiovisual	
			Periodisme	
			Publicitat i Relacions Públiques	
			Comunicació Interactiva	X
			Comunicació de les Organitzacions	

Paraules clau (mínim 3)

Català:	Transformació digital, comunicació, intel·ligència artificial, automatitzacions, màrqueting, cas pràctic
Castellà:	Transformación, digital, comunicación, inteligencia artificial, automatizaciones, marketing, caso práctico
Anglès:	Digital transformation, communication, artificial intelligence, automation, marketing, case study

Resum del Treball Fi de Grau (extensió màxima 100 paraules)

Català:	Execució d'una transformació digital mitjançant la implementació d'automatitzacions amb intel·ligència artificial i una comunicació estratègica. Adaptació i implementació d'aquestes estratègies a les necessitats d'una empresa d'instrumentació industrial i control de processos, així com a les particularitats del sector. El treball analitza l'aplicació pràctica d'aquestes millores i n'avalua l'impacte a partir de dades reals, demostrant l'optimització de processos, la millora en l'eficiència operativa i el rendiment de les accions de màrqueting i comunicació.
Castellà:	Ejecución de una transformación digital mediante la implementación de automatizaciones con inteligencia artificial y una comunicación estratégica. Adaptación e implementación de estas estrategias a las necesidades de una

	empresa de instrumentación industrial y control de procesos, así como a las particularidades del sector. El trabajo analiza la aplicación práctica de estas mejoras y evalúa su impacto a partir de datos reales, demostrando la optimización de procesos, la mejora en la eficiencia operativa y el rendimiento de las acciones de marketing y comunicación.
Anglès:	Execution of a digital transformation through the implementation of automation systems powered by artificial intelligence and strategic communication. Adaptation and implementation of these strategies to the needs of an industrial instrumentation and process control company, as well as to the specific characteristics of the sector. The project analyses the practical application of these improvements and evaluates their impact based on real data, demonstrating process optimisation, improved operational efficiency, and enhanced performance of marketing and communication actions.

Agradezco a Valeria, mi mejor amiga, por haber estado a mi lado durante toda la carrera y especialmente en este último proyecto.
También agradezco profundamente a mis padres por confiar siempre en mí.
Judit

Agradezco a Judit, mi mejor amiga, por haber compartido conmigo este camino, por todos los momentos vividos durante estos cuatro años y por haber formado parte de una etapa que siempre recordaré con mucho cariño.

Agradezco profundamente a mis padres, por ser mi refugio y mi mayor ejemplo. Gracias por vuestro amor incondicional, por haberme sostenido siempre con cariño, por creer en mí incluso cuando yo dudaba y por enseñarme, con vuestro esfuerzo y vuestra entrega, el valor de luchar por lo que una quiere.

Agradezco a Eric, mi pareja, por quererme de una forma tan bonita y por acompañarme con amor y comprensión en esta etapa tan importante. Gracias por creer en mí y por ser una de las personas que más paz, felicidad y amor aporta a mi vida.
Valeria

RESUMEN

Este Trabajo Final de Grado desarrolla una transformación digital integral para ISERNTECH, una empresa industrial B2B especializada en instrumentación industrial y control de procesos. El proyecto parte de un diagnóstico inicial de la situación digital y operativa de la empresa, junto con un análisis del sector, para identificar oportunidades de mejora en la comunicación, la captación de clientes y la gestión interna de procesos.

La propuesta combina dos áreas estratégicas. Por un lado, el rediseño de la presencia digital de la empresa mediante una nueva *web* corporativa orientada a la conversión, la experiencia de usuario, la claridad comunicativa y la consistencia de marca. Por otro, la implementación de automatizaciones basadas en inteligencia artificial y herramientas *no-code/low-code* para optimizar tareas comerciales y administrativas.

El resultado es un ecosistema digital que mejora la imagen y comunicación de la empresa, al mismo tiempo que optimiza procesos internos, reduce tareas manuales y facilita la gestión comercial.

El trabajo demuestra que la digitalización en una pyme industrial no debe limitarse a incorporar herramientas tecnológicas, sino que debe integrar comunicación, procesos, datos e inteligencia artificial dentro de una estrategia coherente y orientada a objetivos de negocio.

Palabras clave: Transformación digital, comunicación, inteligencia artificial, automatizaciones, *marketing*, caso práctico

ABSTRACT

This Final Degree Project develops a comprehensive digital transformation for ISERNTECH, a B2B industrial company specialized in industrial instrumentation and process control. The project begins with an initial diagnosis of the company's digital and operational situation, together with a sector analysis, in order to identify improvement opportunities in communication, customer acquisition and internal process management.

The proposal combines two strategic areas. Firstly, the redesign of the company's digital presence through a new corporate website focused on conversion, user experience, communication clarity and brand consistency. Secondly, the implementation of automation workflows based on artificial intelligence and no-code/low-code tools to optimize commercial and administrative tasks.

The result is a digital ecosystem that enhances the company's image and communication while also optimizing internal processes, reducing manual tasks, and improving sales management.

This project shows that digitalization in an industrial SME should not be limited to the adoption of technological tools, but should integrate communication, processes, data and artificial intelligence within a coherent strategy aligned with business objectives.

Keywords: Digital transformation, communication, artificial intelligence, automation, marketing, case study

Índice

1. Introducción..... 13
1.1 Justificación del proyecto..... 13
1.2 Objetivos..... 14
1.2.1 Objetivo general..... 14
1.2.2 Objetivos específicos..... 14
1.3 Metodología..... 15
2. Convergencia estratégica..... 18
3. Oportunidades de mejora..... 20
3.1 Formularios..... 20
3.2 *Benchmarking* en el sector de instrumentación industrial..... 21
3.2.1 Análisis estético de las plataformas *web*..... 21
3.2.2. Análisis estético de las campañas de *email marketing*..... 23
3.2.3 Análisis del lenguaje y orientación a la conversión (*Copywriting*)..... 24
3.2.4 Conclusiones del *Benchmarking* para el proyecto..... 24
4. Ejecución de la transformación digital..... 26
4.1 Comunicación..... 26
4.1.1. Infraestructura digital, despliegue técnico y activos de marca..... 26
4.1.2 Experiencia de usuario (UX)..... 28
4.1.3 Interacción con el usuario (UI)..... 45
4.1.4 Diseño visual e identidad digital..... 50
4.1.5 Usabilidad..... 58
4.1.6 *Email marketing*..... 62
4.1.7 Consistencia de marca digital..... 66
4.2 Automatizaciones de procesos con inteligencia artificial..... 69
4.2.1 Despliegue y configuración del entorno..... 69
4.2.2 Implementación de flujos de prospección B2B automatizada..... 85
4.2.3 Implementación de flujos de atención al cliente y gestión de *leads*..... 100
4.2.4 Implementación de la base de datos de ISERNTECH..... 112
4.2.5 Implementación de flujos de reputación digital, satisfacción y reseñas..... 115
4.2.6 Implementación de flujos de *email marketing*..... 125
4.2.7 Implementación del flujo de reportes mensuales para el negocio..... 138
5. Marco legal..... 147
5.1. Cumplimiento normativo en la plataforma *web*..... 147
5.2. Legitimidad del *scraping* de datos B2B y prospección comercial..... 148
5.3. *Email marketing* y gestión de bajas..... 148
5.4. Seguridad de los datos y arquitectura *self-hosted*..... 149
6. Planificación del Proyecto..... 150
6.1 Cronograma de implementación..... 150
6.2 Recursos humanos y técnicos..... 151
6.2.1. Recursos humanos..... 151
6.2.2. Recursos técnicos y *software*..... 152
6.3 Presupuesto estimado..... 152

6.3.1. Costes de infraestructura y licencias....153
6.3.2. Costes de desarrollo y consultoría....153
6.3.3. Resumen de la inversión total....153
7. Conclusiones y Recomendaciones....155
7.1 Conclusiones finales....155
7.2 Recomendación de futuras implementaciones....160
8. Bibliografía y *webgrafía*....162
8.1 Bibliografía....162
8.2 *Webgrafía*....163
9. Anexos....166
9.1 Anexo 1 - Formularios....166
9.2 Anexo 2 - Comunicación....169
9.2.1 Página *web*....169
9.2.2 *Lead magnet*....169
9.3 Anexo 3 - Automatizaciones....180
9.3.1 Códigos y prompts - Implementación de flujos de prospección B2B....180
9.3.2 Códigos y prompts - Implementación de flujos de atención al cliente y gestión de *leads*....185
9.3.3 Códigos y prompts - Implementación de flujos de reputación digital, satisfacción y reseñas....189
9.3.4 Códigos y prompts - Implementación del flujo de reportes mensuales para el negocio....197

Índice de figuras

Figura 1: Comparativa del rendimiento y velocidad de carga de la *web* obtenida mediante *Google PageSpeed Insights*..... 30
Figura 2: Esquema de las rutas principales de la página *web*.....32
Figura 3: Esquema de las rutas principales de la página *web*.....33
Figura 4: Barra de búsqueda..... 36
Figura 5: Mensaje de tolerancia a fallos..... 36
Figura 6: Elemento de navegación: *breadcrumbs*..... 37
Figura 7: *Footer* de la página *web*..... 38
Figura 8: Figura comparativa de los tres tipos de CTA definidos.....40
Figura 9: Diagrama del Embudo de Conversión Multicanal e Integración de *leads*..... 44
Figura 10: Figura comparativa del estado *default* y *hover* de un botón.....46
Figura 11: Formulario optimizado para reducir fricción.....48
Figura 12: Gestión de error mediante mensajes.....49
Figura 13: Colores corporativos de la página *web*.....52
Figura 14: Tipografía de la página *web*.....52
Figura 15: Radios de los elementos de la página *web*..... 52
Figura 16: Componentes usados en la página *web*.....53
Figura 17: Tipos de sombras usadas en la página *web*.....53
Figura 18: Gradientes de colores usados en la página *web*.....53
Figura 19: *Layout* de la *landing page*.....55
Figura 20: *Layout* general de una página de familia de productos..... 56
Figura 21: *Layout* general de una página de sectores.....57
Figura 22: Ejemplo de cada tipo de *email* de la estrategia de *email marketing*.....64
Figura 23: Firma de correo electrónico..... 68
Figura 24: Panel de administración del VPS KVM 2 en HOSTINGER..... 75
Figura 25: Panel principal de *EasyPanel* con recursos del servidor y aplicaciones desplegadas.....76
Figura 26: Búsqueda de plantillas de N8N y *Activepieces* en *EasyPanel*..... 77
Figura 27: Proceso de instalación y registros de N8N en *EasyPanel*.....78
Figura 28: Proceso de instalación y registros de *Activepieces* en *EasyPanel*.....78
Figura 29: Pantalla inicial de N8N tras el despliegue.....79
Figura 30: Pantalla inicial de *Activepieces* tras el despliegue.....80
Figura 31: APIs habilitadas en el proyecto de *Google Cloud*.....81
Figura 32: Configuración de permisos IAM en *Google Cloud*.....82
Figura 33: Configuración de credenciales *OAuth* en *Google Cloud*..... 83
Figura 34: Configuración de *OpenIA API*.....84
Figura 35: Funcionamiento general del sistema de prospección B2B automatizada..... 86
Figura 36: CRM de *leads* utilizado para organizar los prospectos de la automatización.....88
Figura 37: Flujo 1 de extracción automática de prospectos empresariales en N8N.....89
Figura 38: Configuración de la generación dinámica de búsquedas mediante IA..... 90
Figura 39: Extracción del nicho y la ubicación para la consulta de prospectos..... 90
Figura 40: Consulta a *Google Places API* para obtener páginas *web* de empresas..... 91

Figura 41: Filtrado de URLs no válidas antes del *scraping web*..... 92
Figura 42: Filtrado y normalización de URLs antes del *scraping web*..... 92
Figura 43: Extracción del contenido HTML de la página *web* del prospecto..... 93
Figura 44: Extracción de correos electrónicos a partir del contenido HTML.....93
Figura 45: Registro del *lead* en el CRM de *Google Sheets* con estado "*Sin enviar*"..... 94
Figura 46: Flujo 2 de generación y envío del mensaje comercial personalizado en N8N.... 96
Figura 47: Configuración del nodo de código para generar toda la información del cliente. 96
Figura 48: Configuración primer *prompt* de nuestro agente..... 97
Figura 49: Configuración del segundo *prompt* de nuestro agente.....98
Figura 50: Confirmación del correo enviado..... 99
Figura 51: Actualización final del CRM..... 99
Figura 52: Esquema general del sistema automatizado de gestión de citas y seguimiento de clientes.....102
Figura 53: Flujo 1 de captación y respuesta automática para agendar citas.....103
Figura 54: Flujo 2 de seguimiento de citas y recordatorios automatizados..... 103
Figura 55: Formulario *web* para agendar una cita con ISERNTECH.....104
Figura 56: Estructura del CRM de citas en *Google Sheets*..... 105
Figura 57: Configuración del *webhook* para recibir solicitudes desde el formulario *web*....105
Figura 58: Configuración del agente de IA para generar la respuesta automática al *lead*. 106
Figura 59: Configuración del envío automático del correo de agendamiento mediante *Gmail*. 107
Figura 60: Consulta de eventos en *Google Calendar* para detectar nuevas citas.....108
Figura 61: CRM de citas con estados de seguimiento y recordatorios automatizados..... 108
Figura 62: Configuración de los correos de recordatorios 24h y 1h antes de la cita..... 109
Figura 63: Correo automático de recordatorio enviado antes de agendar la cita..... 110
Figura 64: Correo automático de recordatorio 24h antes de la cita..... 110
Figura 65: Correo automático de recordatorio 1h antes de la cita.....111
Figura 66: Correo automático de confirmación de cancelación de la cita..... 111
Figura 67: Base de datos general de ISERNTECH con contactos captados desde la *web*..... 113
Figura 68: Campos de identificación, origen y solicitud comercial en la base de datos..... 114
Figura 69: Campos de seguimiento para reseñas, *email marketing*, reactivación y bajas. 115
Figura 70: Flujo de envío de correos a *leads* convertidos para valorar a ISERNTECH en *Google*.....117
Figura 71: Funcionamiento general del sistema de gestión de reseñas en *Google Business Profile*..... 118
Figura 72: Flujo 1: Diseño general del sistema de gestión de reseñas en *ActivePieces*.... 119
Figura 73: Flujo 2: Diseño general del sistema de gestión de reseñas en N8N..... 119
Figura 74: Envío de datos de la reseña desde *ActivePieces* hacia N8N mediante solicitud HTTP..... 121
Figura 75: Configuración del analizador de sentimiento de reseñas..... 122
Figura 76: Configuración del generador de respuestas automáticas.....123
Figura 77: Configuración de la alerta interna por *Gmail* ante una reseña negativa.....124
Figura 78: Flujo de reactivación periódica de clientes por sector en N8N..... 127
Figura 79: Configuración del filtro en *JavaScript* para detectar clientes reactivables.....128

Figura 80: Clasificación de clientes por sector mediante nodo *Switch*..... 129
Figura 81: Configuración del correo de reactivación ejemplo del sector de bodegas y vinificación.....130
Figura 82: Ejemplo de correo de reactivación recibido por el cliente.....131
Figura 83: Flujo de *email marketing* general en N8N.....132
Figura 84: Filtro para seleccionar contactos válidos en el envío general..... 133
Figura 85: Ejemplo de correo general recibido por el cliente.....133
Figura 86: Flujo automatizado para la gestión de bajas de *email marketing* en N8N.....135
Figura 87: Actualización automática del estado de baja en la base de datos..... 136
Figura 88: Configuración de la respuesta al *webhook* tras la baja del usuario.....136
Figura 89: Pantalla de confirmación de baja de comunicaciones comerciales.....137
Figura 90: Flujo automatizado de generación y envío del reporte mensual en N8N..... 139
Figura 91: Configuración del filtrado mensual de registros mediante *JavaScript*..... 140
Figura 92: Cálculo de métricas comerciales mensuales a partir de la base de datos..... 141
Figura 93: Configuración del modelo de IA para generar el análisis mensual del informe. 142
Figura 94: Generación del código para el diseño HTML del informe mensual..... 143
Figura 95: Conversión automática del informe HTML a PDF.....143
Figura 96: Ejemplo de informe mensual generado en PDF..... 144
Figura 97: Configuración del envío automático del informe mensual por *Gmail*.....145
Figura 98: Correo recibido con el enlace al informe mensual.....145
Figura 99: Cronograma del proyecto..... 151

Índice de tablas

Tabla 1: Tabla comparativa del diseño visual de portales *web* de la competencia..... 22
Tabla 2: Tabla comparativa de la composición estética en canales de *email marketing* sectoriales..... 23
Tabla 3: Tabla comparativa de las características de IONOS y VERCEL..... 29
Tabla 4: Cambios realizados en *copywritings* de la *landing page*..... 31
Tabla 5: Tabla comparativa ZAPIER, MAKE y N8N.....70
Tabla 6: Tabla comparativa de opciones de despliegue para N8N..... 72
Tabla 8: Fases del cronograma del proyecto.....150
Tabla 9: Inversión total del proyecto de transformación digital.....153

1. Introducción

1.1 Justificación del proyecto

La transformación digital se ha convertido en una necesidad estratégica para las empresas, especialmente en un contexto donde la tecnología y la automatización están modificando la forma en la que las organizaciones gestionan sus procesos, se comunican con sus clientes y optimizan sus operaciones. Sin embargo, en muchos sectores industriales tradicionales, esta digitalización continúa siendo parcial o limitada, especialmente en pequeñas y medianas empresas donde los modelos comerciales dependen principalmente de relaciones personales, confianza y experiencia técnica.

En el caso del sector de la instrumentación industrial y control de procesos, la comunicación digital suele ocupar un papel secundario dentro de la estrategia empresarial. Muchas empresas mantienen páginas *web* desactualizadas, sistemas digitales poco conectados y procesos altamente manuales, ya que históricamente la captación de clientes no ha dependido directamente de internet o las redes sociales, sino de relaciones comerciales consolidadas a lo largo del tiempo.

Precisamente por este motivo, consideramos relevante desarrollar un proyecto que demostrase cómo **una transformación digital bien planteada puede aportar valor real incluso en sectores altamente técnicos y tradicionales**, donde el objetivo no es necesariamente generar grandes volúmenes de tráfico o viralidad, sino mejorar la eficiencia operativa, la confianza digital y la capacidad de conversión comercial.

Para la realización de este proyecto hemos escogido a ISERNTECH como empresa de referencia y caso de estudio principal.

La elección de ISERNTECH como caso de estudio responde tanto a la oportunidad de trabajar sobre un entorno real como a la posibilidad de aplicar de manera práctica conocimientos relacionados con la comunicación digital, la experiencia de usuario y la automatización de procesos e inteligencia artificial. El proyecto no se ha

planteado como una simulación teórica, sino como una implementación real desarrollada dentro de una empresa activa del sector industrial.

Además, este trabajo también surge del interés por explorar la unión entre dos ámbitos que normalmente se trabajan de forma separada: **el diseño estratégico de la comunicación digital y las automatizaciones inteligentes aplicadas al negocio**. Consideramos que actualmente muchas empresas implementan herramientas de inteligencia artificial o automatización sin una estrategia comunicativa clara, mientras que otras desarrollan estrategias de comunicación digital sin optimizar realmente los procesos internos que sostienen dicha comunicación.

Por ello, este proyecto busca demostrar cómo **ambos ámbitos pueden integrarse dentro de un mismo ecosistema digital para generar mejoras tanto a nivel operativo como comercial**.

Finalmente, el proyecto también queda justificado por el contexto actual de crecimiento de herramientas *no-code*, automatizaciones con IA y sistemas de orquestación digital, los cuales están permitiendo que empresas pequeñas y medianas puedan acceder a soluciones tecnológicas avanzadas sin necesidad de desarrollar infraestructuras complejas o grandes departamentos técnicos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar e implementar una transformación digital integral para la empresa ISERNTECH mediante la combinación de una estrategia de comunicación digital centrada en la conversión y la fidelización junto con las automatizaciones de procesos basadas en inteligencia artificial.

1.2.2 Objetivos específicos

- ➔ Rediseñar la presencia digital de ISERNTECH mediante una nueva *web* corporativa adaptada a las necesidades del sector industrial B2B.

- ➔ Mejorar la experiencia de usuario, la claridad comunicativa y la percepción de confianza dentro de la plataforma digital de la empresa.
- ➔ Diseñar una estrategia de comunicación enfocada a la conversión y a la fidelización en lugar de priorizar únicamente el alcance o la captación masiva de tráfico.
- ➔ Crear un sistema de *email marketing* coherente con la nueva identidad digital de la empresa y segmentar según los sectores industriales.
- ➔ Investigar el comportamiento comunicativo y comercial del sector de la instrumentación industrial para adaptar correctamente la estrategia digital al contexto real del mercado.
- ➔ Identificar puntos débiles y oportunidades de mejora dentro de los procesos internos de la empresa susceptibles de ser automatizados.
- ➔ Implementar automatizaciones mediante inteligencia artificial y herramientas *no-code/low-code* para optimizar tareas administrativas y comerciales.
- ➔ Mejorar la gestión de *leads* y el seguimiento comercial mediante flujos automatizados y centralización de datos.
- ➔ Reducir el tiempo dedicado a tareas repetitivas y de bajo valor estratégico dentro de la empresa.
- ➔ Facilitar la toma de decisiones mediante sistemas automatizados de recopilación y análisis de métricas relacionadas con el *funnel* comercial y la actividad digital.
- ➔ Validar la viabilidad de aplicar automatizaciones inteligentes y estrategias digitales avanzadas en una pyme industrial tradicional.

1.3 Metodología

La metodología aplicada en este Trabajo de Final de Grado se ha basado en un enfoque práctico, experimental y orientado a la implementación real dentro de una empresa activa del sector industrial. A diferencia de un proyecto puramente teórico, el desarrollo lo hemos realizado sobre necesidades reales detectadas en una empresa real, permitiendo analizar, diseñar, ejecutar y validar soluciones directamente aplicadas al entorno empresarial.

El desarrollo del proyecto lo hemos estructurado en distintas fases de trabajo interconectadas.

En primer lugar, realizamos una fase inicial de investigación y diagnóstico. Durante esta etapa analizamos el estado digital previo de la empresa, identificando tanto limitaciones comunicativas como problemas operativos relacionados con la gestión comercial y los procesos internos. Paralelamente, también investigamos el comportamiento digital del sector de la instrumentación industrial, estudiando cómo comunican las empresas competidoras, cuáles son las dinámicas comerciales habituales y qué necesidades específicas presentan los usuarios de este entorno B2B tan técnico.

Para complementar este análisis, realizamos conversaciones y sesiones de validación con profesionales del sector industrial, perfiles técnicos e ingenieros de la propia empresa, así como mentorías con especialistas externos en estrategia empresarial, comunicación y automatización con inteligencia artificial. Algunos de estos profesionales fueron Doris Obermair (Fundadora y CEO de MOD) y Carlos Martinez Lizama (CEO CianeConsulting). Esta fase nos ha permitido fundamentar las decisiones posteriores desde una perspectiva tanto técnica como estratégica.

Posteriormente, desarrollamos la fase de diseño y planificación de la transformación digital. En esta etapa definimos la nueva arquitectura *web*, la estrategia comunicativa, la experiencia de usuario, el sistema visual y la lógica de conversión de la plataforma digital. Al mismo tiempo, identificamos los procesos empresariales susceptibles de automatización y diseñamos los flujos de trabajo necesarios para optimizar tareas comerciales y administrativas.

A nivel técnico, la implementación de automatizaciones la desarrollamos principalmente mediante herramientas *no-code* y *low-code*, especialmente utilizando N8N como sistema principal de orquestación de procesos. Para ello, fue necesario desplegar y configurar una infraestructura tecnológica propia basada en un servidor VPS y sistemas de automatización conectados entre distintas plataformas y servicios digitales.

La lógica metodológica utilizada para el desarrollo de las automatizaciones se apoyó en los principios del *Business Process Management* (BPM), entendiendo la

automatización como un proceso continuo de diseño, implementación, ejecución, monitorización y optimización de flujos de trabajo empresariales.

Finalmente, el proyecto incorporó una fase de validación y ajuste, donde analizamos los resultados obtenidos, el funcionamiento de los sistemas implementados y la coherencia general entre la estrategia de comunicación y la infraestructura automatizada desarrollada.

Todo el proceso lo hemos planteado desde una perspectiva iterativa, realizando mejoras y adaptaciones progresivas en función de las necesidades detectadas durante el desarrollo real del proyecto.

2. Convergencia estratégica

La transformación digital en entornos industriales B2B (*Business to Business*) suele abordarse desde dos enfoques parcialmente desconectados. Por un lado, existen organizaciones que implementan arquitecturas avanzadas de automatización e inteligencia artificial sin una capa comunicativa coherente que las articule. Por otro, se desarrollan plataformas *web* con un alto nivel estético, pero cuyos procesos internos siguen siendo manuales, fragmentados e ineficientes.

El valor estratégico de este proyecto no reside en la adopción aislada de estas disciplinas, sino en su integración. La **comunicación digital y la optimización operativa no deben entenderse como ámbitos independientes, sino como componentes de un mismo sistema orientado a objetivos de negocio**.

Para construir este ecosistema digital, es necesario superar la concepción de la comunicación como un elemento meramente ornamental. En el sector industrial tradicional, las plataformas *web* han tendido a la saturación informativa o al uso de mensajes genéricos y corporativistas que generan ruido y aumentan la fricción en la experiencia del usuario.

Frente a ello, este trabajo defiende una metodología en la que cada elemento de contenido y de interfaz cumple una función estratégica orientada a la conversión. Este principio de síntesis refuerza la idea de que la claridad comunicativa no es un elemento estético, sino un activo del negocio, ya que no se trata de ocupar espacio, sino de estructurar la propuesta de valor de forma que un usuario técnico pueda comprender en segundos qué ofrece la empresa, qué problema resuelve y qué acción debe realizar a continuación.

Sin embargo, una estrategia de comunicación optimizada pierde eficacia si no está respaldada por sistemas operativos capaces de responder con la misma eficiencia. En este punto, la automatización de procesos mediante herramientas no-code e inteligencia artificial adquiere un papel fundamental. Automatizar no implica únicamente sustituir tareas repetitivas, sino garantizar la coherencia entre el mensaje que se comunica al usuario y la capacidad real de respuesta de la organización.

En nuestro caso, esta convergencia se materializa en la conexión entre la nueva plataforma *web*, la base de datos y los flujos automatizados desarrollados con inteligencia artificial. Cada acción del usuario dentro de la *web*, como solicitar un producto, descargar una ficha técnica o agendar una cita, no termina en un simple formulario, sino que activa un proceso posterior de registro, clasificación, respuesta, seguimiento o análisis. De esta manera, las automatizaciones permiten que la estrategia digital no se quede únicamente en la captación, sino que continúe dentro de la propia gestión interna de la empresa, asegurando que cada oportunidad generada desde la comunicación tenga una respuesta operativa estructurada.

En este sentido, **la comunicación digital actúa como generadora de demanda y confianza, mientras que la automatización funciona como motor de ejecución que materializa y escala dicha relación**. Ambas dimensiones se retroalimentan dentro del *funnel* de conversión a través de diferentes puntos de convergencia.

3. Oportunidades de mejora

3.1 Formularios

Para diseñar una estrategia digital que no solo sea viable, sino que tenga un **impacto directo en los objetivos de negocio de la organización**, resulta imprescindible partir de un diagnóstico de su situación actual.

Por este motivo, antes de plantear cualquier propuesta de interfaz visual o de arquitectura de la automatización, establecimos la necesidad de analizar en profundidad el funcionamiento interno de la empresa, entender sus dinámicas comerciales y mapear sus procesos de gestión.

Con el objetivo de obtener una radiografía tanto cualitativa como cuantitativa de la organización, diseñamos e implementamos una metodología de auditoría interna estructurada en dos fases. Este enfoque permitió contextualizar las necesidades reales del negocio, identificar cuellos de botella operativos y detectar fricciones comunicativas que limitaban la conversión.

Las herramientas principales utilizadas en esta fase de diagnóstico fueron dos formularios, respondidos por la dirección de la empresa:

- ➔ Escáner inicial de eficiencia operativa: formulario orientado a evaluar el grado de madurez digital de la organización, la gestión del tiempo en tareas administrativas y la percepción interna sobre la eficacia de los canales de comunicación existentes. Su objetivo principal fue identificar áreas de mejora a nivel estructural y operativo.
- ➔ Mapa de procesos y flujo de trabajo (*workflow*): formulario de análisis diseñado para conocer el recorrido completo de la información desde la captación de un *lead* hasta la entrega final del servicio. Este mapeo permitió detectar interacciones redundantes, tareas manuales y puntos críticos susceptibles de error humano.

La combinación de ambos formularios de diagnóstico ha permitido **fundamentar las decisiones posteriores de diseño y comunicación y la selección de**

automatizaciones basadas en herramientas *no-code* e inteligencia artificial, priorizando aquellas con mayor impacto en los objetivos establecidos.

3.2 *Benchmarking* en el sector de instrumentación industrial

El análisis de la competencia en entornos industriales B2B permite detectar patrones comunes, identificar malas prácticas generalizadas y, sobre todo, localizar ventajas competitivas a través de la comunicación visual y textual.

Este estudio evalúa los activos de comunicación digital de **cinco empresas de referencia** en el sector de la instrumentación industrial y el control de procesos: ***Mesel***, ***Kobold***, ***Siemens***, ***Axiomatic*** **y** ***Calex***.

La investigación se ha dividido en tres bloques analíticos: la estética de la plataforma *web* corporativa, la estrategia visual en sus campañas de *email marketing* y, finalmente, un análisis del lenguaje y su orientación hacia los objetivos de negocio y conversión.

3.2.1 Análisis estético de las plataformas *web*

El primer bloque de análisis se centra en la interfaz de usuario (UI) y la experiencia visual (UX) que ofrecen las páginas *web* de los competidores. En el sector industrial tradicional, las interfaces suelen tener una excesiva densidad informativa o *layouts* anticuados que dificultan la navegación asistida.

La siguiente tabla comparativa (tabla 1) desglosa las variables estéticas, compositivas y de usabilidad de las cinco empresas analizadas:

Tabla 1: Tabla comparativa del diseño visual de portales web de la competencia.

Empresa	Estilo Visual	Uso del Color y Paletas	Organización de la Información / Menú	Percepción de Modernidad
Mesel	Estilo tradicional plano. Diseños rígidos basados en tablas e imágenes de producto en baja resolución.	Predominio de azul corporativo *estándar* y gris. Contraste plano.	Estructura de menú mediante variables de medida.	Media. Aspecto de catálogo impreso digitalizado.
Kobold	Estilo industrial funcional. Orientado a la ingeniería. *Layouts* muy densos y sobrecarga de la información.	Predominio del naranja. Ningún otro color para acentos o destacar alertas.	Menú jerárquico bien estructurado, segmentado principalmente por variables físicas de medición.	Baja. Diseño desorganizado y uso de figuras muy rígidas.
Siemens	Estilo tecnológico vanguardista. Uso de grandes espacios en blanco, tipografías *san-serif* y *layouts* fluidos.	Combinación de verde turquesa característico de la marca (*teal*) con negros y grises oscuros.	Navegación predictiva muy avanzada. Menús dinámicos adaptados según el perfil del sector industrial.	Alta. Refleja liderazgo tecnológico e innovación digital.
Axiomatic	Diseño técnico minimalista. Estructura muy simplificada, orientada a la ingeniería electrónica pesada.	Paleta sobria basada en azul marino, blanco y gris metalizado. Pocos estímulos visuales.	Menú muy plano. Reducido a pestañas básicas (Productos, Especificaciones, Soporte, Contacto).	Media. Funcional para un público puramente técnico, pero visualmente plano.

Calex	Enfoque visual moderno y limpio, especializado en instrumentación de temperatura. Interfaces fluidas.	Azul dominante con contrastes en rojo. Acentos de color bien distribuidos.	Arquitectura de información clara. Menús simplificados orientados a facilitar la descarga de documentación técnica.	Alta. Apariencia ágil, accesible y adaptada a estándares *web* contemporáneos.

Nota. Elaboración propia.

3.2.2. Análisis estético de las campañas de *email marketing*

El análisis del canal de *email marketing* revela una de las mayores brechas digitales del sector. Mientras que algunas multinacionales trabajan con flujos de comunicación altamente automatizados, otras empresas competidoras apenas mantienen presencia activa o utilizan diseños de correo que no respetan la consistencia de marca digital.

La siguiente tabla detalla la estética y la composición de las piezas de correo evaluadas:

Tabla 2: Tabla comparativa de la composición estética en canales de email marketing sectoriales.

Empresa	Presencia de Marca e Identidad	Maquetación y Uso de Plantillas	Adaptabilidad y Responsive	Uso de Recursos Visuales (Imágenes/Gráficos)
Mesel	Débil. No se aprecia una coherencia clara con el manual de identidad de su sitio *web*.	Estructura básica de texto plano o tablas HTML antiguas. Sensación de correo manual masivo.	Limitada. Pérdida de formato y desalineación en pantallas de dispositivos móviles.	Escasa. Uso exclusivo de logotipos estáticos en la cabecera y firmas pixeladas.
Kobold	Alta. Logotipos y colores corporativos perfectamente alineados en cada envío.	Maquetación estructurada por bloques fijos (*grid system*). Muy institucional y limpia.	Correcta. Diseños optimizados para una lectura vertical cómoda desde el móvil.	Balanceada. Imágenes de catálogo técnico recortadas sobre fondo blanco para ilustrar novedades de producto.

Siemens	Excelente. El sistema visual de la marca se transfiere de forma idéntica a los boletines.	Plantillas dinámicas de diseño editorial. Combinación nativa de textos, *banners hero* y tarjetas de producto.	Total. Código nativo adaptado perfectamente a cualquier gestor de correo (*Outlook, Gmail, etc.*).	Alta calidad. Infografías vectoriales, renders de maquinaria 3D y fotografías reales de entornos industriales.
Axiomatic	Moderada. Identidad reconocible, pero aplicada de manera simplista.	Envíos predominantemente de texto con formato rico (*blod*, enlaces azules *estándar*) sin rejilla visual.	Alta (debido a su baja densidad gráfica).	Nula o muy baja. Raramente incorporan imágenes dentro del cuerpo del mensaje.
Calex	Alta. Coherencia gráfica total con la paleta limpia de su página *web* corporativa.	Plantillas modernas y minimalistas con una jerarquía clara de lectura en una sola columna.	Óptima. Composición elástica que facilita la lectura ágil del contenido técnico.	Fotografías de producto cuidadas y esquemas gráficos simplificados de aplicaciones de sensores.

Nota. Elaboración propia.

3.2.3 Análisis del lenguaje y orientación a la conversión (*Copywriting*)

Más allá del impacto visual de las interfaces y los correos, el factor crítico que determina la efectividad comercial de una marca es **cómo se comunica con su audiencia**.

Tras analizar la comunicación de las cinco empresas, hemos observado una clara tendencia hacia el lenguaje descriptivo e institucional, dejando de lado las técnicas de *Conversion Rate Optimization* (CRO) y la optimización del *copy* basadas en los objetivos del negocio.

3.2.4 Conclusiones del *Benchmarking* para el proyecto

El análisis comparativo de estas cinco empresas de instrumentación industrial confirma el diagnóstico planteado al inicio de este trabajo: **existe una oportunidad competitiva extraordinaria para aquellas pymes del sector que decidan**

profesionalizar de manera conjunta su diseño UX/UI y su lenguaje estratégico. La mayoría de los competidores analizados se sitúan en dos extremos ineficaces: o bien mantienen portales *web* que operan como meros catálogos estáticos sin ninguna orientación a objetivos de conversión (como *Mesel* o *Axiomatic*), o bien despliegan una comunicación de alta densidad técnica que resulta fría y compleja para el usuario (como *Kobold*).

Este análisis valida las decisiones estratégicas de diseño implementadas para ISERNTECH, inspiradas en los casos de éxito de líderes como *Siemens*, pero adaptadas a la agilidad de una pyme.

El camino a seguir implica eliminar las frases decorativas o de relleno y sustituirlas por textos concisos basados en el beneficio del usuario y la resolución de fricciones operativas, sirviendo de puerta de entrada idónea para la infraestructura de automatización interna del negocio.

4. Ejecución de la Transformación Digital

4.1 Comunicación

Todos los puntos que van a desarrollarse a continuación pueden ser explorados con más detalle en iserntech.com (la *web* desarrollada para este trabajo).

4.1.1. Infraestructura digital, despliegue técnico y activos de marca

La transformación digital de la empresa comenzó con la reconstrucción completa de su infraestructura *web* y de sus principales canales de visibilidad *online*. Para ello, se llevó a cabo una migración desde un sistema de alojamiento tradicional hacia un entorno de desarrollo y despliegue más flexible, automatizado e integrado, capaz de adaptarse a las nuevas necesidades de comunicación y crecimiento de la empresa.

Este proceso permitió no solo renovar la página *web* corporativa, sino también centralizar y optimizar los distintos activos digitales de la marca.

4.1.1.1 Traspaso de *hosting*, despliegue y gestión de DNS

Inicialmente, la empresa contaba con un dominio gestionado mediante IONOS, donde se alojaba la antigua *web* corporativa. Con el objetivo de mejorar el rendimiento, la escalabilidad y la facilidad de mantenimiento, se decidió migrar la infraestructura hacia VERCEL.

El desarrollo e implementación técnica se estructuró a través de diferentes herramientas y plataformas conectadas entre sí:

- ➔ **Desarrollo *web* con LOVABLE:** la nueva interfaz y estructura de la *web* se desarrollaron mediante LOVABLE, una herramienta basada en inteligencia artificial generativa que permite agilizar la creación del *frontend* y optimizar el proceso de diseño y desarrollo.
- ➔ **Control de versiones con GITHUB:** el proyecto se vinculó a un repositorio de GITHUB para gestionar el control de versiones del código y mantener un entorno de trabajo organizado y seguro.
- ➔ **Despliegue automático con VERCEL:** el repositorio se conectó directamente con VERCEL para implementar un sistema de integración y

despliegue continuo. De este modo, cualquier modificación realizada en el código se publica automáticamente en producción en pocos segundos.

- ➔ **Configuración de DNS y dominio:** para mantener el dominio corporativo original, fue necesario reconfigurar los registros DNS desde el panel de administración de IONOS, conectándolos con la infraestructura de VERCEL y garantizando así la continuidad del servicio.

Además, se configuró el sistema de captación de *leads* de la página *web* para que los formularios y botones asociados a los *lead magnets* almacenaran automáticamente la información introducida por los usuarios en una base de datos.

4.1.1.2 Indexación, posicionamiento y activos de identidad corporativa

Una vez finalizada la infraestructura técnica, integramos la *web* dentro del ecosistema de herramientas de *Google* con el objetivo de mejorar su visibilidad orgánica y reforzar la presencia digital de la empresa.

- ➔ ***Google Search Console*:** verificamos la propiedad del dominio y configuramos la plataforma para supervisar la indexación de la *web*, enviar el *sitemap* y detectar posibles errores de rastreo o indexación.
- ➔ ***Google Business Profile*:** actualizamos y optimizamos la ficha de empresa de *Google*, incorporando los nuevos canales de contacto y vinculándolos con la nueva página *web*. Esta optimización también permite establecer una base sólida para futuras estrategias de posicionamiento local y gestión de reseñas.

En conjunto, esta nueva infraestructura tecnológica proporciona una base más estable, rápida y escalable para el desarrollo de la estrategia digital de la empresa, facilitando tanto la experiencia de usuario como la implementación de futuras automatizaciones y acciones de *marketing* digital.

4.1.2 Experiencia de usuario (UX)

Los principios que hemos tomado como referencia y hemos seguido para considerar que la página *web* tiene una buena experiencia de usuario han sido ocho puntos expuestos en el libro *Don't Make Me Think*, de Steve Krug.

Estos 8 puntos son; velocidad y rendimiento, claridad del mensaje, arquitectura, navegación, diseño visual, *Call To Action*, confianza, accesibilidad y flujo de conversión (Krug, 2014, p. 5).

> *"Get rid of half the words on each page, then get rid of half of what's left."*
>
> *— (Krug, 2014, p. 32)*

A continuación, se desarrolla cada uno de estos puntos y su aplicación en la *web*, detallando los cambios realizados y las razones que los justifican y una comparación entre la situación inicial y el resultado final.

4.1.2.1. Velocidad y rendimiento

La velocidad y el rendimiento en una página *web* hacen referencia a la rapidez y eficiencia con la que el sitio carga, responde y permite interactuar al usuario. No solo afecta al tiempo de carga inicial, sino también a la fluidez general de navegación, la estabilidad visual y la capacidad de respuesta de cada elemento de la interfaz. (OpenAI, 2026)

Hasta ahora, el *hosting* que se estaba usando era **IONOS,** y hemos tomado la decisión de cambiarlo. El *hosting* elegido ha sido **VERCEL**. La decisión se ha basado en los siguientes puntos clave característicos de este:

- ➔ Automatiza el despliegue, lo que reduce tiempos y errores en la publicación de cambios.
- ➔ Ofrece una velocidad de carga muy alta gracias a su red perimetral (*Edge Network*).
- ➔ Se integra de forma directa con GITHUB, facilitando el control de versiones y el trabajo en equipo.

- ➔ Es compatible con automatizaciones y con herramientas como LOVABLE, un punto especialmente relevante en este proyecto
- ➔ Dispone de un plan gratuito suficiente para proyectos con una única *web*

A continuación, se muestra una comparativa entre IONOS (el servidor usado hasta ahora) y VERCEL, centrada en los aspectos que afectan directamente al rendimiento y la eficiencia del desarrollo (Tabla 3):

Tabla 3: Tabla comparativa de las características de IONOS y VERCEL

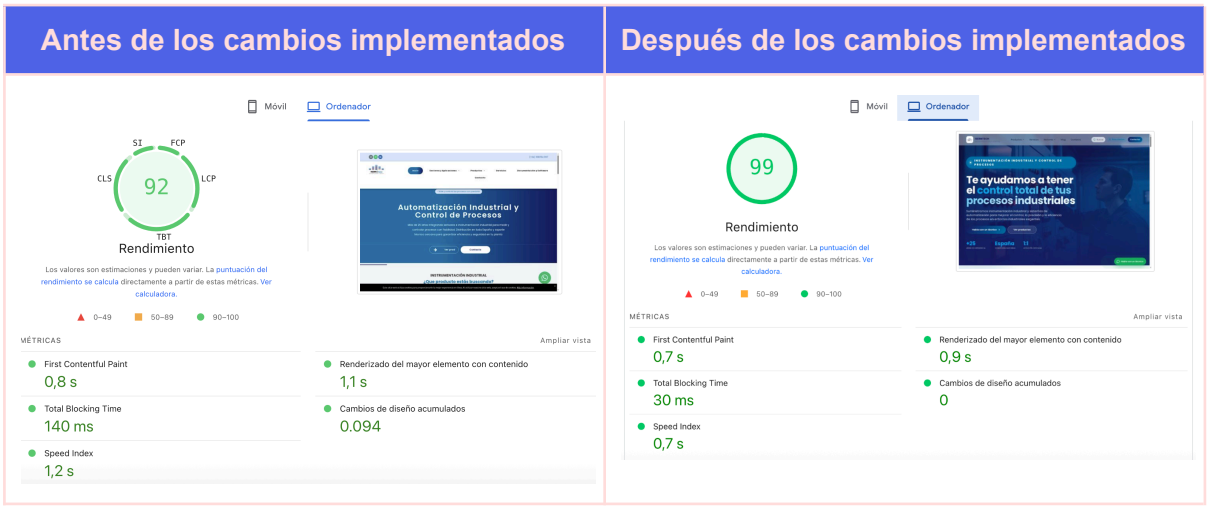
Criterio	IONOS	Vercel
Tipo de hosting	Tradicional (servidor central)	Edge / serverless
Velocidad de carga	Media	Muy alta (distribución global)
Despliegue	Manual o semi-manual	Automático (CI/CD integrado)
Integración con GIT	Limitada	Nativa
Escalabilidad	Limitada	Alta y automática
Optimización frontend	Manual	Integrada (Next.js, caching, etc.)
Facilidad de uso	Media	Alta
Coste inicial	De pago	Gratuito (plan básico)

Nota. Elaboración propia.

Además, otros aspectos que hemos considerado para que la *web* tuviese una mejor velocidad y rendimiento han sido, la optimización de las imágenes, la configuración de carga diferida, la minificación de los archivos disponibles en la *web*, el diseño ligero y limpio y el uso del protocolo HTTP/2.

Finalmente, todos estos cambios han repercutido en una mejor velocidad y rendimiento de la *web* (Figura 1).

Figura 1: Comparativa del rendimiento y velocidad de carga de la web obtenida mediante Google PageSpeed Insights.



Nota. Elaboración propia. Datos extraídos de Google PageSpeed Insights.

4.1.2.2. Claridad del mensaje

La claridad del mensaje consiste en estructurar y comunicar la información de manera directa, priorizada y fácil de procesar, permitiendo que el usuario comprenda el contenido sin confusión ni sobrecarga de información.

El principal reto en los *copys* ha estado en la *landing page*, el punto más crítico a nivel comunicativo. A diferencia del resto de la *web*, donde el usuario navega por productos o servicios más concretos, aquí es imprescindible transmitir con claridad la propuesta de valor de ISERNTECH, ya que en las demás secciones, la fricción no suele venir por la comprensión del mensaje, sino por factores más cercanos a la decisión final o a aspectos logísticos.

La *landing page* debe permitir entender en cinco segundos los tres siguientes puntos: qué hace la empresa, para quién es y qué problema soluciona. En el menor tiempo posible y con el mínimo esfuerzo cognitivo.

Para trabajar esta claridad, se han seguido algunos principios planteados en el libro *Building a StoryBrand*, de Donald Miller, como por ejemplo utilizar un lenguaje directo, uso de verbos de acción y estructuras simples. (Miller, 2017)

Este enfoque nos ha permitido **transformar los copys en una herramienta estratégica de navegación y conversión, guiando al usuario de forma natural hacia las acciones y objetivos clave** dentro de la *web*.

Tabla 4: Cambios realizados en copywritings de la landing page.

Elemento	Antes	Después	Mejora aplicada
Propuesta principal	"*Mide y controla tus procesos con precisión*"	"*Te ayudamos a tener el control total de tus procesos industriales*"	Se pasa de un mensaje genérico y descriptivo a uno centrado en el beneficio directo para el usuario.
Descripción inicial	"*Automatización Industrial y Control de Procesos. Más de 25 años integrando sensores e instrumentación industrial para medir y controlar procesos con fiabilidad. Distribución en toda España y soporte técnico cercano para garantizar eficiencia y seguridad en tu planta.*"	"*Suministramos instrumentación industrial y sistemas de automatización para mejorar el control, la precisión y la eficiencia de los procesos en entornos industriales exigentes.*"	Se simplifica y estructura el mensaje para explicar de forma más clara qué hace la empresa, para quién y con qué objetivo.
Navegación de productos	"*¿Qué producto estás buscando?*" + categorías (Temperatura, Presión y Nivel, etc.)	"*Si te enfrentas a esto en tus procesos, podemos ayudarte*"	Se pasa de una lógica de catálogo a una lógica basada en problema-solución.

Nota. Elaboración propia. Datos extraídos de Google PageSpeed Insights.

Este cambio refleja el paso de una comunicación genérica y centrada en la empresa a una comunicación estratégica, enfocada en el usuario, en sus problemas reales y en la propuesta de valor, con el objetivo de mejorar la comprensión y aumentar la conversión.

4.1.2.3. Arquitectura

La arquitectura de una *web* es la estructura organizativa mediante la cual se distribuyen, clasifican y conectan las diferentes páginas, contenidos y

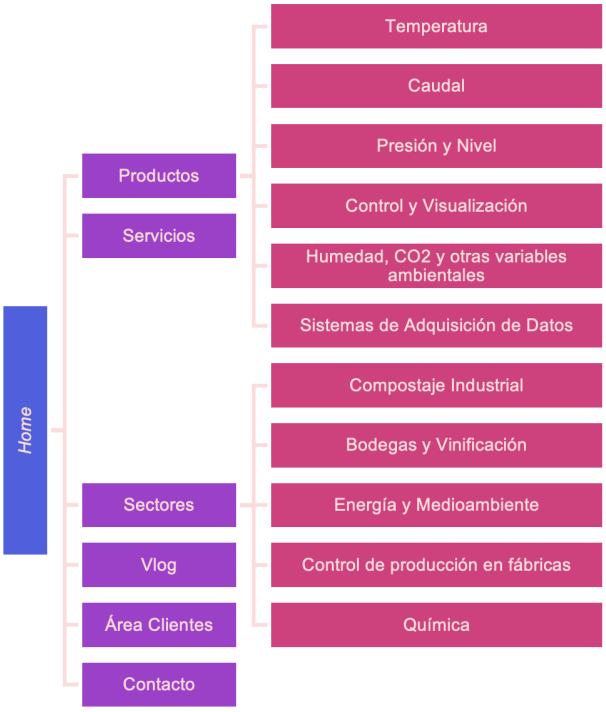
funcionalidades de un sitio *web*. Su objetivo es facilitar la navegación del usuario, mejorar la comprensión de la información y permitir un acceso claro y lógico a cada apartado de la *web*. (OpenAI, 2026)

Para garantizar una navegación clara, intuitiva y comprensible para el usuario, se ha diseñado una arquitectura jerárquica de la información. Este tipo de estructura organiza los contenidos en diferentes niveles, permitiendo que el usuario acceda progresivamente a la información de forma lógica y ordenada. (OpenAI, 2026)

La clasificación principal de los productos se ha realizado según la variable que miden, ya que este es el criterio más relevante y funcional para la mayoría de usuarios. A partir de esta primera categorización, cada sección incluye las diferentes familias de productos relacionadas con dicha variable de medida.

Por otro lado, los productos orientados a sectores específicos se encuentran agrupados dentro de su correspondiente categoría sectorial, facilitando así una navegación más adaptada a las necesidades concretas de determinados perfiles de cliente.

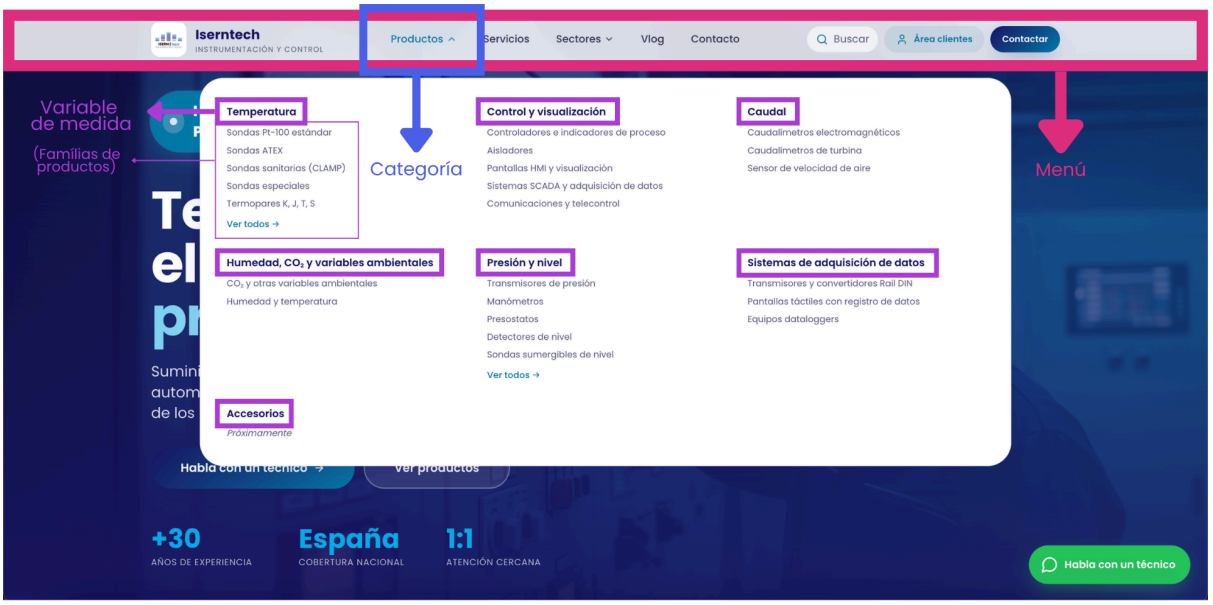
Figura 2: Esquema de las rutas principales de la página web.



Nota. Elaboración propia.

De este modo, el usuario puede navegar de dos formas distintas según su necesidad: **explorando una variable de medida para visualizar todas las soluciones disponibles relacionadas con ella, o accediendo directamente a una familia de productos concreta desde el menú desplegable.**

Figura 3: Esquema de las rutas principales de la página web.



Nota. Elaboración propia.

Esta estructura mejora la usabilidad, reduce el tiempo de búsqueda y facilita el acceso rápido a la información.

4.1.2.4. Navegación

La navegación de una *web* es el sistema que permite al usuario desplazarse entre las diferentes páginas y secciones de un sitio *web* de forma intuitiva y ordenada. Está compuesta por elementos como menús, enlaces internos, botones y rutas que guían la interacción del usuario con el contenido (OpenAI, 2026).

La navegación de la *web* está condicionada por cuatro elementos; el menú, el buscador, los seguimientos de página y el *footer*.

El elemento principal de navegación, es el **menú** y este, está fijo en toda la *web*. El orden de los elementos que lo componen responde a una priorización estratégica del negocio y de la experiencia de usuario. En primer lugar, se ha dado máxima visibilidad a *Productos*, ya que representan el núcleo principal de la actividad de la

empresa y el principal objetivo de conversión. *Servicios* se sitúa a continuación como elemento complementario, ya que aportan valor añadido, pero no constituyen el foco principal de la oferta. La sección de *Sectores* tiene un papel especialmente relevante a nivel de SEO, ya que permite estructurar la información en función de aplicaciones concretas, facilitando la llegada a usuarios que buscan soluciones específicas dentro de su industria. El *Blog* se ubica en una posición secundaria dentro del menú. Su objetivo no es tanto la conversión directa, como aportar credibilidad, contenido de valor y apoyo al posicionamiento orgánico. El *Buscador* ha sido personalizado para actuar como una herramienta de recomendación inteligente. El *Área de clientes* queda como sección funcional, destinada a usuarios ya existentes, sin un peso relevante dentro del recorrido principal de navegación. Por último, *Contacto*, aunque aparece al final del menú, ha sido diseñado como el elemento visualmente más destacado, funcionando como principal llamada a la acción dentro de la navegación global. El orden, por tanto, está diseñado para priorizar conversión, claridad y accesibilidad a la información clave.

El segundo elemento de navegación es la **barra de búsqueda.**
La barra de búsqueda no se ha diseñado como una herramienta pasiva, sino como un activo estratégico de navegación asistida. Su configuración responde a dos pilares fundamentales:

A. Dimensión Estratégica y Persuasión (UX/CRO)

El buscador actúa como un prescriptor de ventas silencioso. En lugar de presentar un lienzo vacío, utiliza el estado de *pre-búsqueda* para condicionar positivamente la navegación hacia los objetivos comerciales de la empresa.

En primer lugar, diseñamos una **jerarquización visual:** se orienta proactivamente al usuario hacia soluciones de alto interés estratégico mediante "*Recomendaciones destacadas*".

En segundo lugar, se usan **activadores de confianza (Social Proof):** el uso de etiquetas como *“Más vendido”*, *“Destacado”* o *“Especialidad”* aplica principios de psicología cognitiva para reducir la fatiga de decisión e incentivar el clic en productos de alta rentabilidad o relevancia técnica.

En tercer lugar, encontramos **atajos de navegación**: la sección de "*Búsquedas rápidas*" agiliza el acceso a términos clave del sector, mejorando la usabilidad en dispositivos móviles y contextos de alta especificidad técnica.

B. Arquitectura de Funcionamiento y Gestión del Error

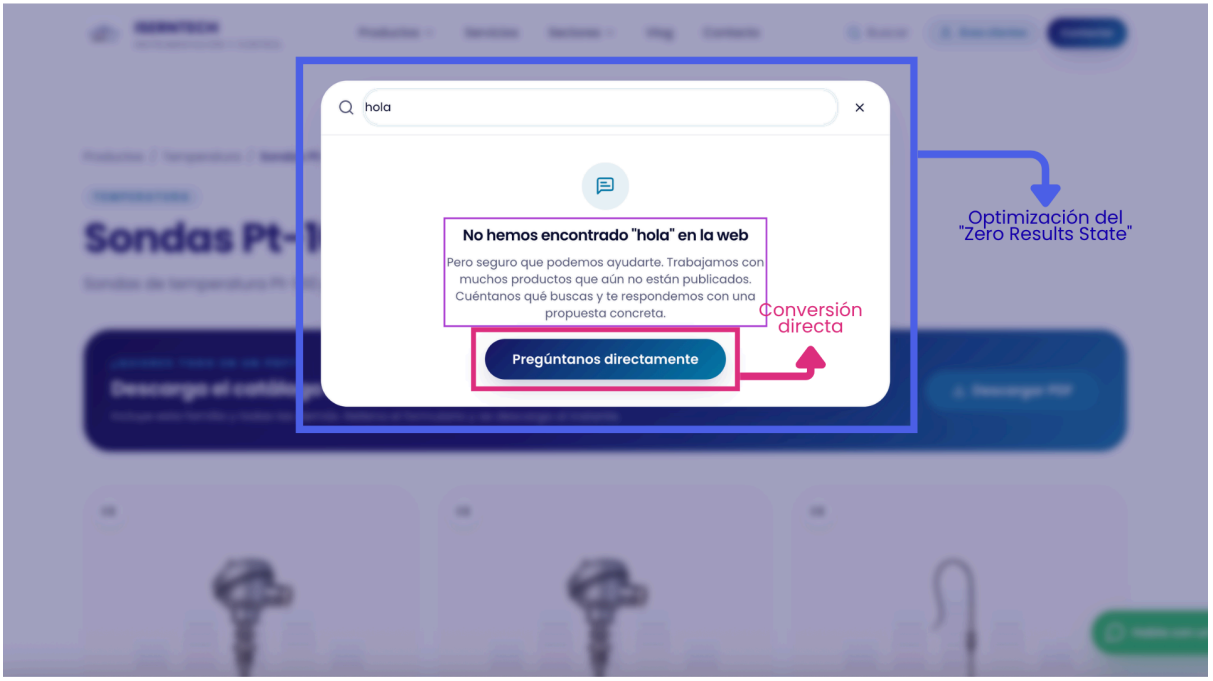
A nivel técnico, el buscador integra una lógica asociativa basada en una base de datos relacional que vincula variables, familias de productos y aplicaciones finales. Todo esto permite los tres siguientes puntos.

En primer lugar, **tolerancia a fallos:** el algoritmo de búsqueda aproxima los resultados por similitud fonética o semántica, garantizando que el usuario siempre encuentre el sector o aplicación más cercano a su necesidad, incluso ante imprecisiones en la nomenclatura.

En segundo lugar, la **optimización del "*Zero Results State*":** (Estado de búsqueda sin resultados): se ha eliminado la barrera que supone una página de error vacía. En su lugar, se ha diseñado un flujo de recuperación de *lead*. Mediante un *copywriting* empático y orientado al servicio ("*Seguro que podemos ayudarte*"), se transforma una frustración potencial en una oportunidad de negocio.

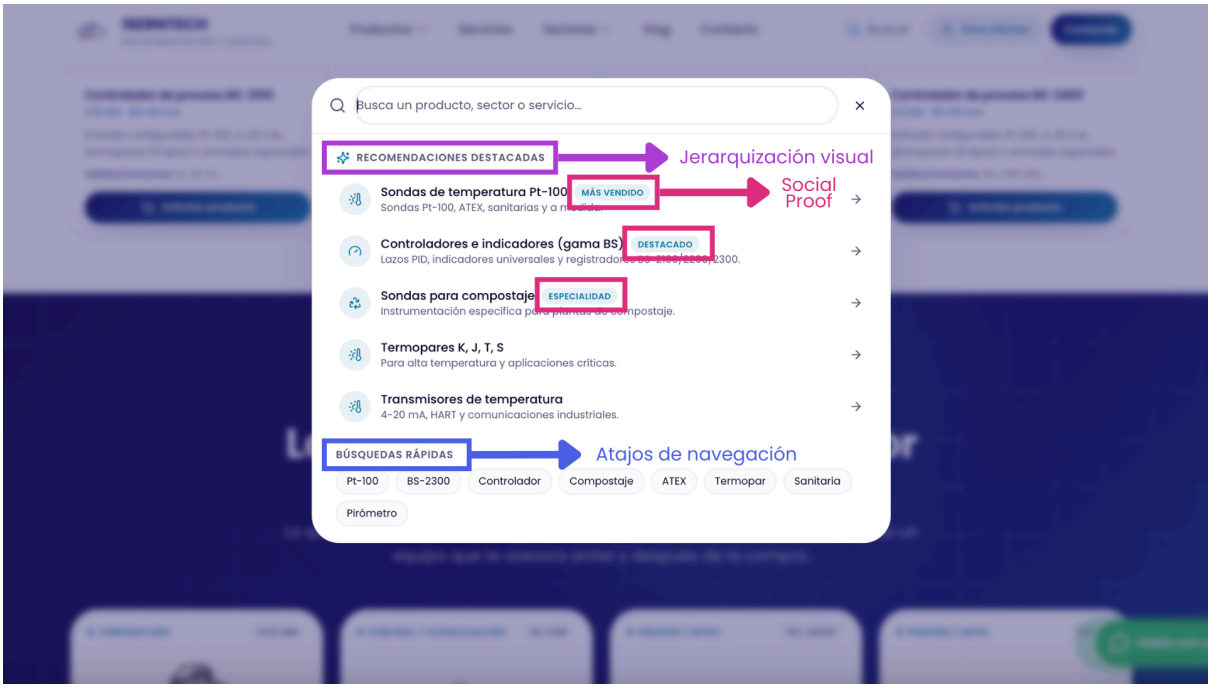
En tercer lugar, la **conversión directa:** el mensaje de error redirige mediante un solo clic a un formulario de contacto directo. Esto acorta el *customer journey*, conectando la duda del usuario con el departamento comercial de forma inmediata y personalizada.

Figura 4: Barra de búsqueda.



Nota. Elaboración propia.

Figura 5: Mensaje de tolerancia a fallos.

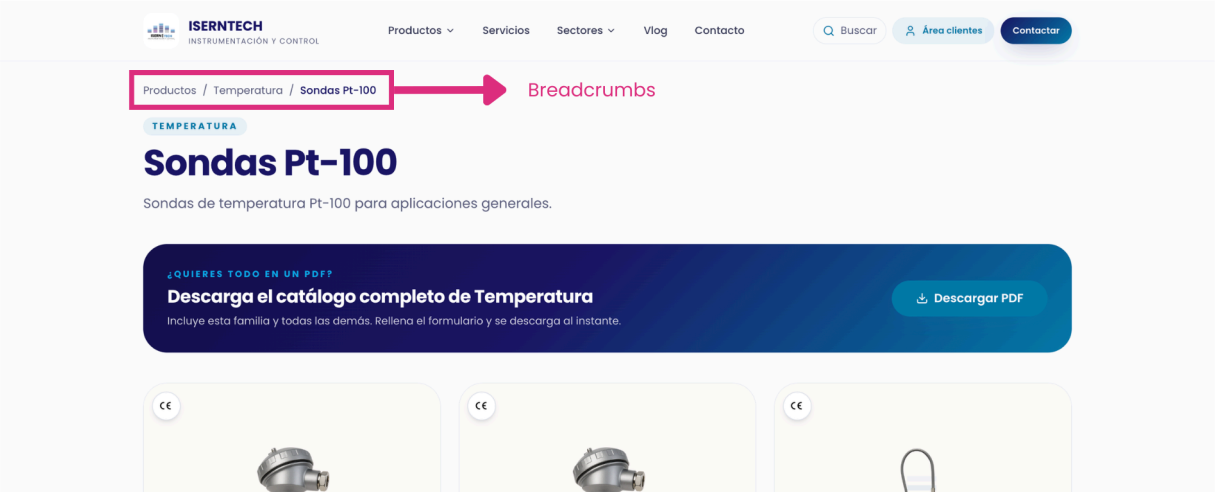


Nota. Elaboración propia.

Como tercer elemento de navegación, hemos implementado hilos de Ariadna o ***breadcrumbs***. Aunque en arquitecturas *web* sencillas suelen omitirse, en esa *web* actúan como un "*ancla de comprensión*" fundamental.

Su función principal es la orientación jerárquica y la reducción de la tasa de abandono.

Figura 6: Elemento de navegación: breadcrumbs.



Nota. Elaboración propia.

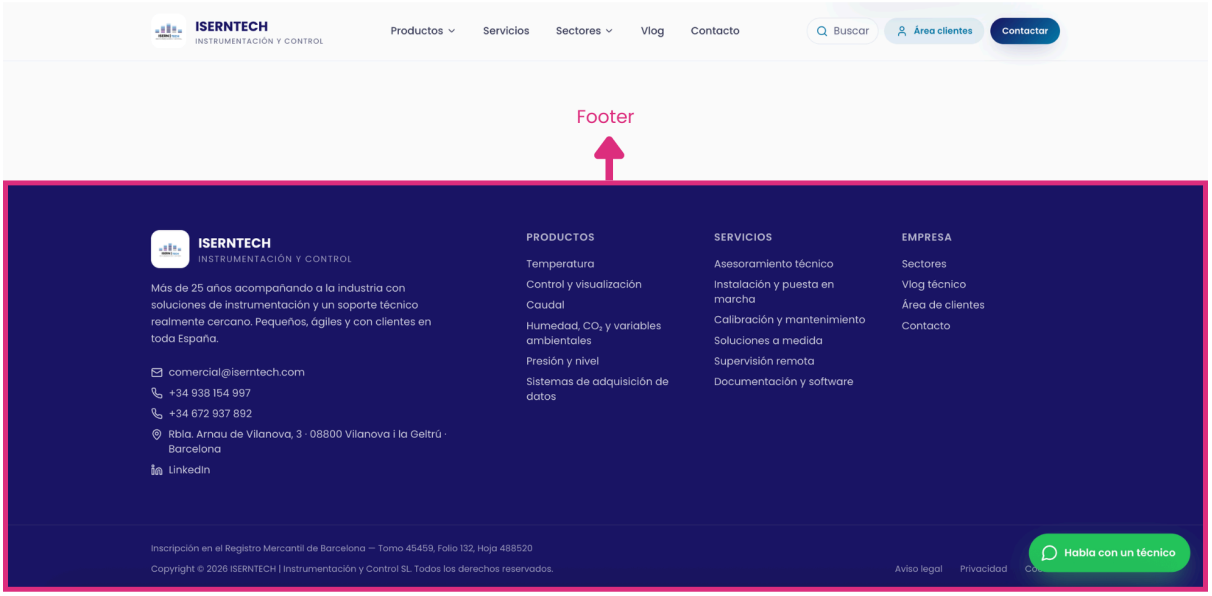
Finalmente, el pie de página o ***footer*** se configura como el cuarto elemento clave de navegación. Lejos de ser un elemento residual, se ha diseñado para cumplir tres funciones críticas:

En primer lugar, como mapa de sitio expandido. Ofrece una visión global y organizada de todos los sectores y servicios, sirviendo de red de seguridad para el usuario que llega al final del *scroll* sin haber tomado una decisión de clic.

En segundo lugar, refuerzo de autoridad y legalidad. Centraliza el acceso a certificaciones, políticas de privacidad y avisos legales, elementos que consolidan la transferencia de confianza necesaria en un entorno B2B (*Business to Business*).

En tercer lugar, punto de conversión residual. Integra nuevamente los datos de contacto y redes sociales, asegurando que el canal de comunicación con el equipo comercial esté siempre accesible, independientemente del punto de la navegación en el que se encuentre el usuario.

Figura 7: Footer de la página web



Nota. Elaboración propia.

Además de estos cuatro elementos de navegación, se ha incorporado un **sistema de indicadores visuales de contexto.** Aunque no funcionan como un elemento de navegación interactivo, sí cumplen una función clave de orientación dentro de la estructura de la *web*.

Este sistema permite al usuario entender en todo momento en qué nivel de la arquitectura se encuentra (categoría, variable de medida o familia de producto), facilitando la comprensión del recorrido y reduciendo la desorientación dentro de una estructura de productos compleja.

4.1.2.4. Diseño visual

El diseño visual es la capa gráfica de una web que define cómo se presenta la información al usuario, a través de elementos como color, tipografía, espaciado y composición, con el objetivo de mejorar la legibilidad, la jerarquía de contenidos y la percepción global de la marca (OpenAI, 2026).

Influye directamente en la experiencia de usuario (UX) al facilitar o dificultar la comprensión del contenido y la navegación dentro de la *web*. Un diseño bien estructurado mejora la legibilidad, guía la atención del usuario hacia los elementos clave, reduce la carga cognitiva y refuerza la sensación de orden y coherencia, mientras que un diseño deficiente puede generar confusión, fatiga visual y abandono de la página.

Se ha comentado este apartado en el bloque de *4.1.2 Experiencia de Usuario (UX)* debido a su impacto directo en la usabilidad y la percepción del sitio. No obstante, su análisis y sus implicaciones estéticas se abordarán de manera transversal en el punto *4.1.3 Diseño visual identidad digital*, donde se profundizará en la coherencia visual de la interfaz y la composición y layout de las secciones.

4.1.2.5. *Call To Action*

Los *Call To Action* (CTA) son los elementos de la *web* que marcan los puntos de decisión del usuario y lo orientan hacia las acciones que se consideran objetivo del negocio. En la práctica, funcionan como guías dentro del recorrido de navegación, reduciendo dudas y facilitando el siguiente paso (Google Gemini, 2026).

En el caso de ISERNTECH, los CTA se han materializado principalmente en forma de botones, diseñados para conducir al usuario hacia el objetivo final del sitio: generar una conversación o contacto directo con la empresa, siendo este el objetivo principal de la *web*.

Para garantizar que los usuarios puedan recorrer este recorrido hasta la conversión final, se han definido tres niveles de CTA.

- ➔ CTA principal: Orientado al contacto directo con la empresa (máxima prioridad de conversión).
- ➔ CTA secundario: Enfocado a la captación de *leads* mediante recursos o contenidos (nutrición de la base de datos).
- ➔ CTA terciario: Destinado a la navegación interna (exploración de productos, servicios o información corporativa).

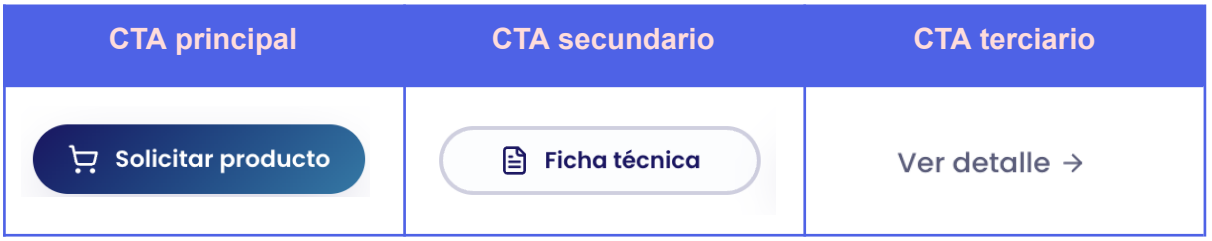
La clave para gestionar estos tres niveles, otorgando a cada uno la prioridad adecuada en el momento preciso, reside en dos factores estratégicos: **el diseño y la ubicación.**

A nivel visual, la clave ha sido establecer una jerarquía visual clara entre estos niveles. Cuando aparecen varios CTA en un mismo espacio, siempre se prioriza visualmente el más importante para evitar confusión y dirigir la atención del usuario.

Para ello, se han aplicado criterios consistentes en toda la *web*:

- Diferenciación de colores según prioridad
- Ubicación estratégica en los puntos de mayor impacto visual
- Repetición de CTA principales a lo largo del recorrido
- Uso de contraste para destacar acciones clave
- Textos directos y sin ambigüedad para facilitar la decisión

Figura 8: Figura comparativa de los tres tipos de CTA definidos



Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, en cuanto a ubicación, la disposición de estos elementos no ha sido aleatoria, sino que ha respondido al comportamiento natural del usuario.

Los CTA principales se han situado en las zonas de mayor peso visual (como el *header* o el final de secciones clave), asegurando que la opción de contacto esté siempre accesible.
Los CTA secundarios y terciarios se han ubicado tras bloques informativos, sirviendo de puente lógico cuando el usuario necesita más información antes de la conversión.
Finalmente, se han distribuido CTA a lo largo de todo el *scroll* para acompañar el recorrido del usuario, garantizando que, en el momento en que surja la intención de compra o consulta, el acceso a la acción sea inmediato sin necesidad de retroceder.

Configurar y establecer las prioridades de las acciones de usuarios en función de los objetivos de la empresa nos ha permitido ordenar la interacción del usuario según su grado de intención, facilitando que cada persona avance de forma progresiva hacia la conversión sin fricción, siguiendo el flujo de conversión que hemos establecido. Este flujo de conversión se desarrollará posteriormente en el punto *4.1.2.8 Flujo de conversión*.

El resultado es un sistema de interacción más claro, donde el usuario entiende qué se espera de él en cada momento y puede avanzar de forma natural hacia la conversión.

4.1.2.6. Confianza

La generación de confianza es un factor clave en la toma de decisión del usuario, especialmente en entornos industriales, donde el riesgo percibido es elevado y las decisiones suelen implicar inversiones importantes.

Para reforzar esta confianza, se han incorporado distintos elementos (*trust signals*) a lo largo de la *web* con el objetivo de validar la credibilidad de la empresa y reducir la incertidumbre del usuario durante el proceso de navegación y decisión: **logos de clientes**, que refuerzan la percepción de experiencia y validación externa; **casos reales**, que muestran aplicaciones concretas de la solución en entornos industriales y aportan evidencia práctica del trabajo realizado; **certificaciones**, como garantía de cumplimiento de estándares de calidad y fiabilidad y **política de privacidad y aviso legal**, que aportan transparencia y seguridad en el uso de la *web*.

Estos elementos se han distribuido de forma estratégica a lo largo del sitio, acompañando el recorrido del usuario y reforzando la credibilidad en los momentos clave del proceso de decisión.

4.1.2.7. Accesibilidad

La accesibilidad en diseño *web* hace referencia a la capacidad de una página para ser utilizada, comprendida e interpretada de forma eficiente por el mayor número posible de usuarios, independientemente de sus capacidades, dispositivos o contexto de uso. No se limita únicamente a aspectos técnicos, sino que también incluye la claridad del contenido, la facilidad de navegación y la comprensión general de la información presentada (Miller, 2017, p. 21).

En este sentido, la accesibilidad se ha considerado un principio transversal dentro del diseño de la *web* de ISERNTECH, con impacto directo en la usabilidad, el posicionamiento SEO y la calidad global de la experiencia de usuario.

Dentro del enfoque de UX aplicado, se han tenido especialmente en cuenta aspectos relacionados con la accesibilidad técnica y cognitiva, priorizando que la web pueda entenderse y utilizarse de forma clara, sencilla y eficiente.

Para ello, se han aplicado distintas buenas prácticas orientadas a mejorar la experiencia global del usuario (Miller, 2017, p. 24):

- ➔ Buen contraste de colores, facilitando la lectura y la identificación de elementos clave en distintos entornos de visualización.
- ➔ Texto legible, mediante el uso de tamaños adecuados, tipografías claras y espaciados que favorecen la lectura.
- ➔ Uso de atributos *alt* en imágenes, mejorando la interpretación del contenido por tecnologías de apoyo y aportando valor adicional a nivel SEO.
- ➔ Estructura clara de la información, organizando los contenidos de forma jerárquica y comprensible para reducir la carga cognitiva del usuario.
- ➔ Diseño *responsive*, permitiendo una correcta visualización y comprensión de la *web* desde distintos dispositivos y tamaños de pantalla.

Este enfoque ha permitido que la *web* no solo cumpla criterios de accesibilidad desde un punto de vista técnico, sino que también resulte comprensible, usable e intuitiva para un mayor número de usuarios, mejorando la experiencia global de navegación.

4.1.2.8. Flujo de conversión

El flujo de conversión hace referencia al recorrido que realiza el usuario dentro de la *web* hasta completar una acción objetivo, como puede ser el contacto o la solicitud de información. Su diseño se ha planteado con el objetivo de facilitar este proceso al máximo, reduciendo cualquier tipo de fricción innecesaria y guiando al usuario de forma clara y progresiva hacia la conversión (OpenAI, 2026).

A. Conversión Primaria: La Solicitud de Información Técnica

El objetivo prioritario es la generación de consultas directas, preferiblemente vía correo electrónico, para iniciar un proceso de venta consultiva.
La naturaleza del producto (instrumentación a medida, referencias técnicas complejas y necesidades de integración específica) requiere un asesoramiento técnico previo. Es por ello, que el flujo de conversión primaria, está optimizado implementando las siguientes soluciones.

- ➔ Formularios de solicitud de producto: Se sustituye la "*compra directa*" por un botón de "*solicitud técnica"*. Esto permite al usuario iniciar el proceso de forma asíncrona, evitando la barrera que a veces supone la llamada telefónica inmediata.
- ➔ Captura de datos estructurados: El formulario actúa como el primer paso del embudo de ventas, permitiendo a la empresa recibir la petición con el contexto necesario para ofrecer una respuesta técnica precisa.
- ➔ Omnicanalidad en el contacto: Aunque se prioriza el formulario, la *web* integra múltiples puntos de entrada (botones de "*Hablar con un técnico*", "*Agendar cita*" o llamada directa). Esta diversificación de *call-to-actions* (CTA) asegura que, independientemente del perfil del usuario o su urgencia, siempre encuentre una vía de contacto cómoda, integrando la conversión de manera orgánica en el diseño.

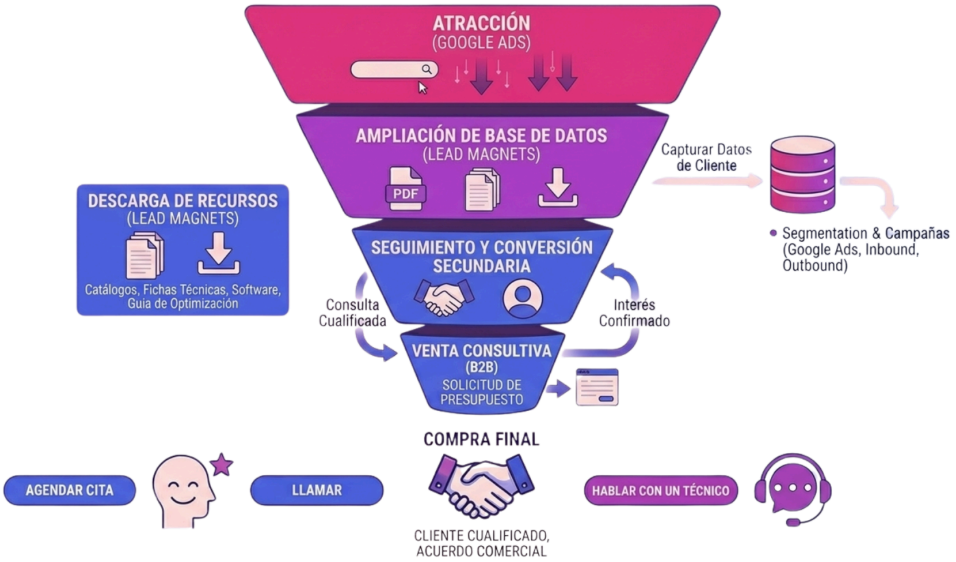
B. Conversión Secundaria: Captación de *Leads* y *Lead Magnets*

El segundo objetivo estratégico es el crecimiento de la base de datos para futuras acciones de *marketing* y fidelización.
Para ello, se han diseñado e implementado dos tipos de *Lead Magnets*;

- ➔ Contenido Técnico y Operativo: Botones de descarga de fichas técnicas, catálogos de gama y *software* específico. Estos elementos atraen a usuarios que ya están en una fase avanzada de búsqueda.
- ➔ *Lead Magnet* de Prospección (*Top of the Funnel*): Con el fin de captar usuarios que aún no tienen una necesidad técnica concreta, pero buscan mejorar su eficiencia, se ha desarrollado un recurso exclusivo: el documento "*Cómo optimizar mis procesos*". Este activo actúa como un imán de conversión de baja fricción, permitiendo posicionar a la empresa como experta frente a clientes potenciales en fases tempranas de decisión.

Todo esto acaba constituyendo el siguiente embudo de conversión (Figura 9).

Figura 9: Diagrama del Embudo de Conversión Multicanal e Integración de leads



Nota. Imagen generada por Google Gemini a partir de indicaciones de las autoras.

4.1.3 Interacción con el usuario (*UI*)

Mientras que la UX define la experiencia global, la interacción se centra en cómo el usuario ejecuta acciones concretas dentro de la interfaz y cómo el sistema responde a cada una de ellas en tiempo real. (Norman, 2013, p. 27)

Los principios que se han tomado como referencia para definir la *User Interaction* de la *web* se basan en los fundamentos expuestos en *The Design of Everyday Things*, de Don Norman, aplicados al entorno digital.

> *"Good design is actually a lot harder to notice than poor design."*
>
> *— (Norman, 2013, p. 22)*

Estos principios de interacción se han estructurado en ocho criterios clave; *feedback* inmediato, predictibilidad, jerarquía de interacción, reducción de fricción, estados de los elementos, tolerancia a errores, control del usuario y accesibilidad en la interacción.

A continuación, se desarrolla cada uno de estos puntos y su aplicación en la *web*, detallando los criterios implementados y las decisiones de diseño adoptadas para garantizar una interacción fluida, clara y eficiente dentro de la plataforma.

4.1.3.1. Feedback inmediato

El feedback inmediato se entiende como la respuesta del sistema en tiempo real que confirma al usuario que su acción ha sido registrada y está siendo procesada o ha sido completada correctamente. (OpenAI, 2026)

El feedback inmediato se ha trabajado como un principio fundamental de la interacción, asegurando que cada acción del usuario tenga una respuesta clara y perceptible por parte del sistema. Esto permite reducir la incertidumbre durante la navegación y refuerza la sensación de control sobre la interfaz.

En la *web* de ISERNTECH se ha aplicado mediante **estados *hover* en botones**, que indican de forma visual que un elemento es interactivo (Figura 10), **animaciones al hacer clic**, reforzando la acción realizada por el usuario, **mensajes de carga (*loading*)**, que informan de que el sistema está procesando una acción, y

mensajes de confirmación, como "*Formulario enviado*", que validan la correcta ejecución de la acción.

Figura 10: Figura comparativa del estado default y hover de un botón.



Nota. Elaboración propia.

Este conjunto de elementos mejora la comprensión del estado del sistema en todo momento y contribuye a una interacción más fluida e intuitiva.

4.1.3.2. Predictibilidad

La predictibilidad hace referencia a la capacidad de la interfaz para comportarse de forma coherente con las expectativas del usuario, reduciendo la necesidad de aprendizaje y mejorando la fluidez de la navegación. (Google Gemini, 2026)

En el diseño de la *web* de ISERNTECH se ha trabajado para que los elementos respondan de manera intuitiva y consistente, siguiendo patrones de uso habituales como el de: *Botones → acción*, entendidos como elementos que ejecutan una función clara al ser pulsados, o *logo → volver a la home*, manteniendo el comportamiento estándar de la mayoría de interfaces *web.*

Este enfoque reduce la carga cognitiva del usuario, ya que no necesita interpretar cada elemento, sino que puede basarse en patrones ya conocidos para interactuar con la *web* de forma natural.

4.1.3.3. Jerarquía de interacción

La jerarquía de interacción consiste en organizar y destacar las acciones más importantes dentro de la interfaz, guiando al usuario de forma visual y funcional hacia los elementos prioritarios frente a las acciones secundarias. (Google Gemini, 2026)

En el caso de la *web* ISERNTECH, la jerarquía de interacción se ha trabajado teniendo en cuenta la estrategia de flujo de conversión explicada en el punto *4.1.2.8*

Flujo de conversión, mediante el uso consciente de CTA explicado en el punto 4.1.2.5 Call To Action.

La disposición de los contenidos y espacios está orientada a focalizar la atención en los elementos clave de cada apartado. Este diseño no solo facilita la comprensión de la propuesta de valor, sino que reduce las distracciones para guiar al usuario de forma directa hacia los objetivos de conversión.

De este modo, la interfaz guía al usuario de forma progresiva hacia las acciones de mayor valor dentro del flujo de navegación.

4.1.3.4. Reducción de fricción

La reducción de fricción consiste en minimizar cualquier obstáculo, paso innecesario o elemento que dificulte la interacción del usuario, facilitando que las acciones dentro de la *web* puedan realizarse de forma rápida, clara e intuitiva (OpenAI, 2026).

Para ello, se han aplicado una serie de principios orientados a simplificar la interacción y mejorar la toma de decisiones durante el proceso:

- ➔ Reducción de fricción, mediante formularios cortos y directos que solicitan únicamente la información imprescindible. Con campos obligatorios y opcionales, para reducir la carga de trabajo que percibe el cerebro.
- ➔ Eliminación de pasos innecesarios, evitando procesos largos o complejos que puedan generar abandono.
- ➔ *Feedback* claro durante el proceso, a través de mensajes de confirmación, validación de errores y estados del sistema.
- ➔ Uso de *microcopy*, incorporando pequeños textos de apoyo que reducen la incertidumbre y acompañan al usuario (por ejemplo, “*te respondemos en 24h*”).

Figura 11: Formulario optimizado para reducir fricción.



Nota. Elaboración propia.

Este enfoque permite que el proceso de conversión sea más ágil, comprensible y predecible, reduciendo la incertidumbre del usuario y aumentando la probabilidad de completar la acción final.

4.1.3.5. Tolerancia a errores

La tolerancia a errores es la capacidad de un sistema para prevenir que el usuario cometa fallos involuntarios o, en caso de que ocurran, minimizar su impacto negativo. Consiste en diseñar interfaces flexibles que absorben las imprecisiones de las acciones del usuario, ofreciendo mecanismos claros de recuperación rápida y evitando que un error detenga o frustre el flujo de navegación o conversión (Miller, 2017, p. 40).

La tolerancia a errores se ha trabajado con el objetivo de reducir la frustración del usuario y facilitar la corrección de posibles fallos durante la interacción con la *web*.

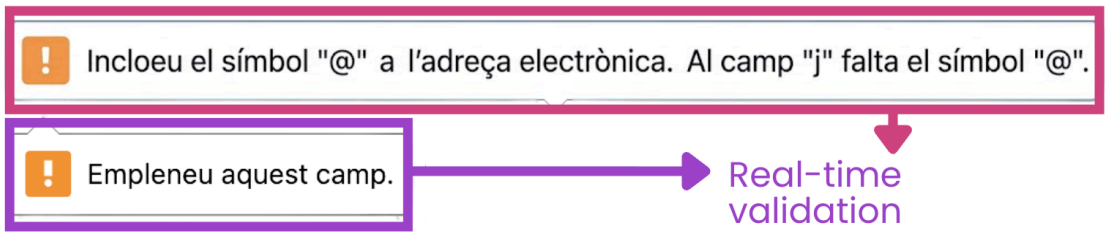
El enfoque se ha centrado en anticiparse a los errores en lugar de gestionarlos únicamente una vez ocurren, mejorando así la experiencia global del usuario en procesos como formularios o *inputs*.

Las principales medidas aplicadas han sido (Miller, 2017, p.40):

- **Validación en tiempo real**, evitando que los errores se acumulen y aparezcan únicamente al final del proceso.
- **Mensajes de error claros y explicativos**, indicando qué ha ocurrido y cómo puede solucionarlo el usuario.
- **Mantenimiento de los datos introducidos**, evitando el borrado completo de la información en caso de error y reduciendo la necesidad de repetir el proceso.

Este enfoque permite una interacción más flexible y menos punitiva, donde el usuario puede corregir errores de forma sencilla sin interrumpir su flujo de navegación.

Figura 12: Gestión de error mediante mensajes.



Nota. Elaboración propia.

4.1.3.6. Control del usuario

El control del usuario hace referencia a la capacidad que tiene el usuario para gestionar su interacción dentro de la *web* sin sentirse condicionado o limitado por el sistema. El objetivo es que el usuario perciba en todo momento que mantiene el control de la navegación y de las decisiones que toma dentro de la interfaz, reduciendo la sensación de imposición por parte de la *web*. (Google Gemini, 2026)

En la *web* de ISERNTECH este principio se ha aplicado **mediante diferentes elementos de navegación e interacción**. Todos los *pop-ups* y mensajes de *feedback* incorporan un símbolo de cierre visible, además del botón principal de acción, permitiendo abandonar la interacción de forma rápida y sencilla (Figura 11). Del mismo modo, el menú principal permanece siempre accesible en la parte superior de la *web*, facilitando el acceso a cualquier sección desde cualquier página.

Además, se han incorporado elementos de orientación y navegación, como los recorridos de página o breadcrumbs, que permiten al usuario identificar en qué sección se encuentra y regresar fácilmente a páginas anteriores (Figura 6). En los formularios asociados a *lead magnets*, fichas técnicas o solicitudes de producto, el usuario puede abandonar el proceso en cualquier momento, incluso después de haber comenzado a introducir información, sin recibir mensajes intrusivos o bloqueos innecesarios que dificulten la salida del flujo.

Este enfoque refuerza una sensación clave dentro de la experiencia de usuario: el usuario decide el ritmo y el recorrido de navegación, mientras que la interfaz actúa como un sistema de apoyo y no como un elemento restrictivo.

4.1.4 Diseño visual e identidad digital

El diseño visual y la identidad digital agrupan el conjunto de decisiones gráficas, compositivas y estilísticas que definen cómo se presenta la *web* a nivel visual y cómo es percibida por el usuario (OpenAI, 2026).
Este apartado no se limita a aspectos estéticos, sino que integra también criterios de coherencia, jerarquía, usabilidad y consistencia en la construcción de la interfaz.

En el caso de la *web* de ISERNTECH, estas decisiones se han estructurado en tres niveles principales: la identidad visual, que define el estilo general y la percepción de marca; el tono visual, que establece la personalidad comunicativa del diseño; y el sistema visual, que concreta de forma técnica y operativa todos los elementos que se reutilizan en la interfaz. Esta separación permite pasar de una idea abstracta de marca a un sistema aplicable y escalable en el desarrollo real de la *web*.

> *“Design is the silent ambassador of your brand.”*
>
> *— Paul Rand*

Esta lógica guía todo el sistema visual implementado, asegurando que cada decisión de diseño tenga un impacto directo tanto en la experiencia del usuario como en la coherencia global del proyecto.

4.1.4.1. Tono visual (*visual tone of voice*)

El tono visual hace referencia a la personalidad que transmite la *web* a través de sus elementos visuales, es decir, la percepción emocional y estilística que genera en el usuario más allá de la estructura o la funcionalidad. Del mismo modo que el tono de comunicación define cómo se expresa una marca a nivel textual, el tono visual determina cómo se percibe a través del diseño, el uso del color, la composición y el estilo general de la interfaz (Miller, 2017, p.18).

En la *web* de ISERNTECH, el tono visual se ha definido con el objetivo de transmitir una sensación de **tecnología accesible, precisión y modernidad dentro de un entorno industrial**. Para ello, se ha optado por un equilibrio entre un estilo técnico y profesional, evitando una estética excesivamente rígida o compleja, pero sin perder el carácter especializado propio del sector.

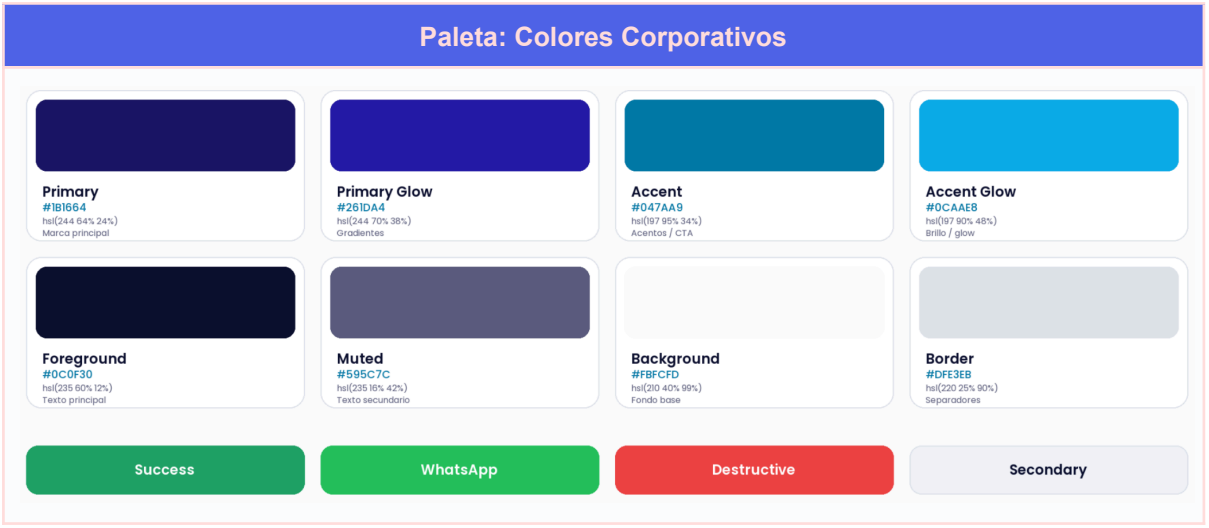
Al mismo tiempo, se ha evitado caer en dos extremos visuales frecuentes dentro del ámbito industrial y tecnológico. Por un lado, la estética "*industrial pesada*", caracterizada por interfaces densas, aspecto de catálogo técnico o recursos visuales desactualizados. Por otro lado, la estética excesivamente "*startup*" o informal, basada en ilustraciones demasiado simplificadas o un lenguaje visual poco acorde con la naturaleza técnica del producto.

El resultado es un tono visual equilibrado, que combina seriedad técnica con una presentación clara y moderna, alineado con el posicionamiento de ISERNTECH como una empresa con amplia experiencia en el sector, pero con una imagen digital actualizada, accesible y adaptada a las expectativas contemporáneas de navegación *web*.

4.1.4.2 Sistema visual

El sistema visual de la interfaz se basa en un conjunto de decisiones de diseño consistentes que definen colores, tipografía, componentes y estilos gráficos. Estas decisiones se aplican de forma sistemática en toda la *web* para garantizar coherencia visual, jerarquía clara y una experiencia uniforme (Google Gemini, 2026). A continuación, detallamos el sistema visual definido.

Figura 13: Colores corporativos de la página web.



Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias.

Figura 14: Tipografía de la página web.



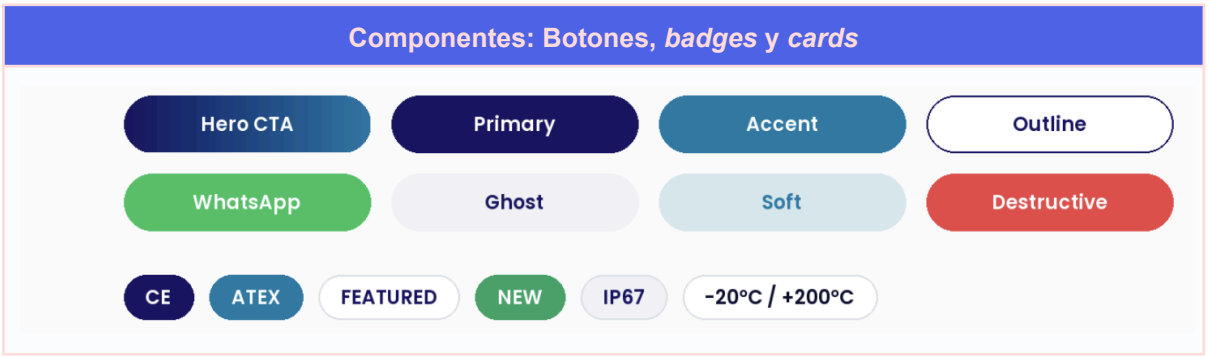
Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias.

Figura 15: Radios de los elementos de la página web.



Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias.

Figura 16: Componentes usados en la página web.



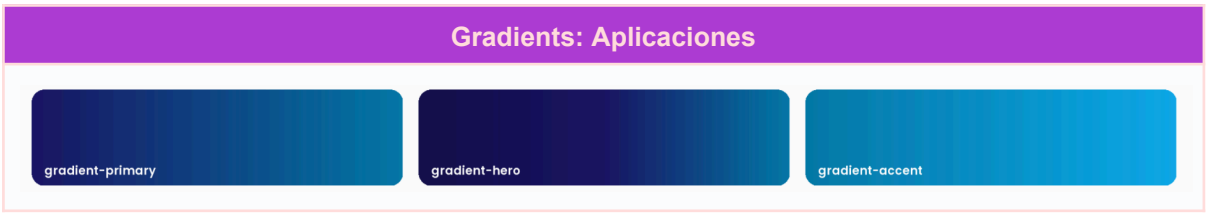
Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias.

Figura 17: Tipos de sombras usadas en la página web



Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias.

Figura 18: Gradientes de colores usados en la página web.



Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias.

Con todas estas decisiones visuales, acabamos obteniendo una consistencia visual en todas las páginas que conforman la *web*.

4.1.4.3 *Layout*

El *layout* (o distribución de plantilla) es la estructura, esqueleto o esquema espacial que determina cómo se organizan, distribuyen y jerarquizan los elementos visuales y funcionales dentro de una interfaz de usuario. Su propósito principal es establecer un orden lógico y un flujo de lectura intuitivo que guíe la navegación del usuario (Miller, 2017, p.40).

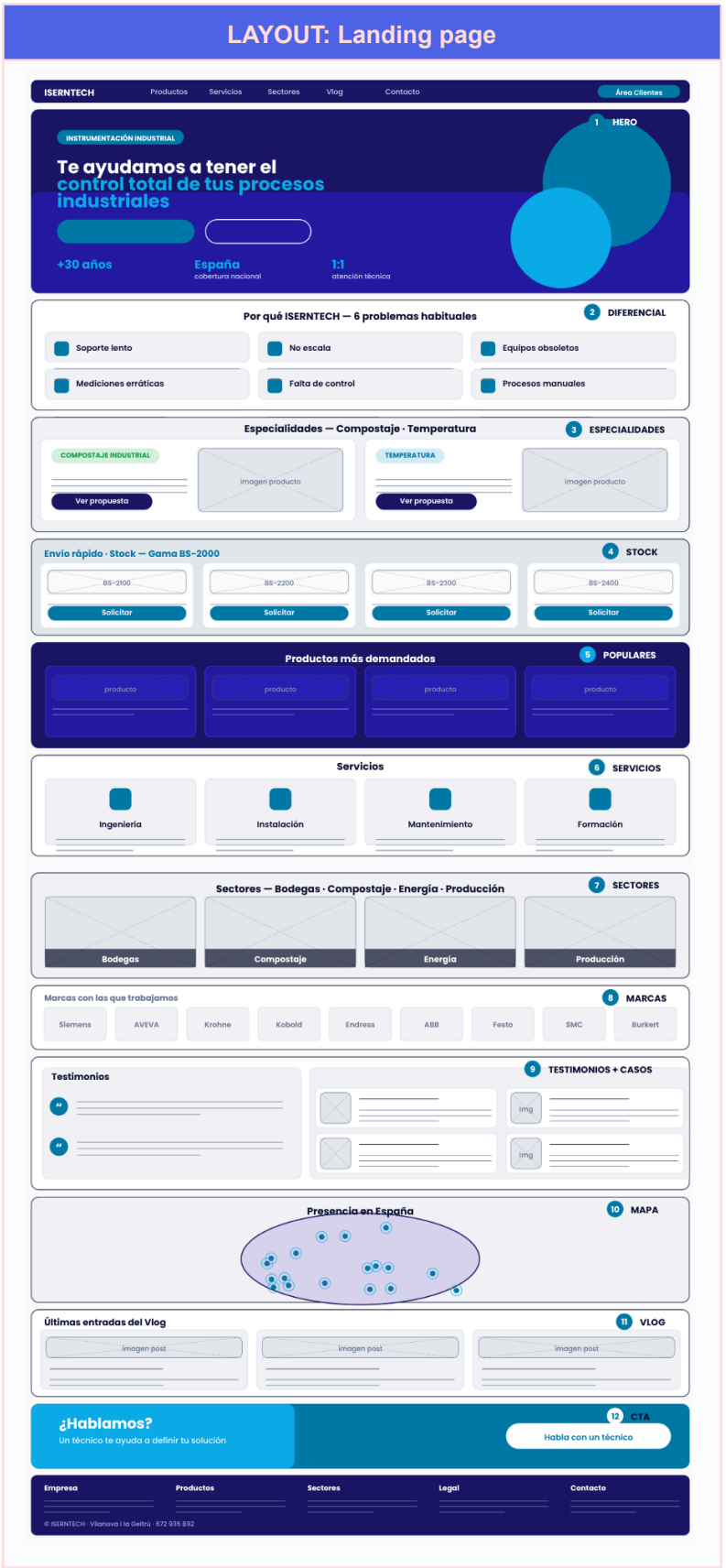
En el caso de ISERNTECH, se definió que la *landing page* debía ir más allá de simplemente describir la actividad de la empresa. El objetivo principal era transmitir confianza desde el primer impacto. Por ello, en la página inicial se incorporaron elementos como las marcas con las que trabaja la empresa, los problemas que resuelve y una muestra directa de productos, generando una visión inmediata de credibilidad y experiencia.

En lugar de centrarse exclusivamente en la captación de *leads* mediante recursos como *lead magnets*, la *landing* se diseñó como un punto de entrada estratégico que invite a explorar el resto de la *web*, priorizando la confianza y la derivación hacia la navegación interna.

En cuanto al resto de páginas, se planteó una estructura clara, concisa y orientada a la comprensión rápida del contenido.

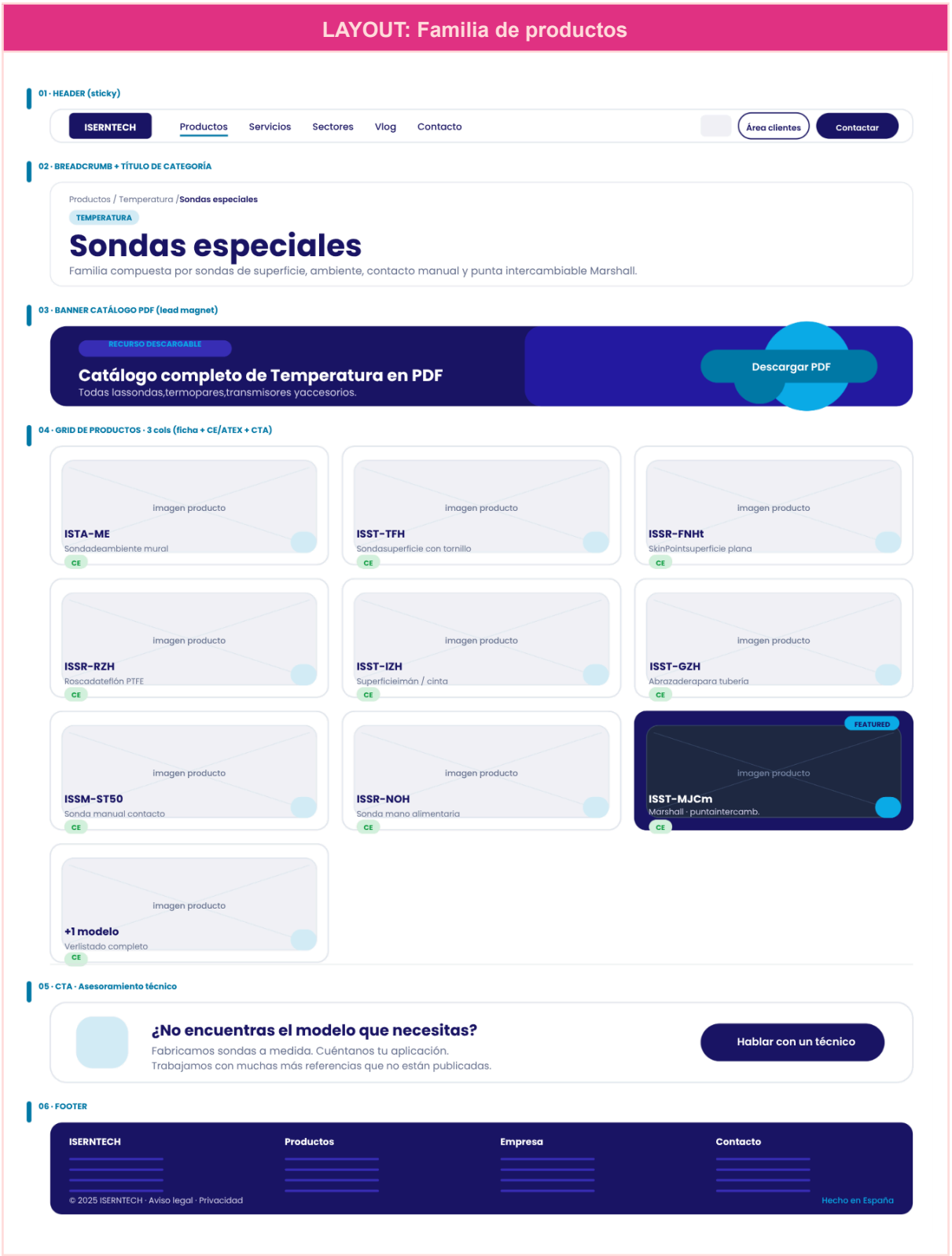
A partir de esta premisa se definieron los tres principales *layouts* que estructuran gran parte de la *web*: la *landing page*, la página de productos y la página de sectores.

Figura 19: Layout de la landing page.



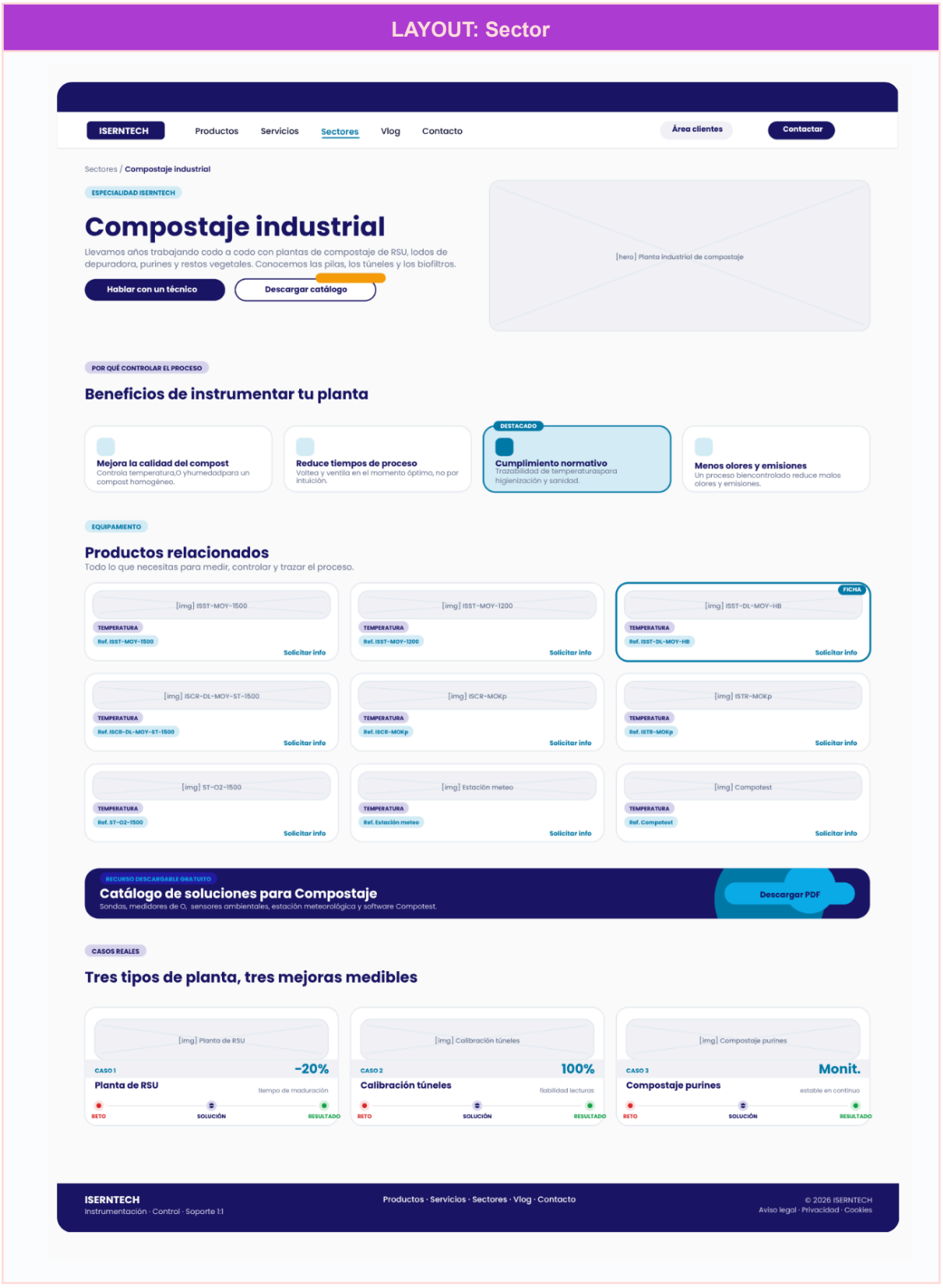
Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias. Modificada posteriormente por las autoras.

Figura 20: Layout general de una página de familia de productos.



Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias. Modificada posteriormente por las autoras.

Figura 21: Layout general de una página de sectores.



Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (LOVABLE) a partir de indicaciones propias. Modificada posteriormente por las autoras.

4.1.5 Usabilidad

Los parámetros de usabilidad en diseño *web* hacen referencia al grado en el que una interfaz permite al usuario alcanzar sus objetivos de forma clara, eficiente y sin fricciones. A diferencia de otros aspectos como la identidad visual o el tono estético, la usabilidad se centra en la funcionalidad de la experiencia: cómo se estructura la información, cómo se interactúa con ella y con qué facilidad el usuario puede completar sus tareas. (OpenAI, 2026).

En el caso de ISERNTECH, la usabilidad se ha diseñado como un eje estructural del sistema digital, integrándose de forma transversal en la arquitectura de la información, la navegación y la interacción. El objetivo ha sido construir una experiencia intuitiva, predecible y eficiente, reduciendo al mínimo el esfuerzo cognitivo necesario para utilizar la plataforma.

En este sentido, la usabilidad se ha estructurado en varios principios fundamentales: la facilidad de aprendizaje, la eficiencia de uso, la prevención y recuperación de errores, la visibilidad del estado del sistema, la accesibilidad básica y la claridad en la navegación. Esta división permite analizar la experiencia de uso desde una perspectiva funcional y sistemática.

> *"Design should make the user's life easier, not harder."*
>
> *— Jakob Nielsen*

4.1.5.1. Facilidad de aprendizaje (*Learnability*)

La facilidad de aprendizaje hace referencia a la capacidad de una interfaz para ser comprendida rápidamente por el usuario, permitiendo que pueda navegar e interactuar con la plataforma sin necesidad de instrucciones previas. Este principio busca reducir la curva de aprendizaje y hacer que el funcionamiento de la *web* resulte intuitivo desde los primeros segundos de uso (Norman, 2013, p. 69).

En la *web* de ISERNTECH, este aspecto se ha trabajado mediante el uso de **patrones de navegación ampliamente reconocidos y estructuras visuales predecibles**. La organización de menús, secciones y bloques de contenido sigue una lógica jerárquica clara, facilitando que el usuario identifique rápidamente dónde

se encuentra y cómo acceder a la información que necesita. Además, se han evitado interacciones complejas o comportamientos poco habituales que pudieran generar confusión durante la navegación. Todos estas decisiones pueden verse aplicadas en los puntos *4.1.2.3 Arquitectura*, *4.1.2.4 Navegación*, *4.1.4.2 Sistema visual* y *4.1.4.3 Layouts*.

Estas decisiones permiten que el usuario comprenda el funcionamiento general de la *web* de forma inmediata, reduciendo la necesidad de exploración innecesaria y mejorando la sensación de control y orientación desde el inicio de la experiencia.

4.1.5.2. Eficiencia de uso

La eficiencia de uso se centra en la rapidez y facilidad con la que el usuario puede completar acciones dentro de la interfaz una vez comprendido su funcionamiento. Una interfaz eficiente minimiza pasos innecesarios y reduce el tiempo requerido para alcanzar objetivos concretos (Sheridan, 2019, p. 56).

Se han **simplificado los recorridos de navegación hacia las acciones más importantes, especialmente aquellas relacionadas con la conversión, como contactar con la empresa o solicitar información técnica**. Para ello, se han reducido clics innecesarios, simplificado formularios y eliminado elementos que pudieran interrumpir el flujo de interacción.

También se han priorizado accesos directos y llamadas a la acción visibles dentro de las distintas secciones de la *web*, evitando que el usuario tenga que efectuar búsquedas adicionales para completar tareas importantes.

Como resultado, la interacción se vuelve más rápida y fluida, reduciendo el esfuerzo requerido y mejorando la eficiencia general de la experiencia de navegación.

4.1.5.3. Prevención de errores

La prevención de errores consiste en diseñar la interfaz de manera que disminuya la probabilidad de que el usuario cometa errores durante la interacción. Este principio prioriza la anticipación frente a la corrección posterior (OpenAI, 2026).

En el desarrollo de la *web* se han implementado **formularios claros, inputs fáciles de interpretar y validaciones en tiempo real que ayudan al usuario a detectar**

posibles errores antes de enviar la información. Del mismo modo, se han utilizado indicaciones visuales y textuales para reducir ambigüedades y guiar correctamente las acciones dentro de la interfaz.

Además, determinadas acciones relevantes incorporan confirmaciones o señales visuales que permiten al usuario verificar que la interacción se está realizando correctamente.

Todas estas medidas tomadas, reducen la aparición de errores durante el uso de la plataforma y mejoran la confianza del usuario durante la interacción.

4.1.5.4. Visibilidad del estado del sistema

La visibilidad del estado del sistema consiste en comunicar constantemente al usuario qué está ocurriendo dentro de la interfaz. Una plataforma debe ofrecer feedback claro para evitar incertidumbre o sensación de fallo durante la navegación (OpenAI, 2026).

En la *web* de ISERNTECH se han incorporado **distintos mecanismos visuales y funcionales para informar al usuario sobre el estado de las acciones realizadas**. Entre ellos destacan los indicadores de carga, mensajes de confirmación tras formularios enviados y cambios visuales en botones o elementos interactivos al pasar el cursor o realizar una acción.

Este feedback continuo mejora la claridad de uso y transmite una mayor sensación de estabilidad y fiabilidad durante la navegación.

4.1.5.5. Accesibilidad básica

La accesibilidad en diseño *web* busca garantizar que la interfaz pueda ser utilizada correctamente por el mayor número posible de personas, independientemente de sus capacidades o del dispositivo utilizado (Miller, 2017, p.101).

En la *web* de ISERNTECH se han aplicado criterios básicos de accesibilidad relacionados con la **legibilidad y la interacción**. Entre ellos destacan el uso de contrastes adecuados entre texto y fondo, tamaños de tipografía legibles, botones adaptados a interacción táctil y compatibilidad con navegación mediante teclado.

Además, la estructura visual clara y la jerarquía de contenidos facilitan la comprensión de la información y reducen las barreras de uso dentro de la plataforma.

Todas estas medidas contribuyen a mejorar la experiencia general de navegación y aumentan la accesibilidad funcional de la *web* en distintos contextos de uso.

Todos estos puntos se han desarrollado en el punto *4.1.2.7 Accesibilidad*, pero aun así, queríamos mencionarlo otra vez dada su gran importancia en la usabilidad de una *web*.

4.1.5.6. Navegación clara

La navegación es un componente clave de la usabilidad, ya que determina la facilidad con la que un usuario puede orientarse dentro de la *web*. Una navegación clara, coherente e intuitiva reduce el esfuerzo cognitivo, mejora la eficiencia en la búsqueda de información y aumenta la satisfacción del usuario. En cambio, una navegación confusa o poco estructurada disminuye la usabilidad y dificulta el uso del sitio

Para ello, en la *web* de ISERNTECH se ha diseñado una **arquitectura simple y estructurada, evitando niveles excesivos de profundidad o recorridos complejos.** El menú principal mantiene una organización lógica basada en prioridades de uso y categorías fácilmente identificables. Además, la consistencia visual entre páginas y secciones facilita que el usuario reconozca patrones de navegación repetidos en toda la interfaz.

Como resultado, la experiencia de navegación se vuelve más intuitiva y predecible, reduciendo la desorientación y mejorando la eficiencia general de uso.

El desarrollo concreto de la navegación diseñada para la *web* se ha explicado anteriormente en el punto *4.1.2.4 Navegación.*

4.1.6 *Email marketing*

El *email marketing* se ha implementado como una herramienta de comunicación directa orientada tanto a la fidelización de clientes como a la promoción de productos y servicios de forma segmentada. A diferencia de otros canales más generales, este sistema permite mantener un contacto periódico con la base de datos de clientes, reforzando la presencia de marca y facilitando la difusión de novedades de manera controlada y personalizada.

La estrategia de *email marketing* se ha estructurado en dos líneas principales: **una comunicación corporativa general dirigida a toda la base de datos y una comunicación segmentada orientada a sectores específicos**. Esta diferenciación permite adaptar tanto el contenido como los productos promocionados según el perfil y las necesidades de cada cliente.

"Email has an ability many channels don't: creating valuable, personal touches — at scale."

— David Newman

Además, todo el sistema de *email marketing* se ha diseñado manteniendo coherencia visual con la nueva identidad digital de la *web*, reutilizando colores, tipografías, estructura visual y estilo gráfico para reforzar el reconocimiento de marca y la continuidad de la experiencia digital.

4.1.6.1 Plantilla de *email marketing* general

Esta plantilla se utiliza para comunicaciones periódicas relacionadas con:

- ➔ Lanzamiento de la nueva *web*
- ➔ Felicitaciones o campañas estacionales
- ➔ Novedades corporativas
- ➔ Información sobre productos aplicables a distintos sectores
- ➔ Actualizaciones generales de la empresa

El objetivo de esta plantilla es disponer de una estructura reutilizable que permita generar nuevos envíos de forma rápida y consistente sin necesidad de rediseñar cada *email* desde cero.
A nivel visual, la plantilla mantiene la misma identidad gráfica utilizada en la *web* corporativa, utilizando la misma paleta cromática, tipografía y estilo visual. De esta forma, se consigue reforzar la coherencia de marca entre los distintos canales digitales de la empresa.
Además, el diseño se ha estructurado de manera modular, permitiendo sustituir fácilmente imágenes, textos o bloques de contenido según las necesidades de cada campaña mensual.
Como resultado, se obtiene un sistema de comunicación más eficiente, escalable y coherente visualmente.

Por otro lado, a nivel comunicativo hemos tenido en cuenta que todo texto esté orientado a una conversión. Para garantizar esta conversión, hemos seguido los siguientes puntos (Krug, 2014, p. 88):

- ➔ Enfoque en el beneficio, no en la estética: El mensaje no se limita a anunciar un cambio de diseño. El titular principal ("*Te ayudamos a tener el control total*...") recuerda al cliente que la nueva *web* sirve para hacer sus procesos más eficientes.
- ➔ Educación sobre las nuevas funciones: La estructura (01, 02, 03) enseña al usuario las nuevas ventajas de la plataforma. Comunica claramente que la *web* ya no es un catálogo estático, sino una herramienta donde pedir productos y buscar soluciones rápido.
- ➔ Textos directos y orientados al tiempo: Los mensajes eliminan la complicación técnica y prometen rapidez. Frases como "*Más rápido cuando lo necesites*" o "*Encuentra lo que necesitas en 2 segundos*" apelan a la eficiencia, que es lo que más valora el cliente industrial.
- ➔ Estrategia de CTA progresiva: Al principio se usa un botón suave y de exploración ("*Visitar nueva web*") para atraer tráfico. Al final, tras explicar las ventajas, se coloca el botón definitivo ("*Contactar*") para abrir un canal de asesoría técnica directa con el equipo.

Todo esto da como resultado una **comunicación orientada a resultados.**

Figura 22: Ejemplo de cada tipo de email de la estrategia de email marketing



Nota. Elaboración propia.

4.1.6.2 Plantillas de *email marketing* segmentadas por sector

Además de la plantilla general, se ha desarrollado otra plantilla orientada a la promoción concreta de productos de cada sector o tipo de aplicación de la base de datos de clientes.
Está diseñada para promocionar productos concretos relacionados con el sector al que pertenece el cliente, mostrando tanto el producto principal que se desea potenciar comercialmente como otros productos complementarios relacionados.
Estas campañas sectoriales se envían de forma periódica, aproximadamente una vez al mes, siguiendo una estrategia de comunicación continua pero no invasiva.
Al igual que en la plantilla general, todas las versiones mantienen la identidad visual de la *web* corporativa, garantizando coherencia gráfica y reforzando la imagen de marca en todos los puntos de contacto digitales.

Haciendo esta segmentación, nos permite adaptar el contenido del *email* al contexto real de cada cliente, aumentando la relevancia de la comunicación y mejorando las posibilidades de interacción y conversión.

El sistema de *email marketing* también incorpora dos automatizaciones orientadas a mejorar la personalización (mediante la inserción dinámica del nombre del destinatario dentro del contenido del *email*) y la eficiencia operativa de los envíos. Estas automatizaciones las encontraremos desarrolladas posteriormente en el punto *4.2.6 Implementación de flujos de email marketing*.

4.1.7 Consistencia de marca digital

Uno de los principales objetivos de la transformación digital desarrollada para ISERNTECH ha sido construir un ecosistema comunicativo coherente, donde todos los puntos de contacto digitales transmitan una misma identidad visual, estratégica y funcional.

Tal y como se ha desarrollado en los apartados anteriores relacionados con la experiencia de usuario (4.1.2 UX), la interacción (4.1.3 UI) y el diseño visual e identidad digital (4.1.4), todas las decisiones de interfaz, arquitectura y comunicación se han planteado siguiendo una lógica unificada. Esto ha permitido evitar **uno de los problemas más habituales detectados durante el *benchmarking* sectorial: la fragmentación entre la *web* corporativa, los sistemas de email marketing y los distintos canales de comunicación digital.**

En el caso de ISERNTECH, la consistencia de marca se ha trabajado desde cuatro dimensiones::

➔ Consistencia visual: se ha mantenido un mismo sistema gráfico en toda la plataforma digital, utilizando una paleta cromática coherente, tipografías homogéneas, estilos de botones unificados y una jerarquía visual constante. Elementos como los CTA, los estados *hover*, los *layouts* y los espacios en blanco responden siempre a las mismas reglas visuales, facilitando el reconocimiento inmediato de la interfaz y reduciendo la carga cognitiva del usuario.

➔ Consistencia comunicativa: el tono de comunicación definido en el apartado de *4.1.2.2 Claridad del mensaje* se ha trasladado a toda la *web*, formularios, mensajes automáticos y plantillas de *email marketing*. Se ha priorizado un lenguaje directo, técnico pero comprensible y orientado a resolver necesidades reales del usuario industrial, evitando mensajes corporativos genéricos o excesivamente institucionales.

➔ Consistencia funcional: las interacciones de la interfaz mantienen comportamientos predecibles y repetibles en toda la *web*, tal y como se ha trabajado en el apartado *4.1.3.2 Predictibilidad* y *4.1.3.3 Jerarquía de interacción*. Esto implica

que botones, formularios, elementos de navegación y sistemas de *feedback* responden siempre bajo la misma lógica de funcionamiento, reforzando la sensación de control y familiaridad durante la navegación.

➔ Consistencia omnicanal: la identidad digital desarrollada no se limita únicamente a la página *web*, sino que se extiende al sistema de *email marketing*, formularios automatizados, *lead magnets* y futuros flujos automatizados de comunicación explicados posteriormente en el bloque de automatizaciones. Esto permite que el usuario perciba continuidad entre todos los puntos de contacto con la empresa, independientemente del canal utilizado.

Además de la coherencia aplicada en la *web* y las campañas de *email marketing*, también se diseñaron elementos corporativos complementarios destinados a unificar la comunicación diaria de la empresa. Uno de estos activos fue la creación de una firma de correo corporativa personalizada, alineada visualmente con la nueva identidad digital de ISERNTECH.

La firma se diseñó siguiendo los mismos criterios gráficos presentes en la *web* y en las plantillas de *email marketing*: uso de la paleta cromática corporativa, integración del logotipo, jerarquía visual clara y composición limpia orientada a transmitir profesionalidad y modernidad. Asimismo, se incorporaron los principales datos de contacto de la empresa y referencias directas a las áreas estratégicas de especialización, reforzando la coherencia de marca en cada interacción comercial realizada por correo electrónico.

Este tipo de elementos, aunque secundarios desde un punto de vista técnico, contribuyen a consolidar una percepción unificada de la marca y refuerzan la profesionalización de la comunicación digital de la empresa en todos sus niveles.

Figura 23: Firma de correo electrónico



Nota. Elaboración propia.

Esta coherencia global resulta especialmente importante en un entorno B2B industrial, donde la percepción de profesionalidad, estabilidad y confianza influye directamente en la toma de decisiones comerciales. En sectores altamente técnicos, la fragmentación visual o comunicativa puede generar desconfianza o transmitir falta de estructura organizativa.

Además, la consistencia de marca también cumple una función estratégica dentro del *funnel* de conversión explicado en el apartado *4.1.2.8 Flujo de Conversión*. Al mantener patrones visuales y comunicativos constantes, se facilita que el usuario identifique rápidamente los elementos clave de interacción y comprenda de forma intuitiva cómo avanzar dentro del recorrido de navegación y conversión.

En conjunto, esta consistencia permite que la infraestructura digital funcione como un sistema integrado y no como una suma de elementos independientes, reforzando tanto la experiencia de usuario como la percepción de valor y profesionalidad de la marca ISERNTECH.

4.2 Automatizaciones de procesos con inteligencia artificial

4.2.1 Despliegue y configuración del entorno

Nosotras hemos planteado las automatizaciones teniendo en cuenta la metodología del *Business Process Management* (BPM) o gestión de procesos de negocio. Esta lógica se basa en la mejora continua del funcionamiento de los procesos dentro de una empresa e incluye fases como el diseño, la implementación, la ejecución, la monitorización y la optimización de los flujos de trabajo (Dumas et al., 2018). En nuestro caso, esta metodología nos ha servido para diseñar las automatizaciones como procesos conectados orientados a mejorar la gestión comercial, la atención al cliente y el seguimiento interno de ISERNTECH.

Para desplegar y configurar los sistemas de automatizaciones con inteligencia artificial, primero necesitábamos construir una base tecnológica sólida, conectada y segura. Nuestra idea no era instalar directamente herramientas sin sentido, sino preparar una infraestructura conectada con todos los servicios involucrados en los flujos de trabajo de la empresa para asegurarnos de que pudieran funcionar de manera continuada, sin depender de trabajos manuales.

A continuación, hemos desarrollado el proceso de configuración del entorno tecnológico, explicando las decisiones que hemos tomado y el papel que ha tenido cada elemento en cada flujo. Además, hemos mostrado cómo esta base técnica nos ha permitido pasar de planificar los flujos a llevarlos a cabo, con un sistema automatizado, escalable y centrado en impulsar a mejorar tanto la gestión comercial como operativa de la empresa.

4.2.1.1 Diagnóstico y entorno de automatización

Para entender la arquitectura técnica que queremos aplicar en nuestro proyecto, primero hemos tenido que saber exactamente qué significa automatizar y orquestar procesos. Las automatizaciones conectadas entre sí en un flujo de trabajo (*o*

workflow), son secuencias de pasos que nos permiten conectar diferentes plataformas que se activan a partir de una acción inicial, permitiendo ejecutar tareas de forma automática o semiautomática. IBM define la automatización de flujos de trabajo como el uso de *software* para ejecutar total o parcialmente un proceso, sustituyendo tareas manuales y optimizando operaciones repetitivas (IBM, s. f.).

Durante la fase de investigación para saber qué herramienta de automatización era la ideal para ofrecerle a ISERNTECH, analizamos 3 plataformas líderes en el sector, estas eran ZAPIER, MAKE y N8N. Cada una de ellas, ofrece ventajas muy concretas, dependiendo de si se busca más inmediatez, diseño o control técnico (Ceroone, 2026). Para visualizar de forma clara la comparativa entre estos 3 programas y fundamentar nuestra decisión, hemos elaborado la siguiente tabla (tabla 5), donde comparamos los puntos clave.

Tabla 5: Tabla comparativa ZAPIER, MAKE y N8N.

CARACTERÍSTICAS	ZAPIER	MAKE	N8N
Función concreta	Conectar apps	Crear escenarios visuales	Orquestar flujos por nodos
Dificultad de uso	Muy baja	Baja-media	Media-alta
Lógica	Simple y lineal	Rutas y filtros	Nodos, *APIs* y código
Plan gratuito	100 tareas/mes	100 tareas/mes	Ilimitado, 100% gratuito si se aloja en un servidor propio.
Privacidad y Control de datos	Bajo	Medio	Alto
Infraestructura	Cloud de Zapier	Cloud de Make	Cloud o servidor propio

Escalabilidad	Depende del plan	Depende de los créditos	Depende del VPS que utilicemos
Adecuación al proyecto	Limitado	Intermedio	Alto

Nota: Elaboración propia. Datos extraídos de la documentación oficial de ZAPIER, MAKE y N8N.

A partir de aquí, nosotras seleccionamos finalmente N8N como principal herramienta que íbamos a utilizar para las automatizaciones, ya que en comparación con ZAPIER y MAKE, N8N nos permitía un margen mucho mayor de adaptación en base a la gran infraestructura que teníamos que crear, teniendo en cuenta el tipo de empresa que es ISERNTECH.

N8N no funciona como un simple puente entre dos aplicaciones, sino que actúa como un orquestador de tecnología y datos (Serverspace.io, 2026), siendo un sistema centralizado que recibe datos brutos de diferentes fuentes, los ejecuta y los transforma internamente, aplicando una lógica concreta.

A partir del diagnóstico inicial, decidimos implementar N8N para resolver varios cuellos de botella detectados en ISERNTECH, como:

- Exceso de tareas administrativas.
- Falta de control en el seguimiento comercial.
- Uso de herramientas poco conectadas entre sí.
- Poca optimización de los procesos de la empresa.

Las automatizaciones permiten centralizar la entrada de contactos, ordenar el flujo de información y evitar que las oportunidades queden sin seguimiento, ayudando así a recuperar tiempo operativo y a mejorar la experiencia de los clientes (Aumentta, 2025).

4.2.1.2 Opciones de despliegue de N8N

Una vez que seleccionamos N8N como herramienta principal de automatización, tuvimos que decidir dónde y cómo la íbamos a alojar. Esta decisión era muy

importante para el proyecto porque, según el tipo de despliegue que hiciéramos, iba a condicionar la continuidad de los flujos, el control sobre los datos, el mantenimiento técnico y la escalabilidad del sistema.

N8N ofrece diferentes formas de desplegar el programa mediante:

- Instalación local.
- Instalación en un *Cloud* propio de N8N.
- Instalación en un servidor propio en local.
- Instalación en un servidor propio gestionado por una plataforma.

A continuación hemos hecho una tabla comparativa (tabla 6) entre las diferentes formas de despliegue de la herramienta:

Tabla 6: Tabla comparativa de opciones de despliegue para N8N.

Característica	Instalación local	N8N Cloud	VPS con instalación manual	VPS con EasyPanel
Instalación	Sencilla para pruebas	Muy sencilla	Compleja	Sencilla y visual
Mantenimiento	Depende del equipo local	Gestionado por N8N	Técnico y manual	Medio, desde el panel visual
Control de datos	Alto, pero local	Medio, cloud externo	Alto, VPS propio	Alto, VPS propio
Limitación principal	Depende del ordenador	Límites del plan	Alta complejidad técnica	Requiere VPS activo
Ventaja principal	Sin coste para pruebas	Rapidez y comodidad	Control total	Control + facilidad de gestión
Adecuación al proyecto	Baja	Media	Media	Alta

Nota: Elaboración propia. Datos extraídos a partir de documentación técnica de N8N.

A partir de esta comparación, descartamos la instalación local porque no garantizaba la ejecución continua de los flujos y también descartamos N8N *Cloud* porque ofrecía menos control sobre el entorno y dependíamos de los límites del plan que contratásemos.

Por otro lado, la instalación manual en un servidor propio en local nos aportaba autonomía, pero exigía una configuración muy técnica con la terminal del ordenador, motivo por el cual optamos por la solución de la instalación en un servidor propio VPS alojado en un sistema operativo concreto llamado *EasyPanel*, el cual nos permite desplegar N8N desde una interfaz visual, reduciendo la complejidad de una instalación manual sin perder el control del servidor.

Como resultado, el modelo de servidor propio VPS, instalado con *EasyPanel* para alojar N8N, nos permitió preparar una base estable para ejecutar las automatizaciones que veremos en los siguientes apartados.

4.2.1.3 Elección del servidor VPS y HOSTINGER

Una vez teníamos claro que íbamos a desplegar N8N con *EasyPanel*, nuestro siguiente paso era elegir qué proveedor de servidores VPS nos encajaba más con el proyecto, teniendo en cuenta nuestro objetivo de tener una infraestructura externa que funcionase de manera constante. En el aspecto técnico, un servidor VPS es un Servidor Privado Virtual que actúa como un ordenador en la nube y permite tener el sistema encendido 24 horas al día.

Por ello, analizamos las 2 opciones de proveedores más consolidadas del mercado actual: HOSTINGER e IONOS.

En el caso de IONOS, ofrecía una opción VPS competitiva por precio inicial y recursos, con planes desde 2 €/mes, almacenamiento NVMe, tráfico ilimitado hasta 1 Gbit/s, soporte 24 horas y disponibilidad del 99,99 %. Sin embargo, el precio promocional no incluía IVA, añadía una cuota de alta de 10 € y algunos servicios, como las copias de seguridad, se contrataban aparte.

Por otro lado, HOSTINGER ofrecía planes VPS KVM con almacenamiento NVMe, procesadores AMD EPYC, acceso root, protección DDoS, firewall, backups semanales y soporte 24 horas. Aunque su precio inicial era menos agresivo que el de IONOS.

La decisión finalmente la basamos en el precio de mantenimiento, facilidad de gestión de los recursos técnicos incluidos, la disponibilidad del servicio y la compatibilidad con el despliegue del entorno de la automatización. Adaptándose mejor HOSTINGER como servidor.

Finalmente, utilizamos el plan del servidor VPS KVM 2 por las siguientes características:

- **Buen equilibrio coste-rendimiento**: No asume el precio de planes superiores.
- **Recursos suficientes:** 2 vCPU, 8 GB de RAM, 100 GB NVMe y 8 TB de ancho de banda.
- **Compatible con *EasyPanel*:** Facilita el despliegue y la gestión del entorno.
- **Escalable:** Posibilidad de ampliar recursos si el sistema crece.

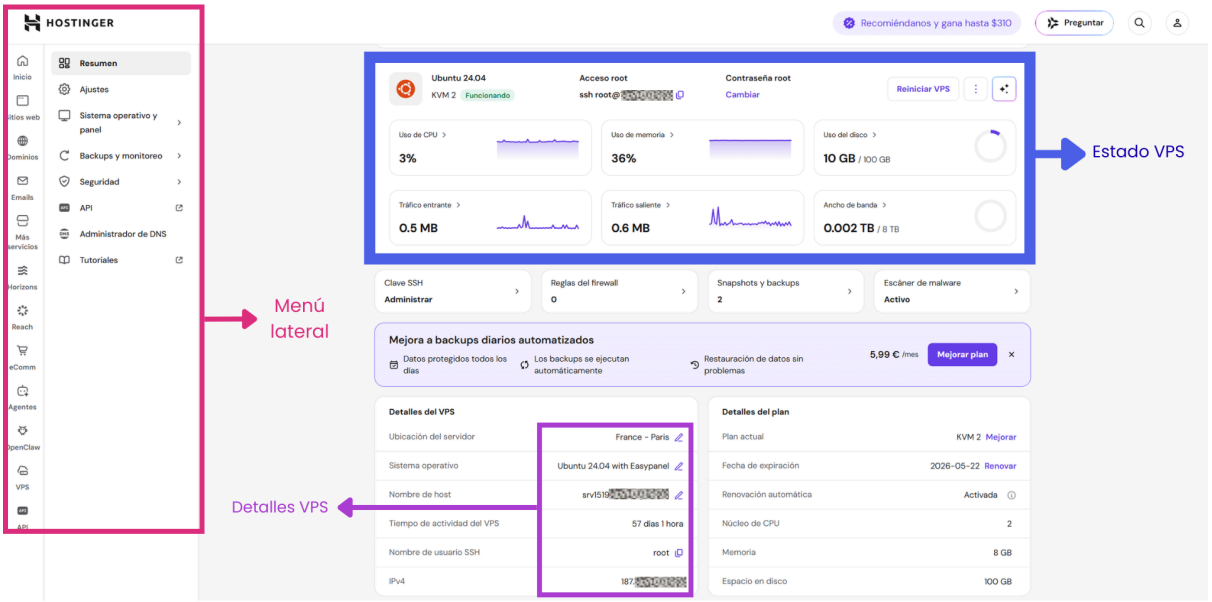
A. Configuración de HOSTINGER VPS KVM 2

Antes de acceder al panel de administración del VPS, configuramos los parámetros iniciales del servidor. En primer lugar, seleccionamos la ubicación *France - Paris*, ya que era una de las opciones más cercanas al entorno de trabajo del proyecto y permitía reducir la latencia.

Una vez seleccionado, teníamos que elegir qué sistema operativo tenía que alojarse en el servidor VPS, en nuestro caso fue la elección de la plantilla llamada *Ubuntu 24.04 with EasyPanel* para poder iniciar el servidor con el panel visual.

Una vez creado el servidor, accedimos al panel de administración del VPS y pudimos revisar el estado del servidor, el uso de la CPU, memoria, disco, tráfico, reglas de *firewall*, *snapshots*, *backups* y datos técnicos del plan contratado.

Figura 24: Panel de administración del VPS KVM 2 en HOSTINGER.



Nota: Elaboración propia

4.2.1.4 Instalación de *EasyPanel*

Después de seleccionar el VPS y elegir ***EasyPanel***, el siguiente paso fue acceder al panel de gestión desde HOSTINGER. Para ello, dentro del menú de inicio del VPS, se seleccionó la opción **"*Gestionar panel*"**, que redirigía directamente a *EasyPanel*.

Dentro de *EasyPanel*, el panel de control se estructura por proyectos. Cada proyecto equivale a una herramienta o aplicación concreta alojada en el servidor, como **N8N** u otros servicios necesarios para el proyecto. Además, en la parte superior del panel se muestran estadísticas generales del sistema, como el estado del servidor, el uso de recursos y otros datos del entorno.

Figura 25: Panel principal de EasyPanel con recursos del servidor y aplicaciones desplegadas.



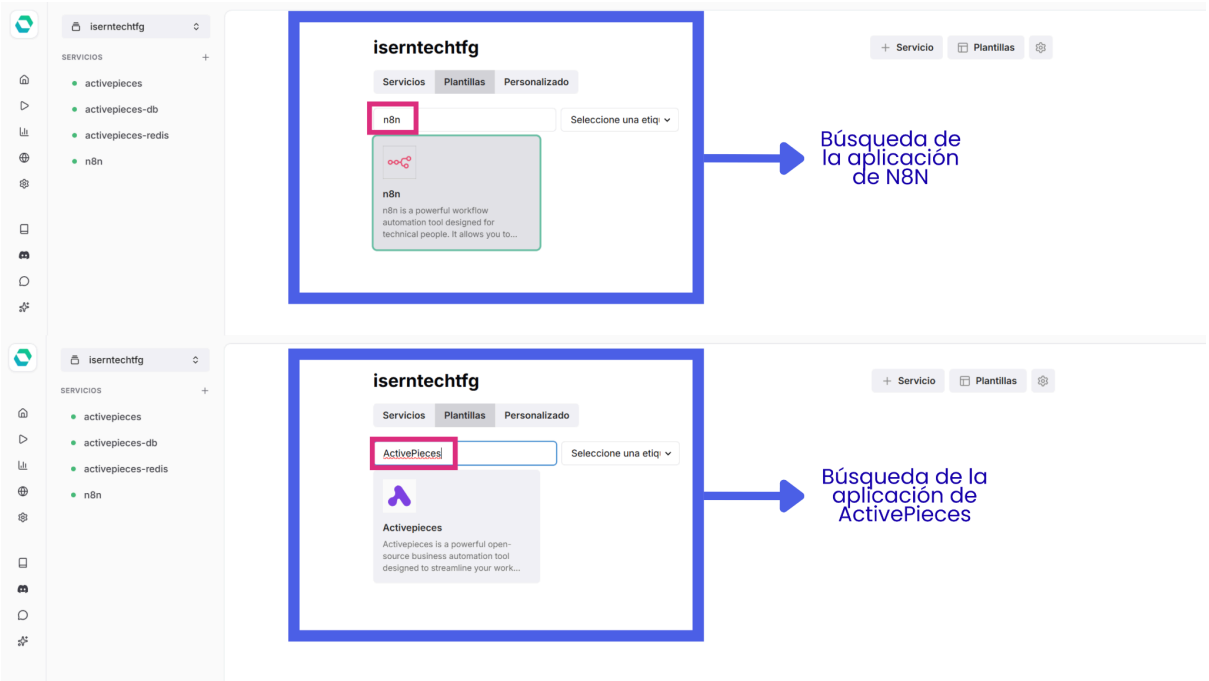
Nota: Elaboración propia

4.2.1.5 Despliegue de N8N y *Activepieces*

Una vez instalado *EasyPanel*, el siguiente paso fue desplegar las aplicaciones necesarias dentro del proyecto creado en el servidor. En primer lugar, buscamos la herramienta de N8N y realizamos el mismo proceso con *Activepieces*, que se incorporó como herramienta complementaria para automatizaciones específicas que se desarrollarían más adelante.

EasyPanel dispone de una plantilla específica para desplegar N8N de forma guiada. Esta plantilla permite utilizar N8N como una herramienta flexible, capaz de conectar APIs, crear flujos personalizados y utilizar *JavaScript* cuando se requiere mayor personalización (EasyPanel, s. f.). En el caso de *Activepieces*, su documentación oficial indica que la herramienta puede desplegarse en entornos propios, lo que la hacía compatible con el enfoque de infraestructura auto alojada utilizada en nuestro proyecto (Activepieces, s. f.).

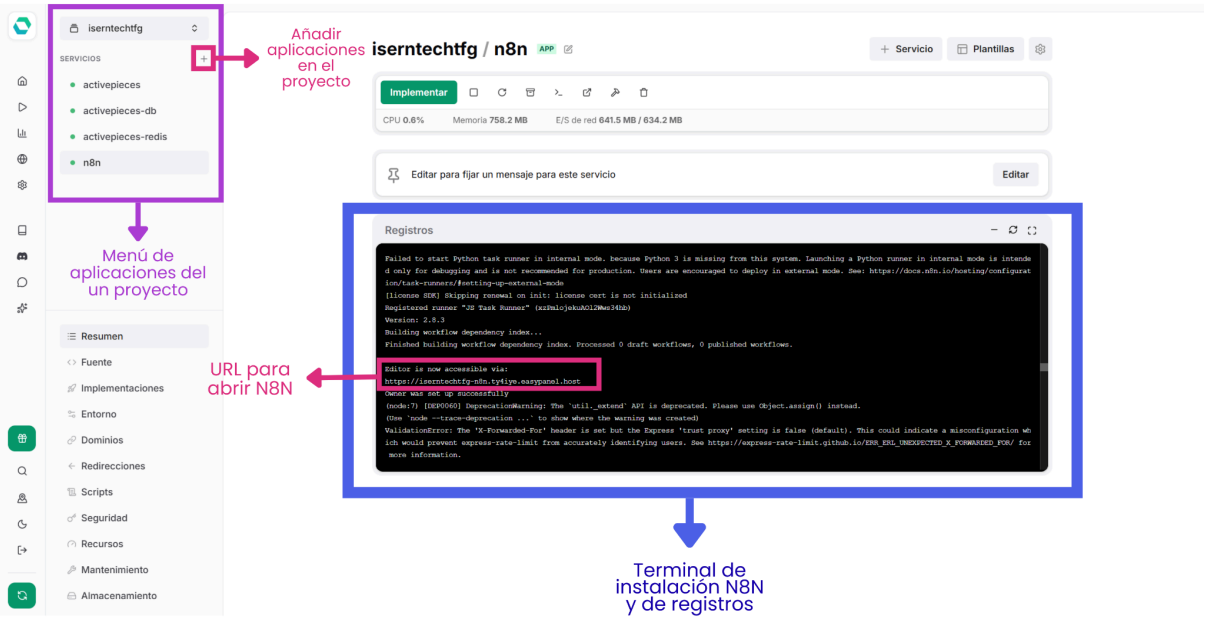
Figura 26: Búsqueda de plantillas de N8N y Activepieces en EasyPanel.



Nota: Elaboración propia

Tras seleccionar cada plantilla, *EasyPanel* inició el proceso de instalación dentro del proyecto. Durante este despliegue, el panel mostraba un apartado de registros o terminal interno, donde se podía supervisar el avance de la instalación y comprobar si el servicio se había creado correctamente. En el caso de N8N, este panel también mostraba la URL de acceso a la aplicación una vez finalizada la instalación.

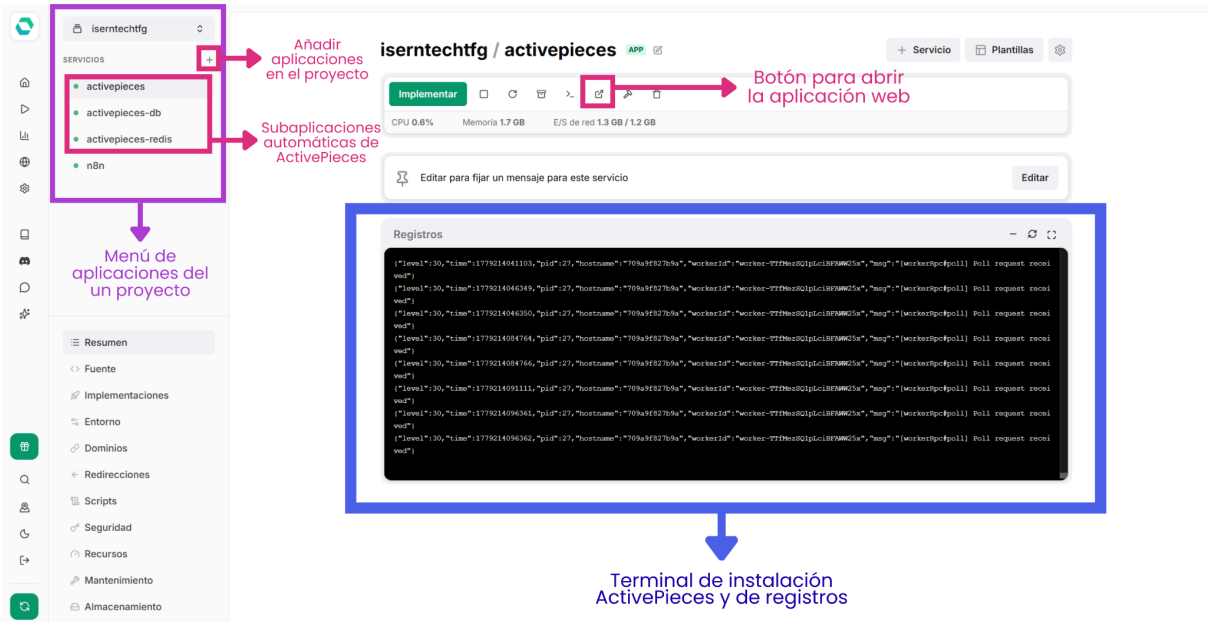
Figura 27: Proceso de instalación y registros de N8N en EasyPanel.



Nota: Elaboración propia

En el caso de *Activepieces*, el despliegue generó varias aplicaciones asociadas dentro del mismo proyecto, como la aplicación principal, la base de datos y el servicio Redis. Esta estructura es necesaria porque *Activepieces* requiere servicios complementarios para almacenar información y gestionar procesos internos.

Figura 28: Proceso de instalación y registros de Activepieces en EasyPanel.

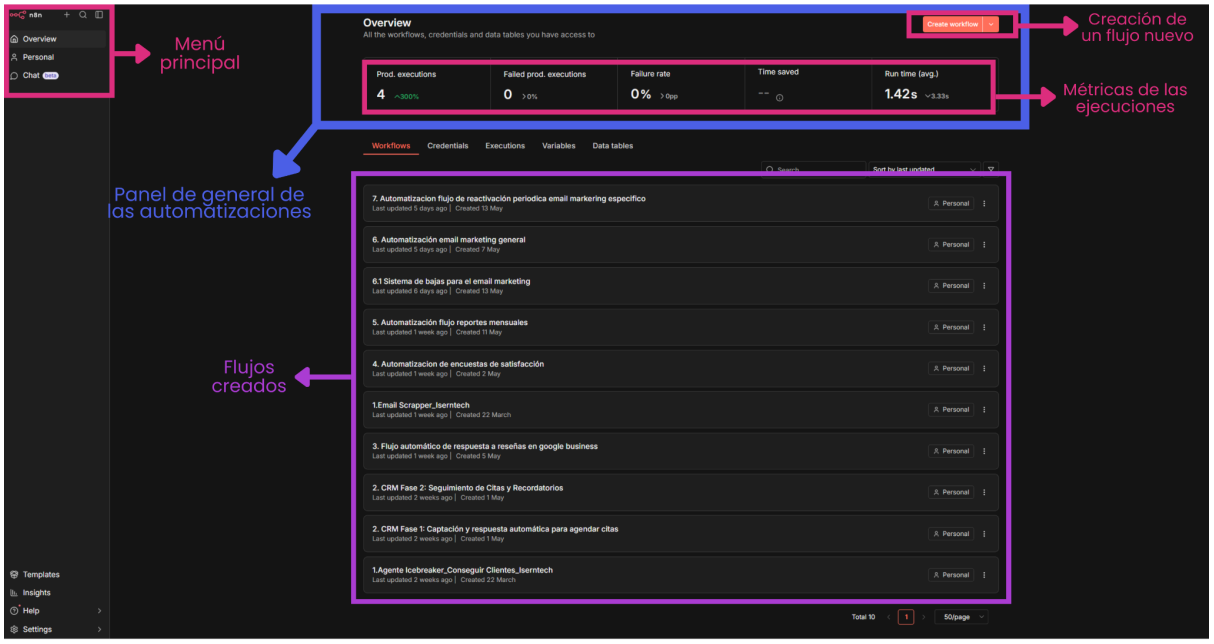


Nota: Elaboración propia

Finalmente, una vez finalizadas las instalaciones, accedimos a las interfaces principales de ambas herramientas. En N8N se mostraba el panel general con los

flujos creados, métricas de ejecución, accesos a credenciales, ejecuciones, variables y tablas de datos. Esta interfaz pasó a ser el espacio principal donde gestionaríamos las automatizaciones del proyecto.

Figura 29: Pantalla inicial de N8N tras el despliegue.



Nota: Elaboración propia

En *Activepieces* también verificamos el acceso correcto al panel principal donde se podían consultar los flujos creados, importar o crear nuevos flujos y revisar el estado de las automatizaciones activas. De esta manera, ambas herramientas quedaron preparadas dentro del servidor para ser utilizadas en los flujos posteriores.

Figura 30: Pantalla inicial de Activepieces tras el despliegue.



Nota: Elaboración propia

Como resultado, el despliegue de N8N y *Activepieces* en *EasyPanel* permitió centralizar las herramientas de automatización dentro de un mismo entorno de servidor facilitando la gestión de las aplicaciones.

4.2.1.6 Configuración de Google Cloud y APIs

Para que las automatizaciones funcionasen como nosotras habíamos planteado, había que conectarse a los servicios de *Google*, por ello, tuvimos que configurar *Google Cloud*, la plataforma de computación alojada en la nube de Google que permite crear proyectos, habilitar APIs, gestionar permisos y conectarse a prácticamente todos los servicios que ofrece *Google* como *Gmail*, *Google Sheets*, *Google Drive, Google Calendar, Google Business Profile*, entre otras, con herramientas externas de forma segura y fácil.

Esta parte era muy importante, ya que la configuración de las APIs y las credenciales era un aspecto crucial para nuestras automatizaciones porque son las encargadas de que N8N puedan leer, escribir o enviar información entre diferentes herramientas conectadas.

El primer paso para conectar *Google Cloud* y las APIs, fue crear un nuevo proyecto dentro de nuestro perfil de *Google Cloud.* En nuestro caso, utilizamos el correo electrónico que ISERNTECH nos había facilitado para que pudiéramos gestionar todas las credenciales sin problemas de conexión. Después, accedimos al apartado concreto de APIs y habilitamos aquellas que eran necesarias para las automatizaciones.

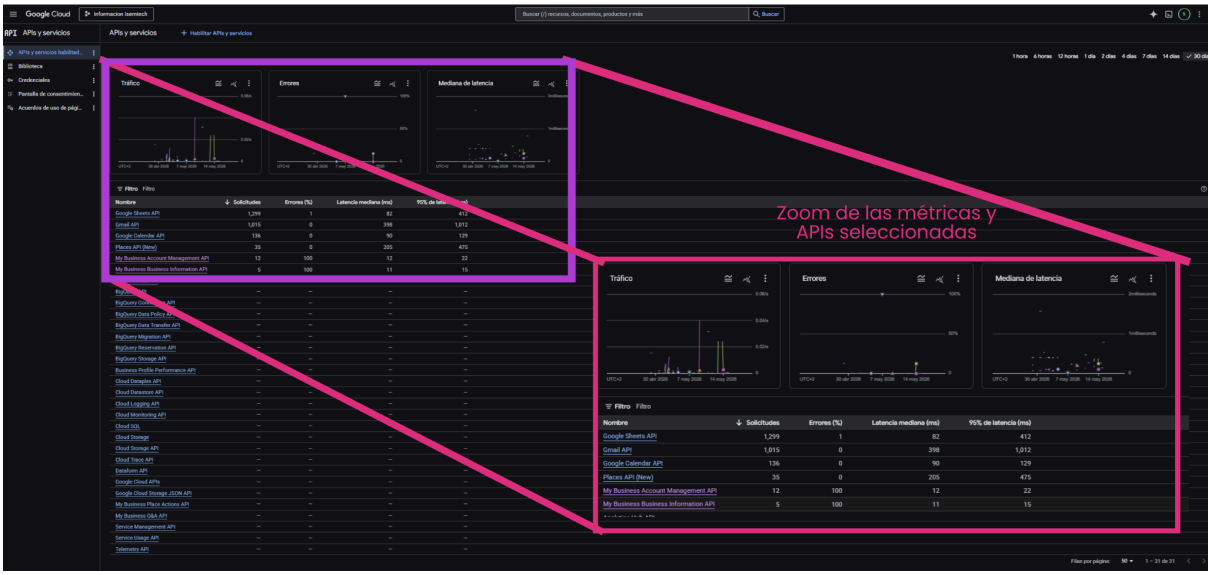
En la siguiente tabla (tabla 7), comentamos las funciones principales de las APIs que íbamos a habilitar:

Tabla 7: Tabla de funciones de las APIs del proyecto.

APIs Habilitadas	Función dentro del proyecto
***Google Sheets* API**	Leer, registrar, actualizar datos en *Google Sheets*.
***Gmail* API**	Enviar correos automatizados desde la cuenta corporativa.
***Google Calendar* API**	Gestionar citas, reuniones y recordatorios.
***Google Business Profile* APIs**	Trabajar con información del perfil de empresa y reseñas.
***Places* API**	Apoyar funciones relacionadas con la ubicación, presencia local y datos asociados al negocio.

Nota: Elaboración propia. Datos extraídos de documentación de Google Developer

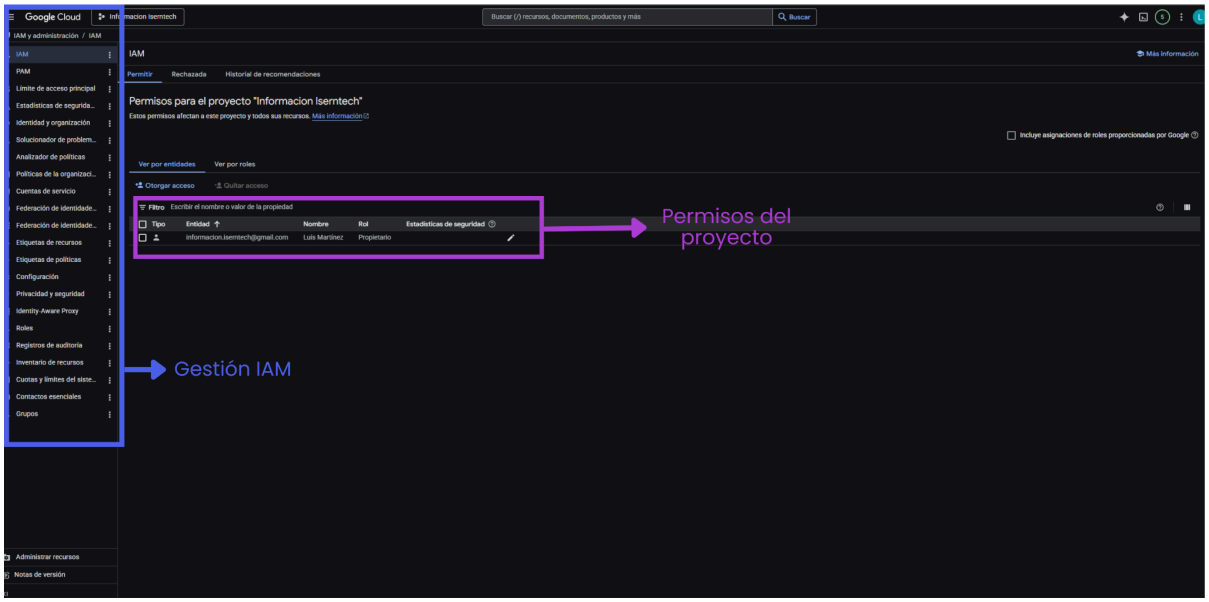
Figura 31: APIs habilitadas en el proyecto de Google Cloud.



Nota: Elaboración propia

Una vez configuradas las APIs, teníamos que revisar y asignar los permisos correspondientes para vincular la cuenta de *Google* del proyecto en la sección de **IAM y administración.** Esta parte era muy importante porque teníamos que centralizar la gestión del entorno.

Figura 32: Configuración de permisos IAM en Google Cloud:



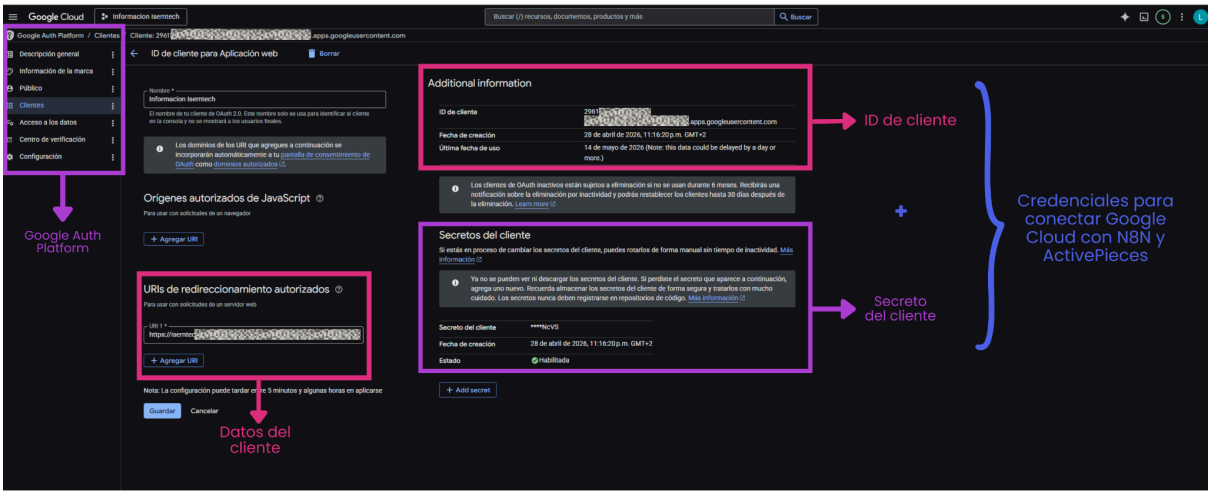
Nota: Elaboración propia

Después de revisar los permisos del proyecto, configuramos las credenciales *OAuth* necesarias para conectar *Google Cloud* con herramientas externas como N8N o *Activepieces*. Estas credenciales estaban formadas principalmente por dos elementos: el ID de cliente y el secreto de cliente. El ID de cliente identifica la aplicación que solicita acceso a los servicios de *Google*, mientras que el secreto de cliente funciona como una clave privada que permite validar esa conexión en procesos de autenticación del lado del servidor (Google Developers, s. f.).

En nuestro caso, estas credenciales eran esenciales porque permitían vincular de forma definitiva las APIs habilitadas en *Google Cloud* con las plataformas de automatización. Una vez generadas, el ID de cliente podía consultarse desde el apartado **APIs y servicios > Credenciales**, dentro del cliente *OAuth* correspondiente. En cambio, el secreto de cliente debía copiarse y guardarse en el momento de su creación, ya que *Google* solo muestra posteriormente una versión parcial del secreto, con los últimos caracteres visibles, por motivos de seguridad.

Estas credenciales las introdujimos posteriormente en las conexiones de N8N para autorizar el acceso a servicios como *Google Sheets, Gmail* o *Google Calendar*. De esta forma, las automatizaciones podían leer, escribir o enviar información entre las herramientas conectadas, siempre bajo una autorización controlada desde el proyecto de *Google Cloud.*

Figura 33: Configuración de credenciales OAuth en Google Cloud.



Nota: Elaboración propia

4.2.1.7 Configuración de OpenAI API Platform

Para integrar inteligencia artificial en los flujos de automatización, configuramos una cuenta en *OpenAI API Platform* y activamos el sistema de créditos prepagados. Según la documentación de *OpenAI*, la plataforma funciona mediante saldo previo para el uso de la API, con una compra mínima de 5 dólares, que después va descontándose según el consumo generado por las llamadas a los modelos. En nuestro caso, añadimos un saldo inicial de 5€ para poder utilizar los modelos dentro de N8N.

Después, creamos una API key, necesaria para conectar *OpenAI* con N8N y permitir que los nodos de inteligencia artificial pudieran ejecutar tareas como análisis de datos, generación de respuestas, redacción de correos y creación de informes automatizados. Esta configuración también nos permitió controlar el consumo de *tokens*, revisar el gasto mensual y mantener un seguimiento del saldo disponible en la cuenta.

Figura 34: Configuración de OpenIA API



Nota: Elaboración propia

4.2.1.8 Seguridad y mantenimiento del entorno

En cuanto a la seguridad, controlamos tres aspectos principales:

- Accesos al VPS.
- Permisos en *Google Cloud.*
- Credenciales *OAuth.*

Revisamos los roles desde la pestaña de IAM y administración y aplicamos el principio de mínimo privilegio, dando a cada cuenta solo los permisos necesarios. Además, ocultamos claves, ID de cliente, secretos *OAuth*, correos y datos sensibles en las capturas y documentos, ya que estas credenciales permitían conectar N8N con servicios como *Gmail, Google Sheets* y *Google Calendar* (Google Cloud, s. f.).

En cuanto al mantenimiento, el coste fijo principal del entorno fue la mensualidad del servidor VPS de HOSTINGER. El resto de herramientas utilizadas en esta fase, como *EasyPanel*, N8N, *Activepieces* y las APIs principales de *Google*, no añadieron un coste extra. Aún así, mantuvimos una supervisión básica del sistema, comprobando que las aplicaciones siguieran activas, revisando recursos del servidor, protegiendo credenciales, manteniendo *backups* y controlando posibles errores en los flujos.

4.2.2 Implementación de flujos de prospección B2B automatizada

La captación de clientes en entornos B2B requiere identificar oportunidades relevantes, comprender el contexto de cada empresa y establecer un primer contacto con valor. En este sentido, la prospección consiste en recopilar datos de posibles clientes y construir un proceso capaz de detectar perfiles adecuados, interpretar sus necesidades y activar una comunicación personalizada.

Esta lógica conecta con la idea de Peter Drucker, quien defendía que el objetivo del marketing es conocer y entender tan bien al cliente que el producto o servicio encaje con él y prácticamente se venda por sí mismo (Drucker, 2009). Aplicado al entorno digital, esta idea nos permite entender la automatización como una forma de ampliar la capacidad de análisis, segmentación y contacto.

> *"The aim of marketing is to know and understand the customer so well the product or service fits him and sells itself."*
>
> — *Peter F. Drucker*

4.2.2.1 Necesidad y objetivo del flujo

A partir del diagnóstico inicial que hicimos en el apartado 3, ISERNTECH indicaba que gestionaba más de 15 proyectos o clientes al mismo tiempo y dedicaba entre 10 y 20 horas semanales a tareas administrativas o repetitivas. Además, valoraba el seguimiento de clientes y oportunidades como mejorable, especialmente en la fase de seguimiento comercial.

También, señalaba que los primeros contactos llegaban por canales como la recomendación, correos o llamadas telefónicas, pero no tenía una forma estructurada de identificar nuevas oportunidades. Además, nos afirmó que casi siempre trabajaba con los mismos clientes, lo que mostraba una alta dependencia de contactos ya existentes.

Es por este motivo que planteamos este flujo con el objetivo estratégico de automatizar la identificación, registro y activación inicial de prospectos B2B. La finalidad era reducir el tiempo dedicado a la búsqueda manual de empresas,

alimentar el CRM con nuevos contactos, ordenar la información comercial y facilitar un primer contacto personalizado vía correo. De esta manera, el flujo no sustituía el criterio comercial de ISERNTECH, sino que ayudaba a ampliar su capacidad de captación y a generar nuevas oportunidades con *leads* nuevos, dentro de la fase inicial del *funnel*.

4.2.2.2 Diseño del sistema de prospección

Diseñamos el sistema de prospección B2B automatizado como una estructura formada por dos flujos de trabajo conectados entre sí mediante una base de datos central en *Google Sheets*. Esta organización nos permitió separar dos tareas distintas, por un lado, la búsqueda y registro de posibles clientes, y por otro, la generación y envío del primer contacto comercial personalizado.

El funcionamiento general del sistema lo dividimos en tres bloques principales, representados en la siguiente figura (figura 35):

Figura 35: Funcionamiento general del sistema de prospección B2B automatizada.



Nota: Imagen generada por GhatGPT a partir de indicaciones de las autoras.

De esta manera, la automatización funcionaba como un proceso conectado de captación inicial, ya que el primer flujo alimentaba la base de datos, organizaba el

CRM y controlaba la información recogida, y el segundo flujo activaba el contacto comercial y actualizaba la base de datos. Esta estructura nos ha permitido transformar una tarea manual y dispersa en un sistema más ordenado, continuo y escalable.

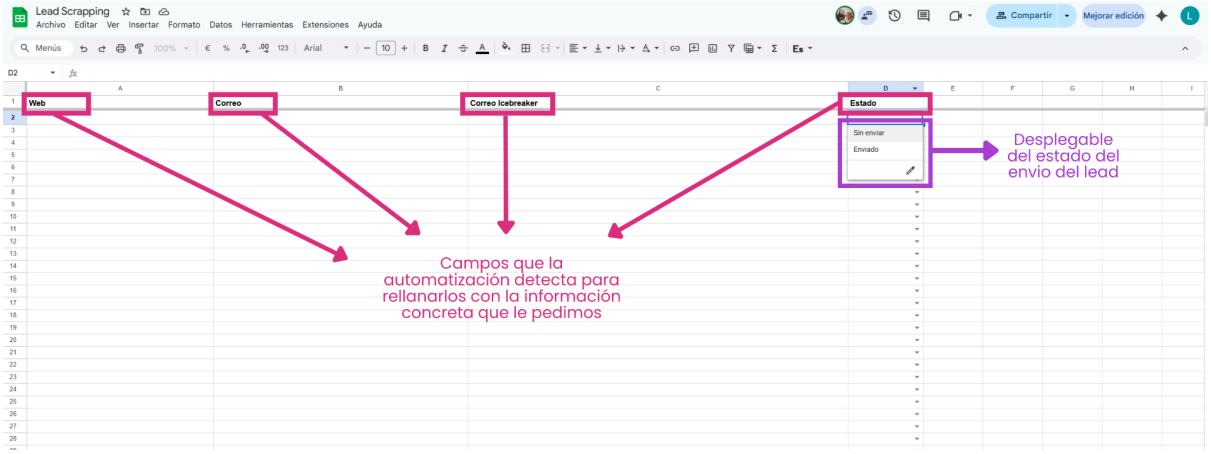
4.2.2.3 CRM de *leads* fríos

Para que los dos flujos pudieran trabajar de forma conectada, utilizamos un CRM en *Google Sheets* como base de datos central del sistema. Esta hoja funcionaba como un punto de control entre la extracción de prospectos y el envío posterior de los correos comerciales en frío. De esta manera, cada cliente potencial localizado por el primer flujo, quedaba registrado antes de pasar a la fase de contacto.

En el CRM organizamos la información básica de cada *lead* mediante campos como la página *web*, el correo electrónico, el mensaje del correo que enviaría el agente personalizado llamado *Icebreaker* y el estado del envío del mensaje según si se había enviado o no. Esta estructura nos permitió mantener una trazabilidad clara de cada *lead* y evitar que el sistema enviara correos duplicados.

El campo más importante para coordinar ambos flujos fue el estado, ya que cuando el primer flujo encontraba un contacto válido, lo registraba inicialmente en el estado como "*Sin enviar*". Después, el segundo flujo, leía únicamente las filas con ese estado, generaba el correo personalizado mediante el agente que habíamos creado y, una vez enviado, actualizaba automáticamente el registro a "*Enviado*". Así, el CRM no solo almacenaba información, sino que también actuaba como mecanismo de control de procesos.

Figura 36: CRM de leads utilizado para organizar los prospectos de la automatización.



Nota: Elaboración propia.

4.2.2.4 Flujo 1: extracción de prospectos

El primer flujo tenía como objetivo localizar empresas potenciales y registrar sus datos básicos en el CRM. Para ello, configuramos una automatización en N8N que buscaba clientes potenciales de forma periódica, obtenía su información pública de la empresa y filtraba aquellas que disponían de página *web* y correo electrónico visible. Este flujo actuaba como la primera fase del *workflow,* ya que alimentaba la base de datos antes de que el segundo *workflow* pudiera generar y enviar el mensaje comercial personalizado.

Figura 37: Flujo 1 de extracción automática de prospectos empresariales en N8N.



Nota: Elaboración propia.

El proceso comenzaba con un *Schedule Trigger*, que activaba el flujo de forma programada. Nosotras decidimos que se tenía que activar una vez a la semana, cada martes a las 10:00h de la mañana. A continuación, utilizamos un nodo de inteligencia artificial de *OpenAI* para generar búsquedas dinámicas combinando sectores y ubicaciones. De esta manera, evitábamos repetir siempre el mismo tipo de búsqueda y ampliábamos la variedad de posibles clientes, teniendo en cuenta siempre el tipo de cliente que tenía ISERNTECH.

Figura 38: Configuración de la generación dinámica de búsquedas mediante IA.



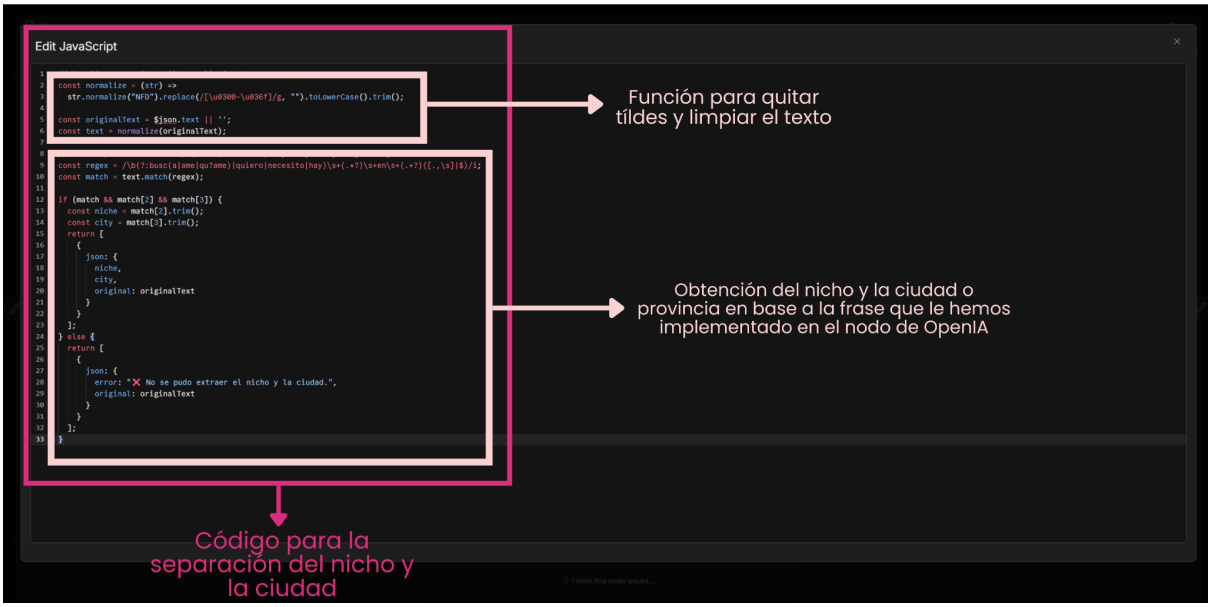
Nota: Elaboración propia.

Después, el flujo separaba la búsqueda generada en dos elementos principales:

- El nicho de la empresa.
- La ciudad o provincia.

Esta división era muy necesaria porque nos ayudaba a construir correctamente la consulta posterior y adaptarla al formato que *Google Places API* requería.

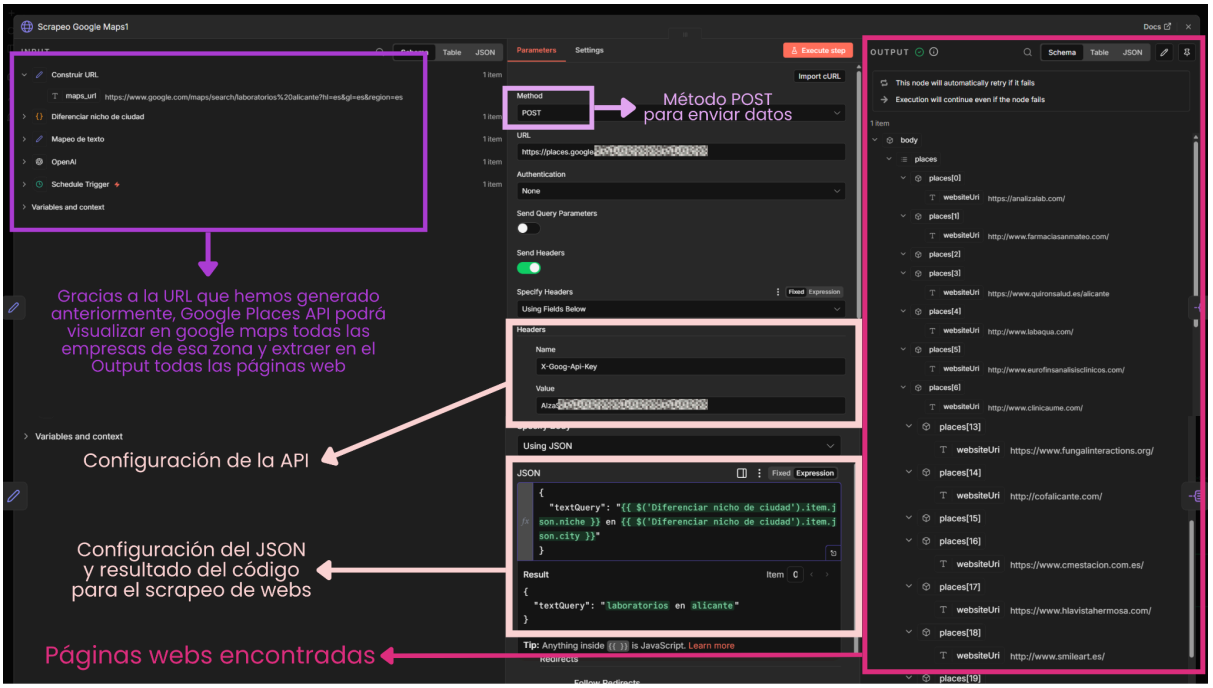
Figura 39: Extracción del nicho y la ubicación para la consulta de prospectos.



Nota: Elaboración propia.

Cuando ya teníamos la búsqueda generada, conectamos el flujo con *Google Places API* mediante un nodo *HTTP Request*, que permitía obtener resultados de empresas vinculadas a la búsqueda que habíamos generado, incluyendo principalmente la página *web* que después podía actualizarse para localizar datos de contacto.

Figura 40: Consulta a Google Places API para obtener páginas web de empresas.



Nota: Elaboración propia.

Una vez recibidos los resultados, organizamos el procesamiento mediante varios pasos:

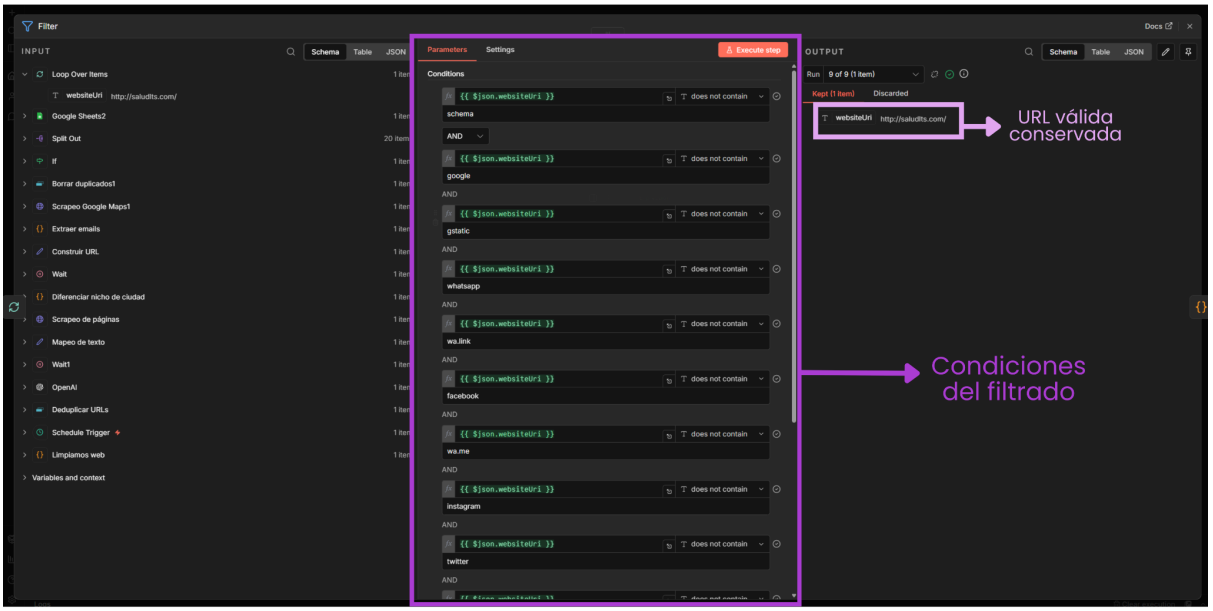
1. Separación de resultados:

El nodo *Split Out* dividía la lista de empresas obtenidas para trabajar cada resultado de forma individual.

2. Revisión de cada empresa y filtraje:

El bucle *Loop Over Items* permitía analizar cada prospecto uno a uno, comprobando si tenían una página *web* válida y activa. Después, el nodo de filtraje se encargaba de descartar apartados o enlaces que no servían, como por ejemplo, los enlaces y botones de redes sociales de las páginas web. De manera que, directamente, nos quedábamos con un resultado en el que aparecía la URL de la *web*.

Figura 41: Filtrado de URLs no válidas antes del scraping web

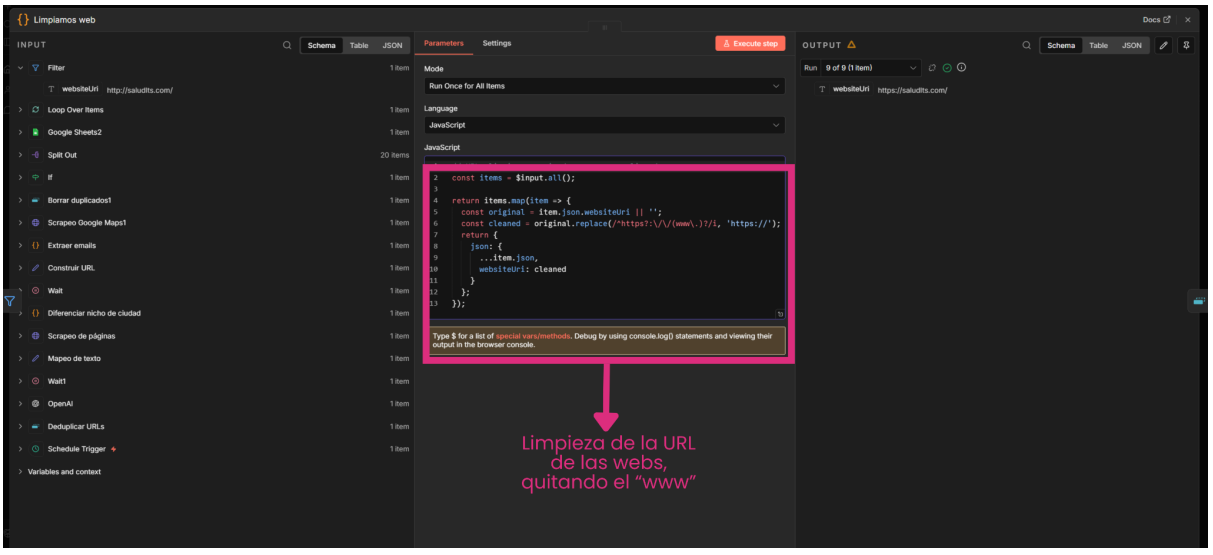


Nota: Elaboración propia.

3. Limpieza y normalización de datos:

Añadimos nodos de código para limpiar caracteres, normalizar textos y preparar la información antes de registrarla en el CRM.

Figura 42: Filtrado y normalización de URLs antes del scraping web.

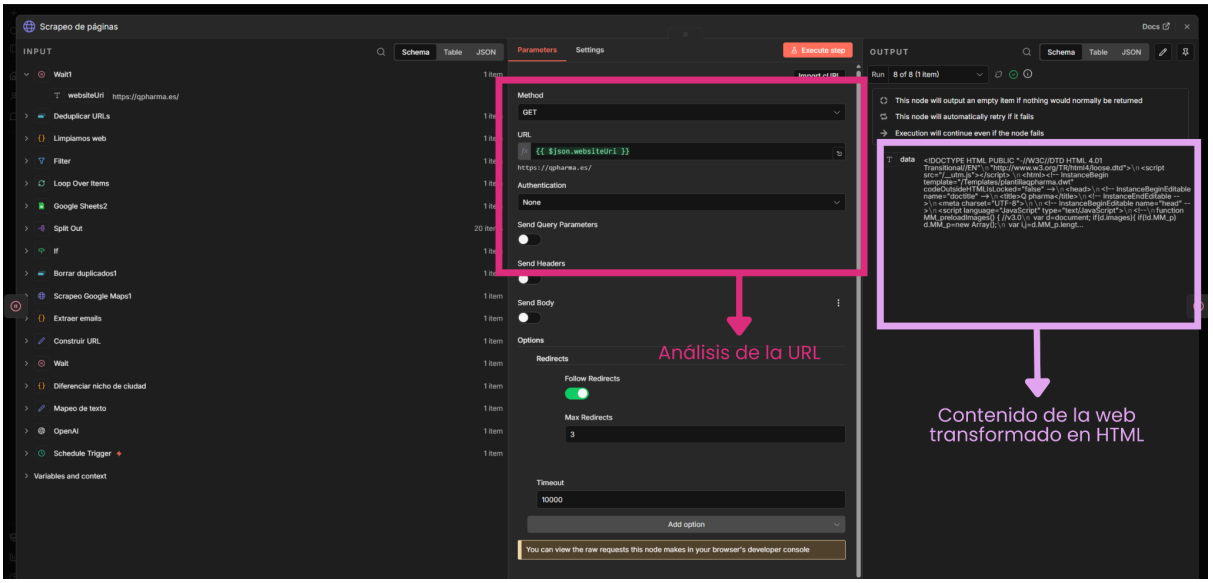


Nota: Elaboración propia.

4. Extracción del correo electrónico:

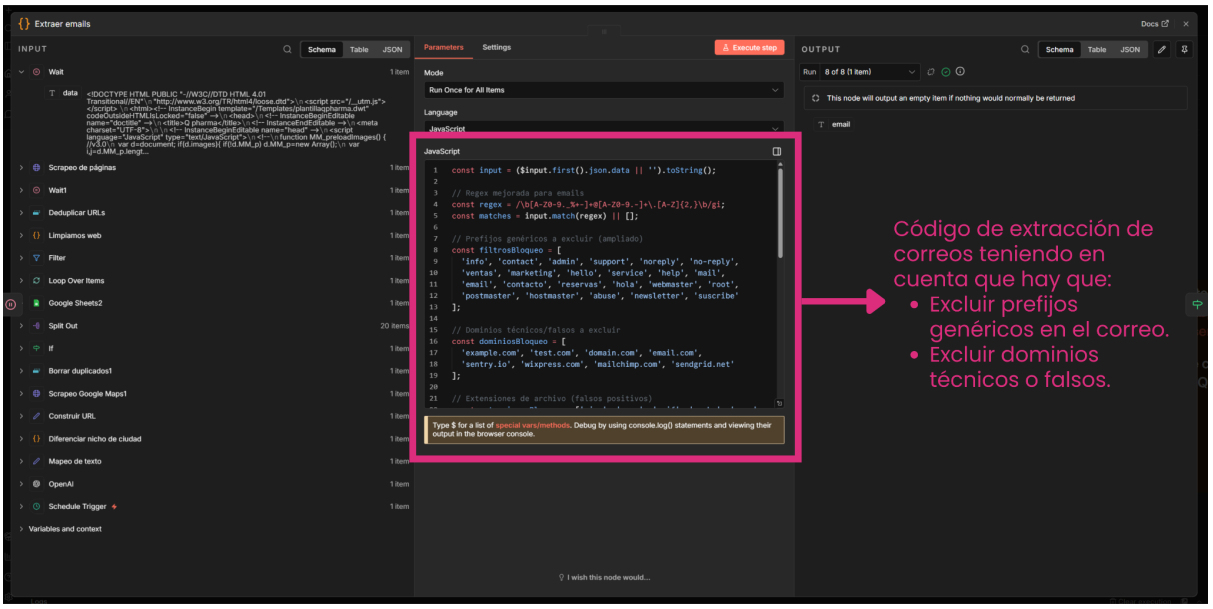
El flujo accedía a la página *web* de cada empresa y mediante un nodo de *scraping* conseguimos analizar el contenido HTML para localizar los correos electrónicos visibles en la *web*. Posteriormente a la extracción del contenido en HTML, creamos otro nodo de código para extraer finalmente los correos.

Figura 43: Extracción del contenido HTML de la página web del prospecto.



Nota: Elaboración propia.

Figura 44: Extracción de correos electrónicos a partir del contenido HTML.

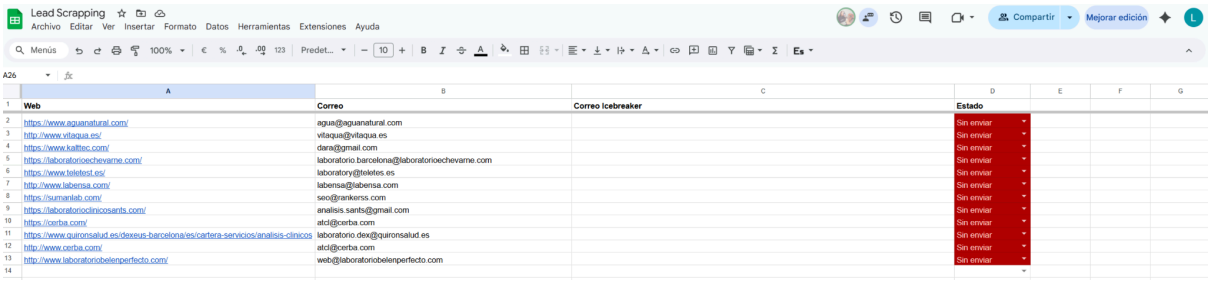


Nota: Elaboración propia.

5. Registro en el CRM:

Cuando encontrábamos un correo válido, añadíamos los datos del *lead* en nuestro CRM de *Google Sheets* con el estado inicial "*Sin enviar*".

Figura 45: Registro del lead en el CRM de Google Sheets con estado "Sin enviar".



	Web	Correo	Correo Icebreaker	Estado
2	https://www.aguanatural.com/	agua@aguanatural.com		Sin enviar
3	http://www.vitaqua.es/	vitaqua@vitaqua.es		Sin enviar
4	https://www.kalttec.com/	dara@gmail.com		Sin enviar
5	https://laboratorioechevarne.com/	laboratorio.barcelona@laboratorioechevarne.com		Sin enviar
6	https://www.teletest.es/	laboratory@teletes.es		Sin enviar
7	http://www.labensa.com/	labensa@labensa.com		Sin enviar
8	https://sumanlab.com/	seo@rankerss.com		Sin enviar
9	https://laboratorioclinicosants.com/	analisis.sants@gmail.com		Sin enviar
10	https://cerba.com/	atcl@cerba.com		Sin enviar
11	https://www.quironsalud.es/dexeus-barcelona/es/cartera-servicios/analisis-clinicos	laboratorio.dex@quironsalud.es		Sin enviar
12	http://www.cerba.com/	atcl@cerba.com		Sin enviar
13	http://www.laboratoriobelenperfecto.com/	web@laboratoriobelenperfecto.com		Sin enviar
14				

Nota: Elaboración propia.

De esta forma, el primer flujo permitía transformar una tarea manual de búsqueda comercial en un proceso automatizado, logrando crear una base de clientes potenciales organizada, limpia y preparada para la fase posterior de contacto personalizado.

4.2.2.5 Flujo 2: mensaje comercial personalizado

El segundo flujo tenía como objetivo transformar los clientes potenciales registrados en el CRM, en clientes que nos conozcan, enviándoles un mensaje comercial personalizado. A diferencia del primer *workflow*, que se centraba en la extracción y organización de datos, este flujo trabajaba sobre los *leads* ya guardados en *Google Sheets* y preparaba el contenido del primer contacto comercial.

Para empezar, configuramos el flujo para leer la base de datos del CRM y seleccionar únicamente los prospectos que tenían el estado "*Sin enviar*". Esta condición era clave para mantener el control del sistema, ya que permitía trabajar solo con contactos pendientes y evitar que un mismo *lead* entrara varias veces en el proceso de generación del mensaje.

Una vez identificado el prospecto pendiente, el flujo analizaba la información disponible de su página *web* con apoyo de la inteligencia artificial. El objetivo era obtener dos tipos de información:

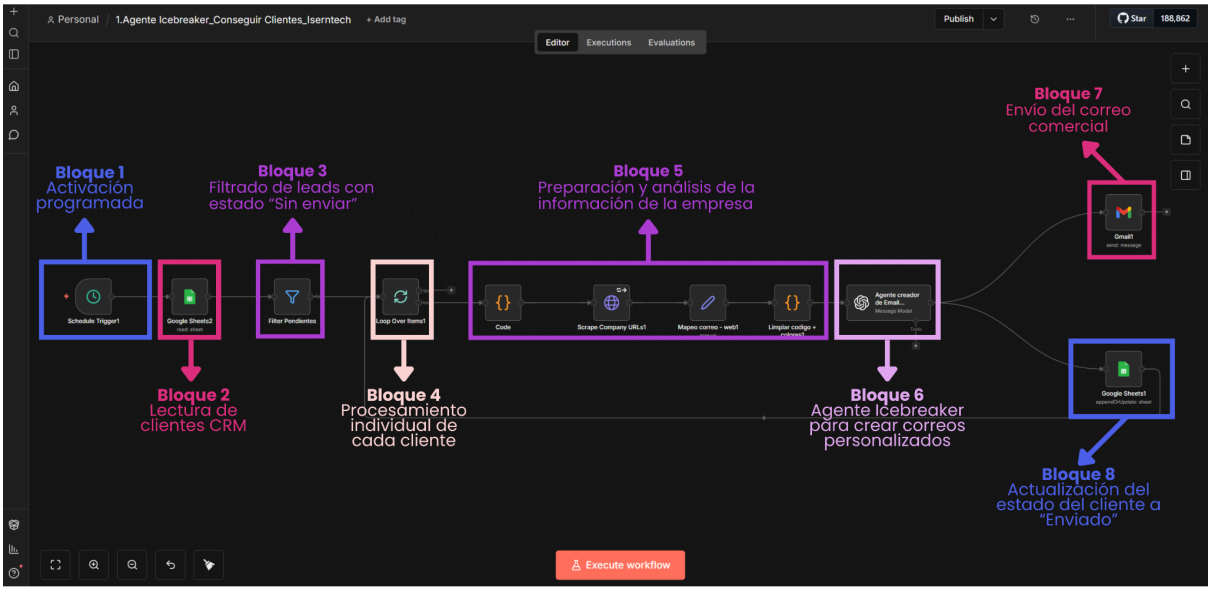
1. Contexto del negocio:
La intención era que la IA interpretara a qué se dedicaba la empresa, qué servicios ofrecía y qué elementos podían servir para redactar un mensaje más relevante y personalizado.

2. Identidad visual:
El sistema también extraía referencias visuales de la marca, como colores corporativos, para adaptar el diseño del correo y reforzar la sensación de personalización.

Con esta información, el flujo generaba mensajes como si fuera una persona o agente *icebreaker*, es decir, generaba un mensaje adaptado al negocio según el prospecto que se analizará. Después, la IA redactaba el contenido del correo en formato HTML, incorporando un enfoque comercial B2B, un tono cercano y una propuesta alineada con la actividad de la empresa. De esta manera, el mensaje no partía de una plantilla genérica, sino de una interpretación previa del contexto de cada cliente potencial.

Por lo tanto, este segundo flujo finalmente permitía preparar correos comerciales más personalizados y coherentes con cada prospecto. Siendo la función principal la de aportar una capa de análisis y redacción automatizada antes del envío, manteniendo un enfoque más humano y contextualizado dentro del proceso de prospección.

Figura 46: Flujo 2 de generación y envío del mensaje comercial personalizado en N8N.

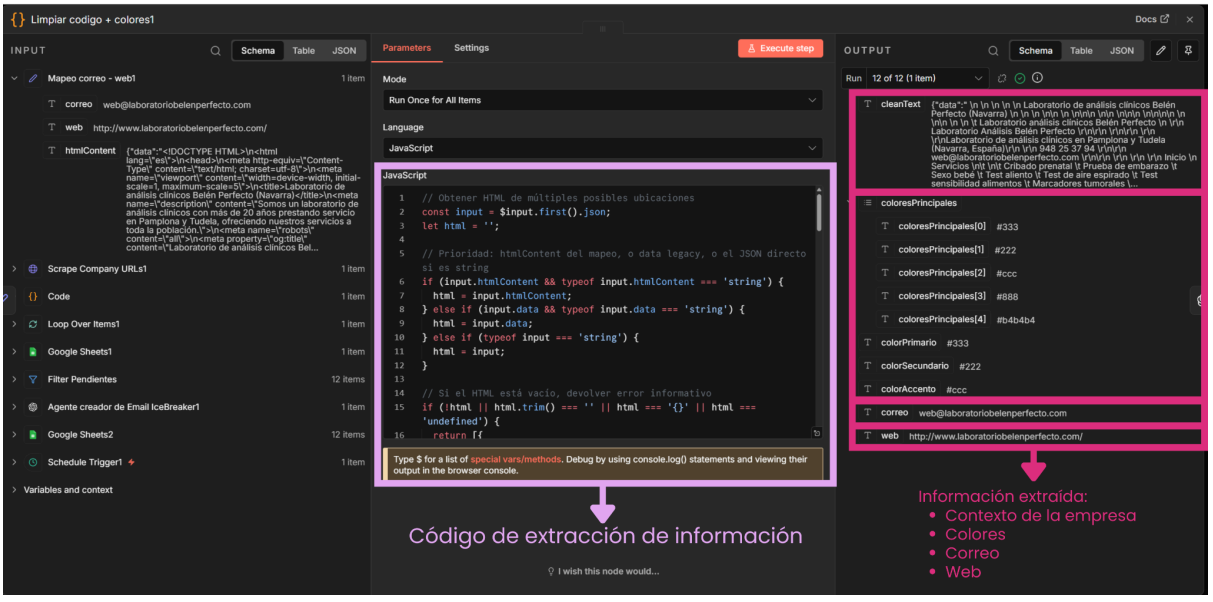


Nota: Elaboración propia.

A: Envío del correo y actualización del estado del prospecto.

Antes del envío del correo, encontramos el nodo de código, el cual deja preparado un resultado con la *web* de la empresa, el correo electrónico y un HTML con la información de la actividad que tiene el cliente. De esa manera, nuestro agente podrá entender qué hace la empresa, qué podríamos ofrecerle y qué identidad visual tiene.

Figura 47: Configuración del nodo de código para generar toda la información del cliente.

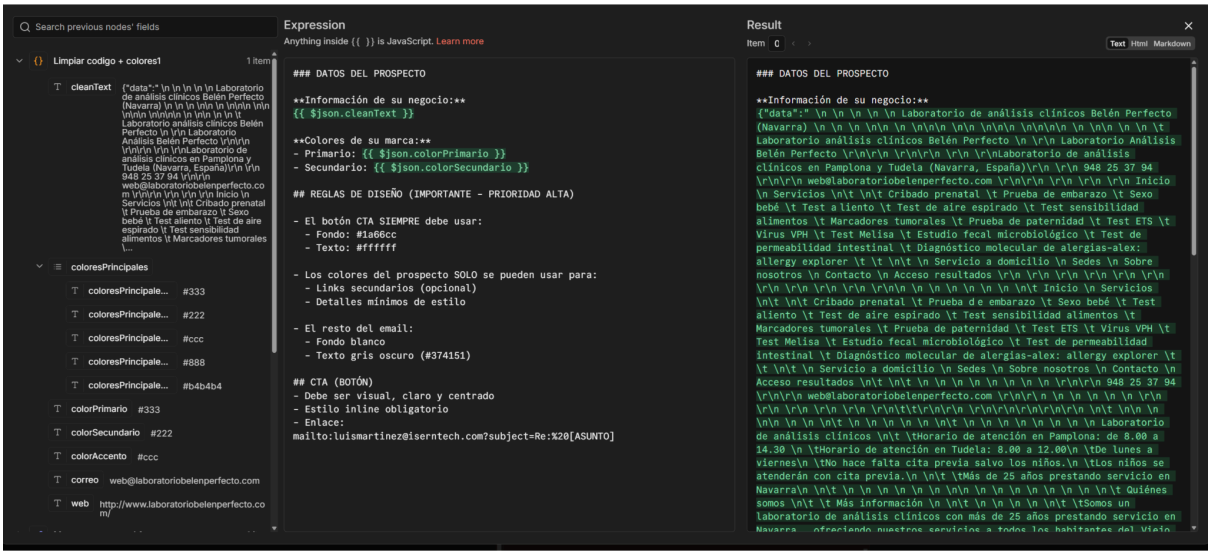


Nota: Elaboración propia.

Una vez extraída la información, era el turno de nuestro agente, al cual le pusimos toda la información que necesitábamos a través de dos tipos de *prompts*, uno más informativo con la extracción de datos que habíamos realizado y otro con la configuración de toda la información de ISERNTECH y de los rasgos de comunicación que debía tener, como el tono, la tarea, ejemplos en lo que debía basarse y el formato de correo que debía hacer.

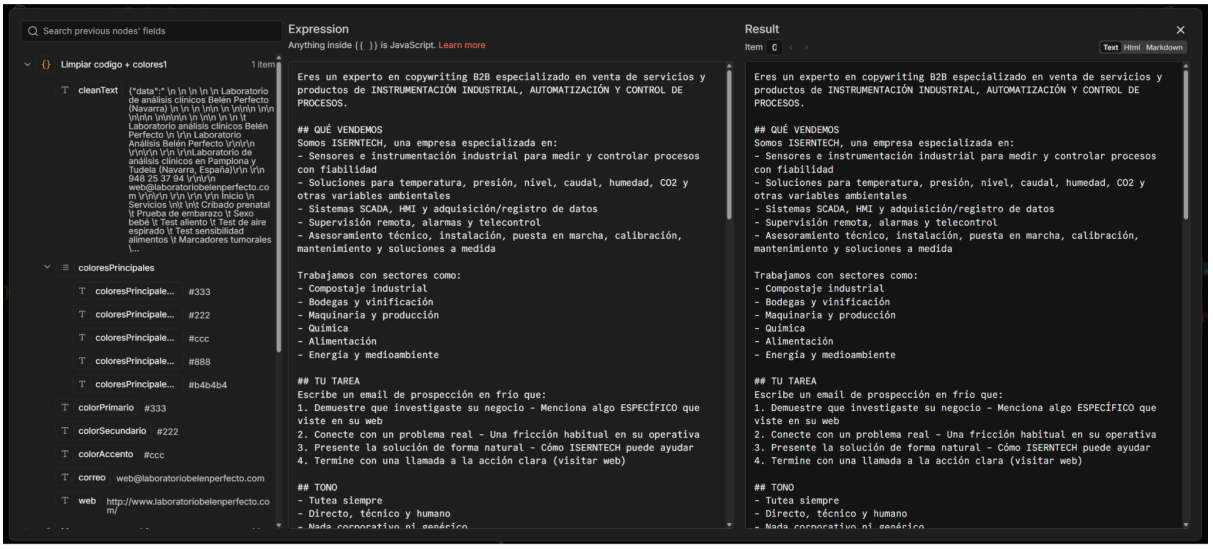
Nosotras hemos seguido la estructura ideal para crear *prompts* efectivos, la cual se divide en 5 elementos clave: Rol, Tarea, Contexto, Formato y Restricciones. Esta anatomía del *prompt* hace que la inteligencia artificial entienda exactamente quién debe ser, qué necesitamos, bajo qué circunstancias, cómo debe entregarlo y qué límites no debe cruzar. (Aprender 21, 2026.)

Figura 48: Configuración primer prompt de nuestro agente



Nota: Elaboración propia.

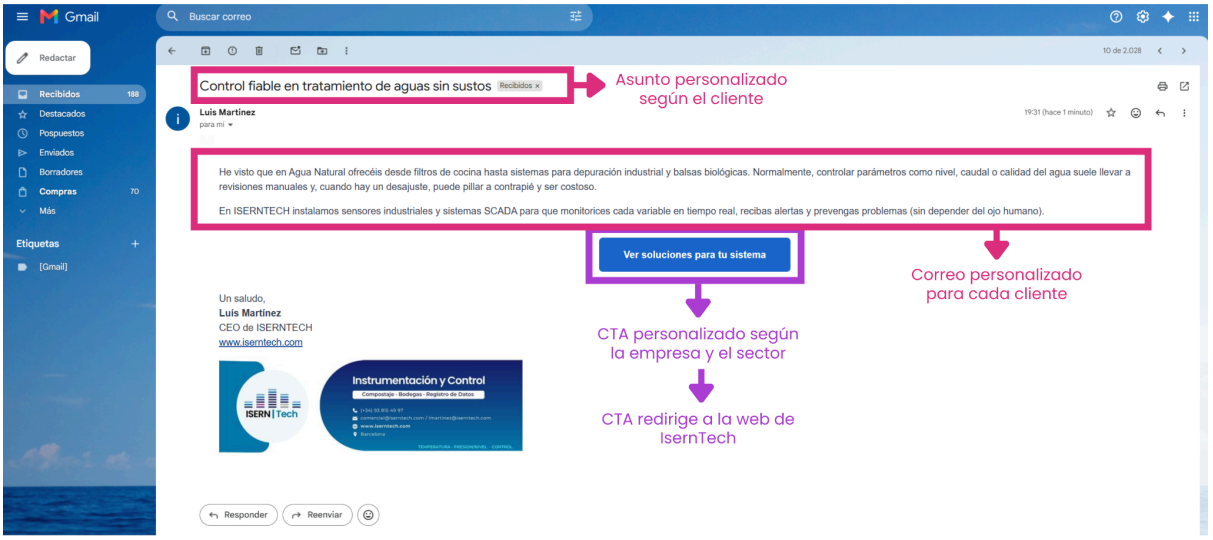
Figura 49: Configuración del segundo prompt de nuestro agente



Nota: Elaboración propia.

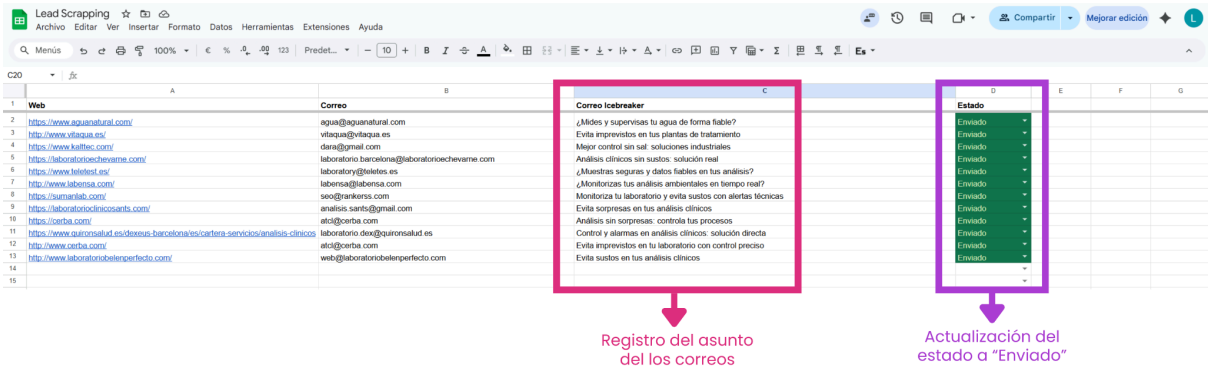
Cuando ya teníamos el mensaje comercial personalizado, el flujo pasaba a la fase final, con el envío del correo y la actualización del estado del prospecto en el CRM. Para ello, conectamos N8N con *Gmail*, de forma que el sistema pudiera enviar el correo directamente desde la cuenta configurada para el proyecto y cuando se enviase, el sistema actualizase el CRM cambiando de manera automática el estado de "*Sin enviar*" a "*Enviado*" y registrando el asunto del correo que había enviado previamente nuestro agente.

Figura 50: Confirmación del correo enviado



Nota: Elaboración propia.

Figura 51: Actualización final del CRM



Nota: Elaboración propia.

4.2.2.6 Relación con el *funnel* de captación

Este flujo lo relacionamos directamente con la fase inicial del *funnel* comercial, ya que su función principal era generar nuevos contactos y activar el primer punto de relación con posibles clientes B2B. En lugar de depender únicamente de contactos por recomendaciones, nuestra automatización permitía ampliar la base de prospectos de forma más constante y organizada.

Dentro del *funnel*, el sistema actuaba como una herramienta de captación y prospección inicial. Primero localizaba empresas potenciales, después registraba sus datos en el CRM y, finalmente, preparaba un primer mensaje personalizado

para iniciar la conversación comercial. De esta manera, el flujo ayudaba a convertir una tarea manual y tediosa en un proceso más sencillo y estructurado.

La aportación principal para ISERNTECH era doble ya que ayudábamos a:

1. Alimentar la parte superior del *funnel*:

El sistema permitía incorporar nuevos prospectos al CRM de forma continua, aumentando el volumen de oportunidades comerciales disponibles.

2. Mejorar la calidad del primer contacto:

El uso de inteligencia artificial permitía adaptar el mensaje al contexto de cada empresa, evitando una comunicación totalmente genérica y facilitando un inicio de relación más personalizado.

Por este motivo, esta automatización ha reforzado la fase de captación porque ayuda a detectar nuevas oportunidades, ordenar la información comercial y activar el contacto inicial con mayor eficiencia, ya que el objetivo era abrir conversaciones cualificadas que pudieran continuar después mediante un seguimiento comercial.

4.2.3 Implementación de flujos de atención al cliente y gestión de *leads*

La atención al cliente y la gestión de *leads* son dos procesos clave dentro de la relación comercial, especialmente en empresas B2B donde cada contacto puede requerir seguimiento, información técnica y una respuesta adaptada a sus necesidades. En este contexto, aparte de captar oportunidades, también tenemos que organizarlas, responderlas correctamente y mantener una trazabilidad clara de cada interacción.

En el caso de ISERNTECH, planteamos estos flujos con el objetivo de ordenar la entrada de consultas, mejorar la gestión inicial de los contactos y facilitar una atención más ágil, coherente y controlada. Esta lógica conecta con la visión de Tony Hsieh, fundador de Zappos, quien defendía que la atención al cliente no debía

funcionar como un área aislada, sino como una responsabilidad transversal dentro de toda la empresa.

“Customer service shouldn’t just be a department, it should be the entire company.”

— Tony Hsieh

4.2.3.1 Necesidad y objetivo del flujo

A partir del diagnóstico inicial, identificamos la necesidad de mejorar la gestión de los contactos interesados en recibir información o agendar una cita. ISERNTECH recibía consultas por diferentes canales, pero no contaba con un sistema automatizado que centralizara los datos, respondiera al cliente de forma inmediata y permitiera hacer seguimiento posterior de las citas.

Por este motivo, planteamos esta automatización con un objetivo estratégico de ordenar la entrada de *leads*, mejorar la respuesta inicial y automatizar el seguimiento de las citas comerciales. La finalidad era fundamentalmente evitar pérdidas de información, reducir tareas manuales y asegurar que cada persona interesada recibiera una respuesta rápida, cercana y coherente con la imagen profesional de la empresa.

4.2.3.2 Diseño general de la automatización

Hemos diseñado la automatización en dos flujos conectados entre sí. El primer *workflow* está creado para recoger los datos enviados desde un formulario que creamos en la *web*, donde el cliente podía agendar citas con la empresa. A partir de aquí, cuando el usuario envía dicho formulario, se registran automáticamente toda la información en el CRM que hemos creado para el apartado de agendar cita. Una vez hecho esto, se enviaba una respuesta automática al cliente con un enlace para agendar una reunión.

El segundo flujo, se encarga de revisar las citas que se han agendado en *Google Calendar* y también se queda pendiente del estado del *lead* para actualizarlo si hiciera falta según si cancelaba o no la cita. Si la cita no se cancelaba, enviaba 2 recordatorios automáticos a través del correo, uno cuando quedasen 24h del inicio

de la cita y otra cuando quedase 1h. Por el contrario, si se cancela, se enviaba un correo de confirmación de la cancelación.

El funcionamiento general lo dividimos en tres bloques representados en la siguiente figura (figura 52):

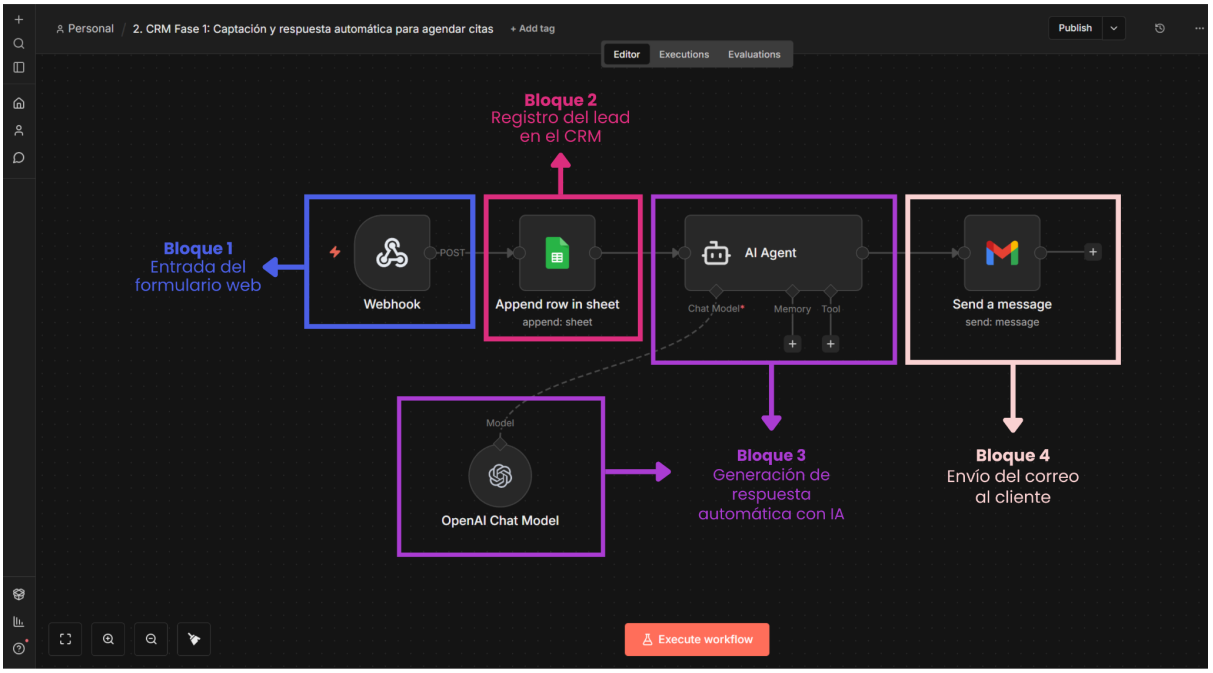
Figura 52: Esquema general del sistema automatizado de gestión de citas y seguimiento de clientes.



Nota: Imagen generada por Chat GPT a partir de indicaciones de las autoras.

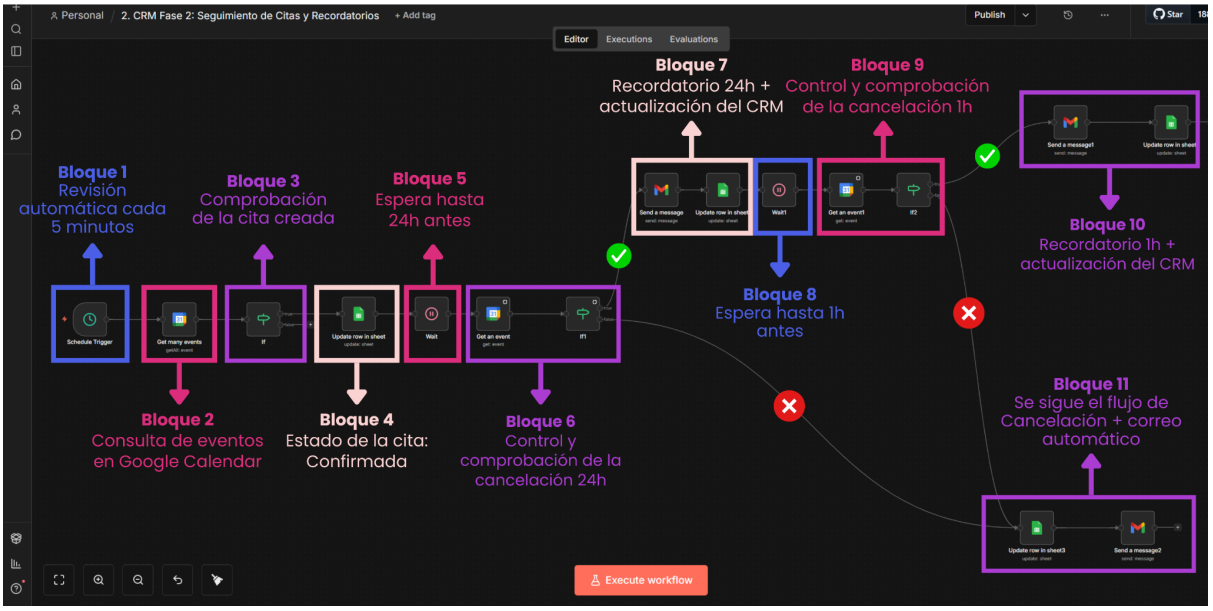
A continuación queremos materializar el diseño general de los dos flujos automatizados que hemos creado:

Figura 53: Flujo 1 de captación y respuesta automática para agendar citas



Nota: Elaboración propia.

Figura 54: Flujo 2 de seguimiento de citas y recordatorios automatizados



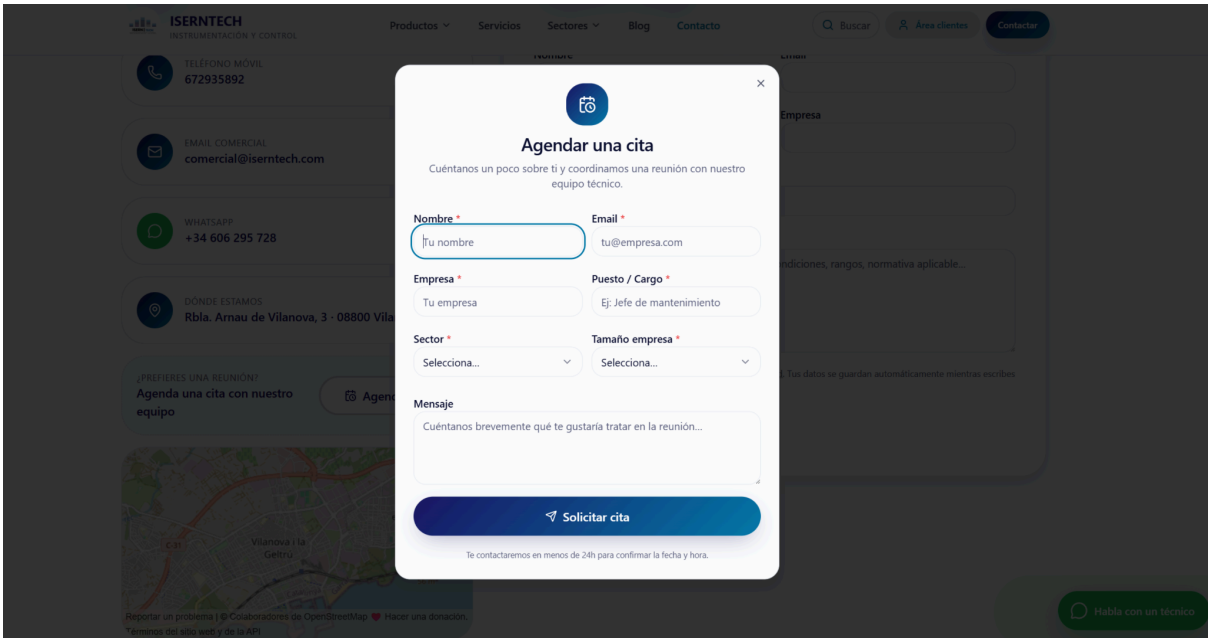
Nota: Elaboración propia.

4.2.3.3 Formulario *web* para agendar citas

Antes de construir los flujos, añadimos en la *web* un apartado específico para que los clientes pudieran agendar una cita con el equipo de ISERNTECH. Este formulario recogía los datos necesarios para iniciar la atención comercial.

Esta implementación era importante porque convertía la web en un punto de entrada directo para nuevos *leads*. Además, permitía recoger la información de forma estructurada desde el primer contacto, evitando que las consultas quedaran dispersas en correos, llamadas o mensajes sin seguimiento.

Figura 55: Formulario web para agendar una cita con ISERNTECH.



Nota: Elaboración propia.

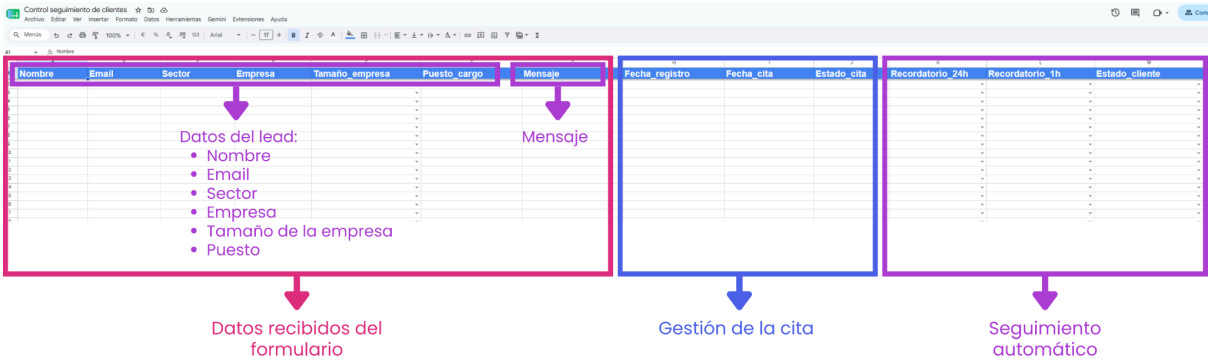
4.2.3.4 CRM de citas

Para organizar las solicitudes recibidas, creamos un CRM de citas en *Google Sheets.* Esta hoja funcionaba como base de datos central del proceso y permitía registrar cada *lead* con sus datos principales y su estado dentro del seguimiento.

El CRM incluía campos como nombre, correo, sector, empresa, tamaño de empresa, puesto o cargo, mensaje, fecha de registro, fecha de cita, estado de la cita, recordatorio 24h, recordatorio 1h y estado del cliente. Estos campos nos permitían

controlar el avance de cada contacto desde que rellena el formulario hasta que recibe los recordatorios o cancela la reunión.

Figura 56: Estructura del CRM de citas en Google Sheets.

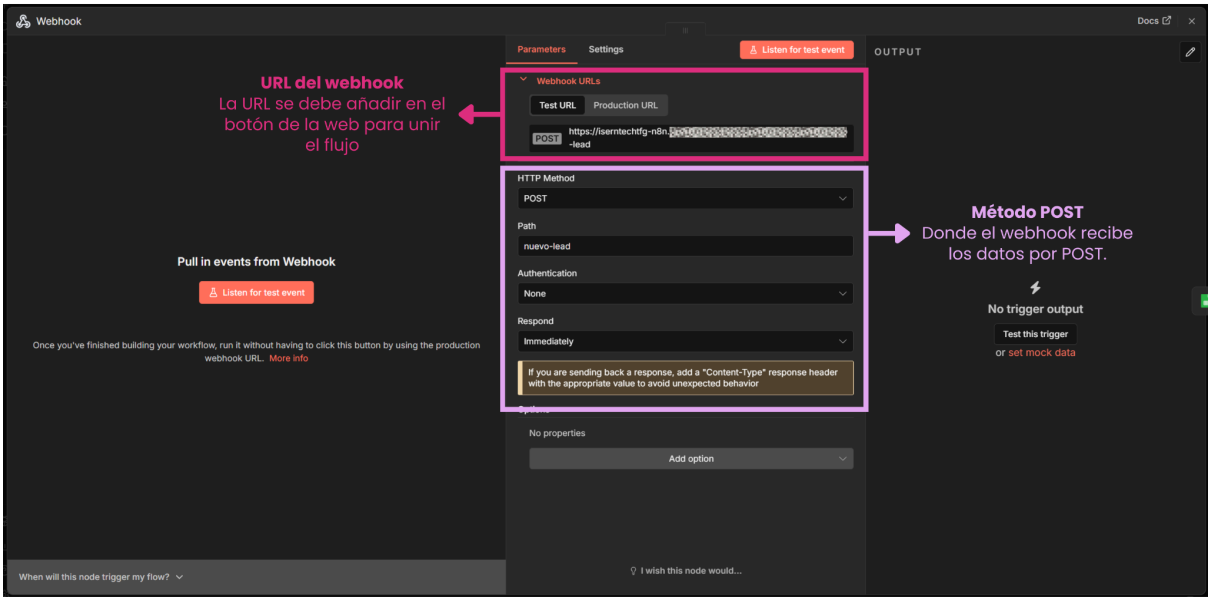


Nota: Elaboración propia.

4.2.3.5 Flujo 1: captación y respuesta automática

El primer flujo comenzaba con un *webhook*, que recibía automáticamente los datos enviados desde el formulario de la *web*. Este nodo actuaba como punto de entrada de la automatización, ya que conectaba el formulario con N8N y permitía iniciar el proceso sin intervención manual.

Figura 57: Configuración del webhook para recibir solicitudes desde el formulario web.

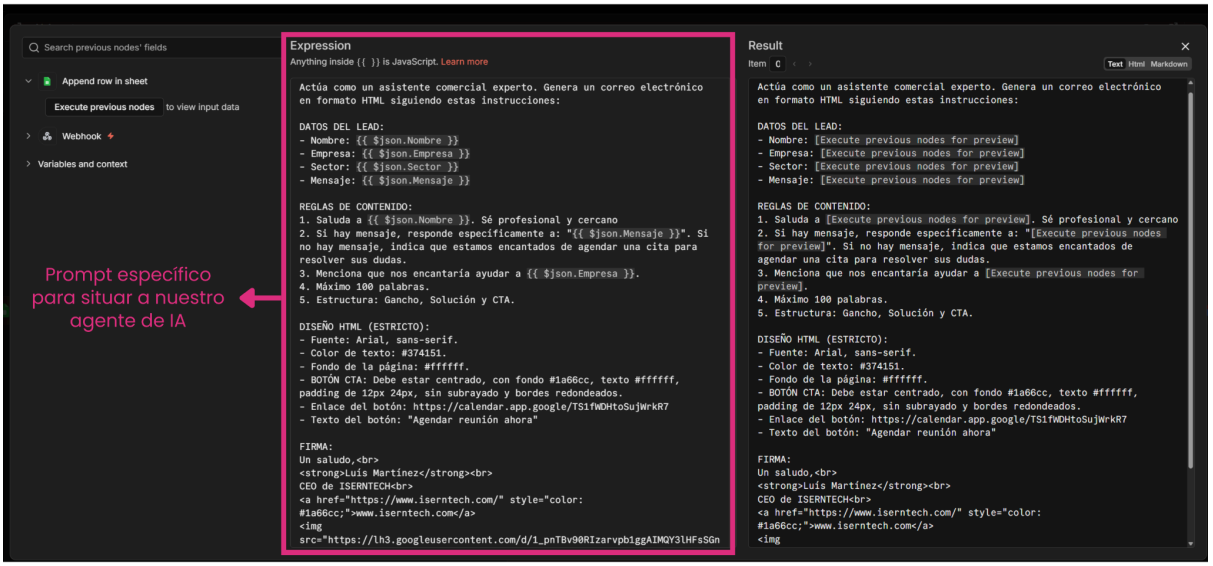


Nota: Elaboración propia.

Una vez recibidos los datos, el flujo los enviaba al CRM de citas en *Google Sheets* mediante un nodo de inserción de filas. De esta manera, cada solicitud quedaba registrada en la base de datos con la información introducida por el cliente.

Después, incorporamos un agente de inteligencia artificial conectado con el modelo de *OpenAI*. Este agente recibía las instrucciones necesarias para redactar un correo de respuesta cercano, profesional y alineado con el contexto de ISERNTECH. El objetivo era que el cliente recibiera una respuesta natural, no genérica, y que percibiera una atención más personalizada desde el primer contacto.

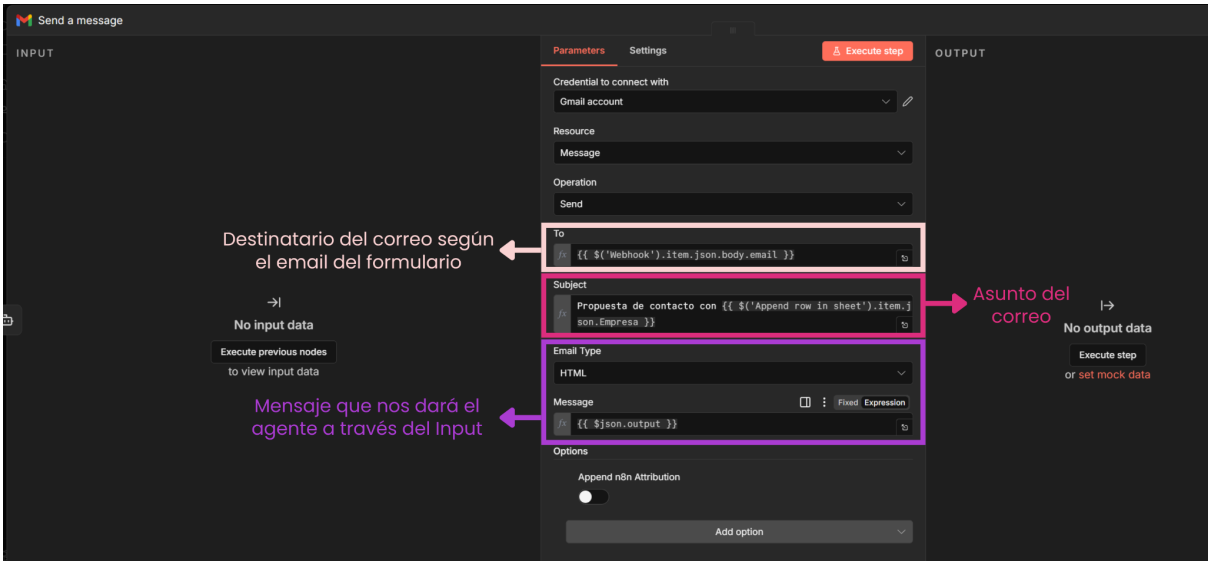
Figura 58: Configuración del agente de IA para generar la respuesta automática al lead.



Nota: Elaboración propia.

Finalmente, conectamos un nodo de *Gmail* para enviar el correo al cliente. Este mensaje incluía un botón directo para agendar una reunión mediante un enlace de *Google Calendar*, configurado previamente con las franjas horarias disponibles. Así, el cliente podía seleccionar el día y la hora de la cita de forma autónoma.

Figura 59: Configuración del envío automático del correo de agendamiento mediante Gmail.



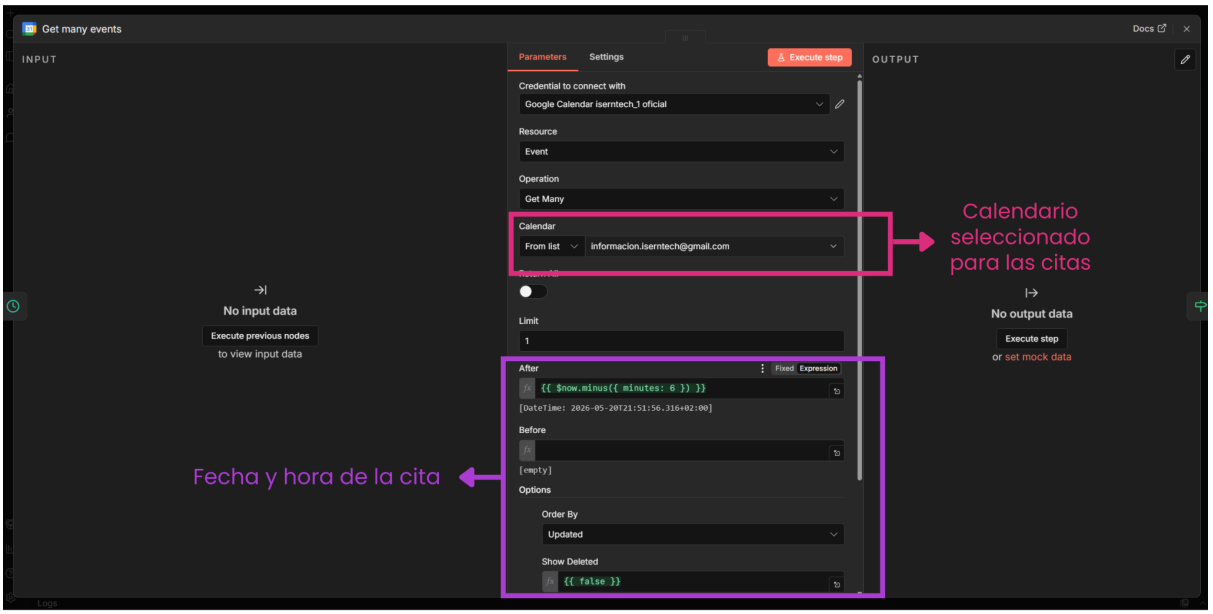
Nota: Elaboración propia.

4.2.3.6 Flujo 2: seguimiento y recordatorios

El segundo flujo tenía como objetivo hacer seguimiento de las citas una vez que el cliente había seleccionado una fecha y hora en *Google Calendar*. Para ello, configuramos un *Schedule Trigger* que activaba el flujo cada cinco minutos y permitía revisar si había novedades en la agenda.

El siguiente nodo consultaba *Google Calendar* para identificar si había nuevos eventos creados. A partir de ahí, añadimos una condición mediante un nodo *IF* en el que podía seguir dos rutas diferentes según la actualización del calendario. Por un lado, si no había ninguna cita nueva, el flujo finalizaba hasta la siguiente ejecución programada. Por otro lado, si había una cita creada, el sistema continuaba con el proceso de seguimiento.

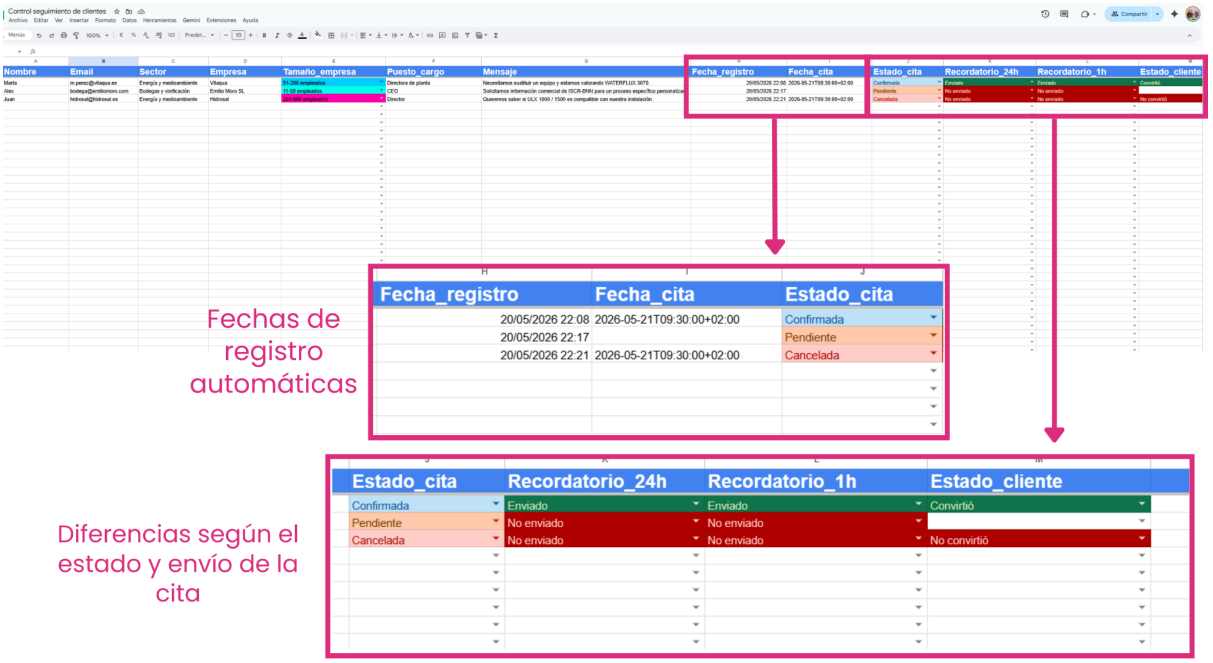
Figura 60: Consulta de eventos en Google Calendar para detectar nuevas citas.



Nota: Elaboración propia.

Cuando el sistema detectaba una cita, actualizaba el CRM marcando el estado de la cita como **"*Confirmada*"**. Este estado formaba parte de un desplegable con diferentes opciones, como **"*Pendiente*"**, **"*Confirmada*"**, **"*Cancelada*"** o **"*Completada*"**, lo que permitía mantener un control claro de cada *lead*.

Figura 61: CRM de citas con estados de seguimiento y recordatorios automatizados.



Nota: Elaboración propia.

A. Recordatorios automáticos y control de cancelaciones

Después de confirmar la cita en el CRM, incorporamos un nodo *Wait* para detener el flujo hasta el momento adecuado antes de la reunión. Este paso era clave porque permitía comprobar si el cliente mantenía o cancelaba la cita antes de enviar los recordatorios automáticos.

El primer control tenía lugar 24 horas antes de la reunión. En ese momento, el flujo consultaba de nuevo a *Google Calendar* y comprobaba si la cita seguía activa. Si el cliente la había cancelado, el sistema actualizaba el CRM con el estado **"*Cancelada*"** y enviaba un correo de confirmación de cancelación. Si la cita seguía activa, el sistema enviaba un recordatorio por *Gmail* y actualizaba la columna **"*Recordatorio 24h*"** como **"*Enviado*"**.

Figura 62: Configuración de los correos de recordatorios 24h y 1h antes de la cita.

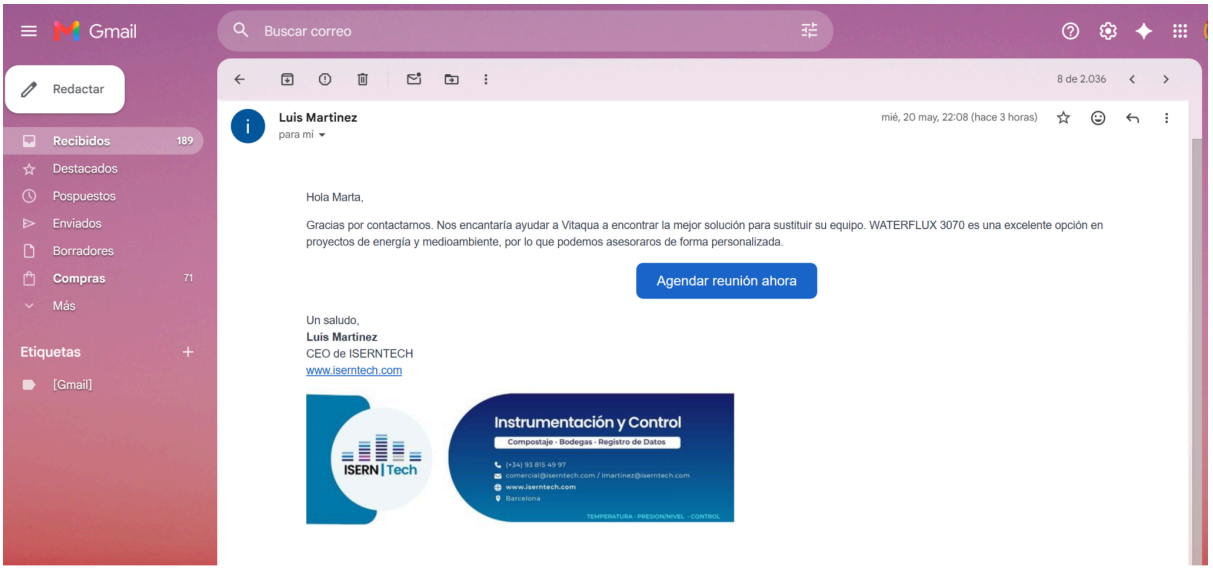


Nota: Elaboración propia.

El segundo control seguía la misma lógica, pero una hora antes de la reunión. El flujo volvía a comprobar el estado de la cita en *Google Calendar*. Si la reunión seguía activa, enviaba un segundo recordatorio y actualizaba en el CRM la columna **"*Recordatorio 1h*"** como **"*Enviado*"**. Si detectaba una cancelación, el sistema

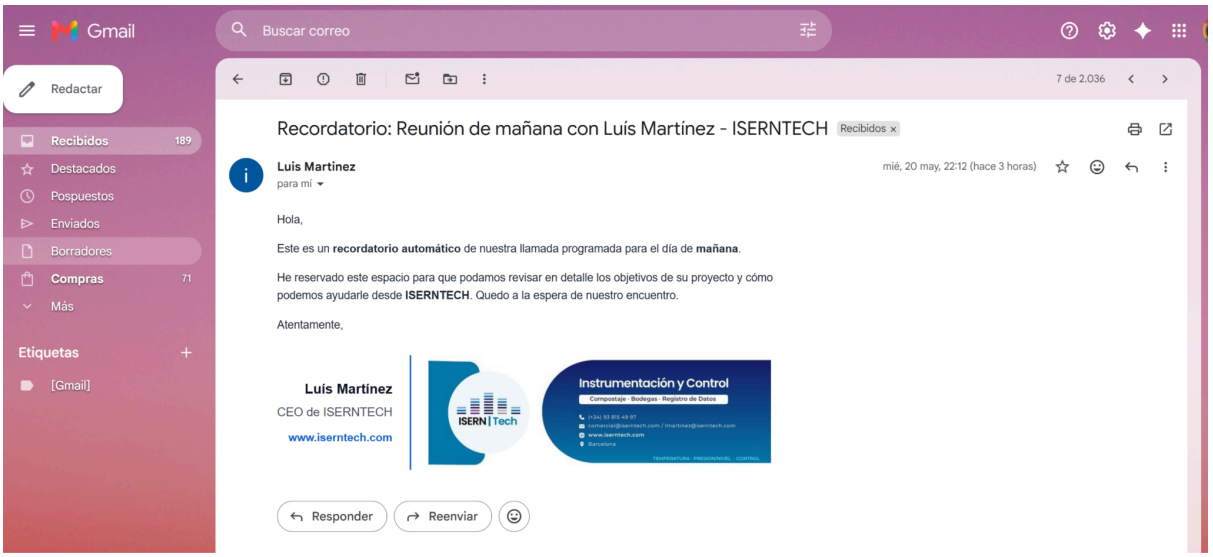
reutilizaba el mismo camino de cancelación, actualizando el CRM y enviando el correo correspondiente.

Figura 63: Correo automático de recordatorio enviado antes de agendar la cita.



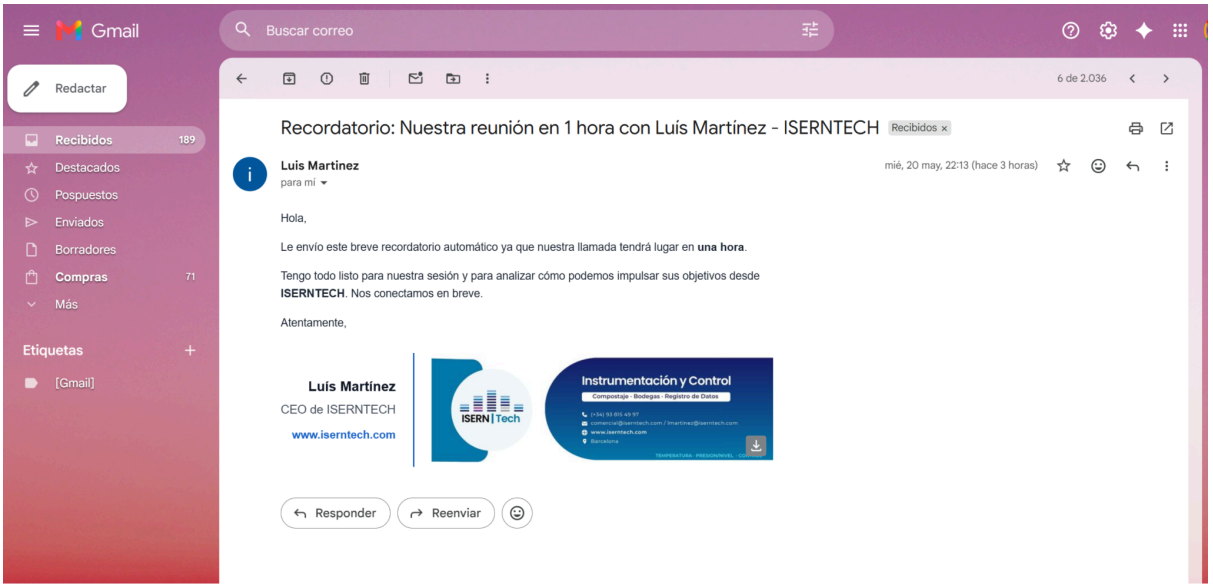
Nota: Elaboración propia.

Figura 64: Correo automático de recordatorio 24h antes de la cita.



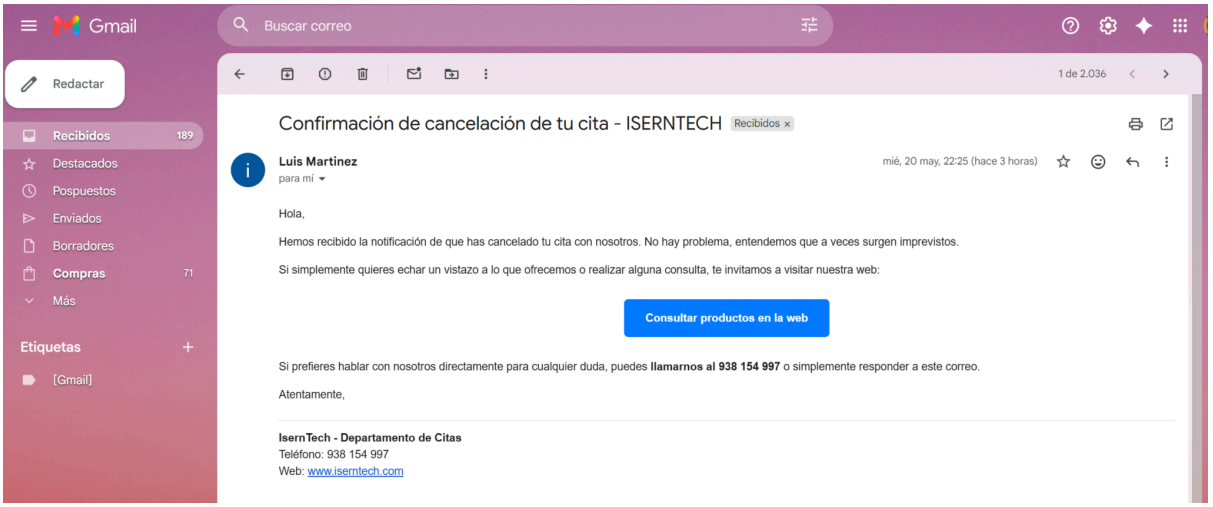
Nota: Elaboración propia.

Figura 65: Correo automático de recordatorio 1h antes de la cita.



Nota: Elaboración propia.

Figura 66: Correo automático de confirmación de cancelación de la cita.



Nota: Elaboración propia.

4.2.3.7 Relación con la atención al cliente

Este sistema reforzaba la gestión de *leads* porque permitía controlar todo el recorrido del contacto desde el primer formulario hasta la cita comercial. Cada solicitud quedaba registrada, cada respuesta quedaba automatizada y cada cambio de estado quedaba reflejado en el CRM.

La automatización también mejoraba la atención al cliente, ya que reducía los tiempos de respuesta y evitaba que el usuario tuviera que esperar una gestión manual para recibir información o agendar una reunión. Además, los recordatorios ayudaban a reducir olvidos, mejorar la asistencia a las citas y mantener al cliente informado en todo momento.

Gracias a este flujo, hemos podido transformar una gestión manual de consultas y reuniones en un sistema más ordenado, trazable y automatizado, manteniendo una comunicación cercana y coherente con la imagen profesional de ISERNTECH.

4.2.4 Implementación de la Base de Datos de ISERNTECH

La base de datos es un elemento central del nuestro sistema, ya que permite transformar los datos recogidos desde la *web* en información estructurada y reutilizable para todas las automatizaciones. Su función no es únicamente almacenar contactos, sino ordenar el recorrido de cada usuario según su origen, su interés comercial y las acciones automatizadas asociadas a cada fase.

Esta lógica conecta con la idea de Tim Berners-Lee, quien destaca el valor duradero de los datos frente a los propios sistemas tecnológicos.

> *"Data is a precious thing and will last longer than the systems themselves."*
>
> — *Tim Berners-Lee*

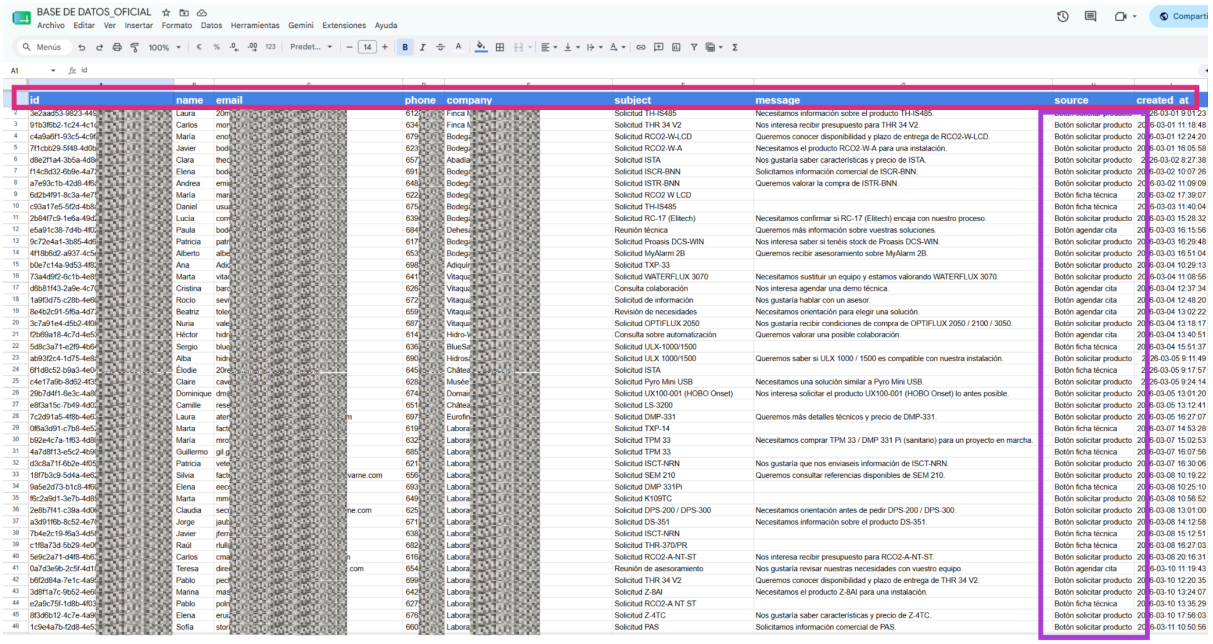
4.2.4.1 Objetivo de la base de datos

El objetivo de la base de datos comercial fue centralizar toda la información recibida desde los formularios de la web de ISERNTECH. La nube de LOVABLE permitía recopilar los datos generados en la página web y exportarlos en formatos como CSV o *Excel*, pero necesitábamos una base de datos propia y editable para poder trabajar posteriormente con N8N, *Google Sheets* y el resto de automatizaciones.

Por este motivo, a través del documento que nos generaba LOVABLE, creamos una hoja de cálculo completa que funcionaba como base operativa del sistema. Esta

base permitía registrar los datos procedentes de los formularios de agendar cita, solicitar producto y descargar ficha técnica, y también controlar acciones posteriores como el envío de reseñas, campañas generales de *email marketing*, correos de reactivación y bajas de comunicaciones.

Figura 67: Base de datos general de ISERNTECH con contactos captados desde la web.



id	name	email	phone	company	subject	message	source	created_at
3e2aad53-9823-44f8	Laura	20m	612	Finca M	Solicitud TH-IS485	Necesitamos información sobre el producto TH-IS485.		26-03-01 9:01:23
91b3f8b2-1c24-4c1d	Carlos	mor	634	Finca M	Solicitud THR 34 V2	Nos interesa recibir presupuesto para THR 34 V2.	Botón solicitar producto	26-03-01 11:18:48
c4a9a9f1-93c5-4c9f	María	end	679	Bodega	Solicitud RC02-W-LCD	Queremos conocer disponibilidad y plazo de entrega de RC02-W-LCD.	Botón solicitar producto	26-03-01 12:24:20
7f1cbb29-5f48-4d0b	Javier	bod	623	Bodega	Solicitud RC02-W-A	Necesitamos el producto RC02-W-A para una instalación.	Botón solicitar producto	26-03-01 16:05:58
d9e2f1a4-3b5a-4d9e	Clara	the	657	Abadía	Solicitud ISTA	Nos gustaría saber características y precio de ISTA.	Botón solicitar producto	26-03-02 8:27:38
f14c8d32-6b8e-4a73	Elena	bod	691	Bodega	Solicitud ISCR-BNN	Solicitamos información comercial de ISCR-BNN.	Botón solicitar producto	26-03-02 10:07:26
a7e93c1b-42d8-4f8	Andrea	ema	648	Bodega	Solicitud ISTR-BNN	Queremos valorar la compra de ISTR-BNN.	Botón solicitar producto	26-03-02 11:09:09
6d2b4f91-8c3a-4e72	María	mar	622	Bodega	Solicitud RC02 W LCD		Botón ficha técnica	26-03-02 17:39:07
c93a17e5-5f2d-4b83	Daniel	usu	675	Bodega	Solicitud TH-IS485		Botón ficha técnica	26-03-03 11:40:04
2b84f7c9-1e6a-49d2	Lucía	con	639	Bodega	Solicitud RC-17 (Elitech)	Necesitamos confirmar si RC-17 (Elitech) encaja con nuestro proceso.	Botón solicitar producto	26-03-03 15:28:32
e6a91c38-7d4b-4f02	Paula	bod	684	Dehesa	Reunión técnica	Queremos más información sobre vuestras soluciones.	Botón agendar cita	26-03-03 16:15:56
9c72e4a1-3b85-4d6	Patricia	pat	617	Bodega	Solicitud Proasis DCS-WIN	Nos interesa saber si tenéis stock de Proasis DCS-WIN.	Botón solicitar producto	26-03-03 16:29:48
4f18b6d2-a937-4c5e	Alberto	alb	653	Bodega	Solicitud MyAlarm 2B	Queremos recibir asesoramiento sobre MyAlarm 2B.	Botón solicitar producto	26-03-03 16:51:04
b0e7c14a-9d53-4f82	Ana	Ado	698	Adiquín	Solicitud TXP-33		Botón solicitar producto	26-03-04 10:29:13
73a4d9f2-6c1b-4e83	Marta	vita	641	Vitaqua	Solicitud WATERFLUX 3070	Necesitamos sustituir un equipo y estamos valorando WATERFLUX 3070.	Botón solicitar producto	26-03-04 11:08:56
d6b81f43-2a9e-4c7	Cristina	ban	626	Vitaqua	Consulta colaboración	Nos interesa agendar una demo técnica.	Botón agendar cita	26-03-04 12:37:34
1a9f3d75-c28b-4e6	Rocío	sev	672	Vitaqua	Solicitud de información	Nos gustaría hablar con un asesor.	Botón agendar cita	26-03-04 12:48:20
8e4b2c91-5f6a-4d72	Beatriz	tole	659	Vitaqua	Revisión de necesidades	Necesitamos orientación para elegir una solución.	Botón agendar cita	26-03-04 13:02:22
3c7a91e4-d5b2-4f8	Nuria	vale	687	Vitaqua	Solicitud OPTIFLUX 2050	Nos gustaría recibir condiciones de compra de OPTIFLUX 2050 / 2100 / 3050.	Botón solicitar producto	26-03-04 13:18:17
2fb69a18-4c7d-4e53	Héctor	hid	614	Hidros	Consulta sobre automatización	Queremos valorar una posible colaboración.	Botón agendar cita	26-03-04 13:40:51
5d8c3a71-e2f9-4b6	Sergio	blue	636	BlueSa	Solicitud ULX-1000/1500		Botón ficha técnica	26-03-04 15:51:37
ab93f2c4-1d75-4e8	Alba	hid	690	Hidros	Solicitud ULX 1000/1500	Queremos saber si ULX 1000 / 1500 es compatible con nuestra instalación.	Botón solicitar producto	26-03-05 9:11:49
6f1d8c52-b9a3-4e0	Élodie	20m	645	Châtea	Solicitud ISTA		Botón ficha técnica	26-03-05 9:17:57
c4e17a8b-8d62-4f3	Claire	cav	629	Musée	Solicitud Pyro Mini USB	Necesitamos una solución similar a Pyro Mini USB.	Botón solicitar producto	26-03-05 9:24:14
26b7d4f1-6e3c-4a8	Dominique	dmi	674	Domair	Solicitud UX100-001 (HOBO Onset)	Nos interesa solicitar el producto UX100-001 (HOBO Onset) lo antes posible.	Botón solicitar producto	26-03-05 13:01:20
e8f3a15c-7b49-4d2	Camille	rese	651	Châtea	Solicitud LS-3200		Botón solicitar producto	26-03-05 13:12:41
7c2d91a5-4f8b-4e6	Laura	ater	697	Eurofin	Solicitud DMP-331	Queremos más detalles técnicos y precio de DMP-331.	Botón solicitar producto	26-03-05 16:27:07
0f6a3d91-c7b8-4e5	Marta	fact	619	Labora	Solicitud TXP-14		Botón ficha técnica	26-03-07 14:53:28
b92e4c7a-1f63-4d9	María	mro	632	Labora	Solicitud TPM 33	Necesitamos comprar TPM 33 / DMP 331 Fi (sanitario) para un proyecto en marcha.	Botón solicitar producto	26-03-07 15:02:53
4a7d9f13-e5c2-4b9	Guillermo	gil.g	685	Labora	Solicitud TPM 33		Botón ficha técnica	26-03-07 16:07:56
d3c8a71f-6b2e-4f05	Patricia	vete	621	Labora	Solicitud ISCT-NRN	Nos gustaría que nos enviaseis información de ISCT-NRN.	Botón solicitar producto	26-03-07 16:30:06
18f7b3c9-5d4a-4e2	Silvia	fact	656	Labora	Solicitud SEM 210	Queremos consultar referencias disponibles de SEM 210.	Botón solicitar producto	26-03-08 10:19:22
9a5e2d73-b1c8-4f9	Elena	eec	693	Labora	Solicitud DMP 331Pi		Botón ficha técnica	26-03-08 10:25:10
f6c2a9d1-3e7b-4d8	Marta	mm	649	Labora	Solicitud K109TC		Botón solicitar producto	26-03-08 10:56:52
2e8b7f41-c38a-4d0	Claudia	sec	625	Labora	Solicitud DPS-200 / DPS-300	Necesitamos orientación antes de pedir DPS-200 / DPS-300.	Botón solicitar producto	26-03-08 13:01:00
a3d91f8b-8c52-4e7	Jorge	jaul	671	Labora	Solicitud DS-351	Necesitamos información sobre el producto DS-351.	Botón solicitar producto	26-03-08 14:12:58
7b4e2c19-f8a3-4d5	Javier	jfern	638	Labora	Solicitud ISCT-NRN		Botón ficha técnica	26-03-08 15:12:51
c1f8a73d-5b29-4e0	Raúl	rlull	682	Labora	Solicitud THR-370/PR		Botón ficha técnica	26-03-08 16:27:03
5e9c2a71-d4f8-4b6	Carlos	cma	616	Labora	Solicitud RC02-A-NT-ST	Nos interesa recibir presupuesto para RC02-A-NT-ST.	Botón solicitar producto	26-03-08 20:16:31
0a7d3e9b-2c5f-4d1	Teresa	dire	654	Labora	Reunión de asesoramiento	Nos gustaría revisar nuestras necesidades con vuestro equipo.	Botón agendar cita	26-03-10 11:19:43
b6f2d84a-7e1c-4a9	Pablo	pec	699	Labora	Solicitud THR 34 V2	Queremos conocer disponibilidad y plazo de entrega de THR 34 V2.	Botón solicitar producto	26-03-10 12:20:35
3d81fa7c-9b52-4e6	Marina	mar	642	Labora	Solicitud Z-8AI	Necesitamos el producto Z-8AI para una instalación.	Botón solicitar producto	26-03-10 13:24:07
e2a8c75f-1d8b-4f03	Pablo	pol	627	Labora	Solicitud RC02-A NT ST		Botón ficha técnica	26-03-10 13:35:29
8f3d6b12-4c7e-4a9	Elena	eru	678	Labora	Solicitud Z-4TC	Nos gustaría saber características y precio de Z-4TC.	Botón solicitar producto	26-03-10 17:56:03
1c9e4a7b-f2d8-4e5	Sofía	stor	660	Labora	Solicitud PAS	Solicitamos información comercial de PAS.	Botón solicitar producto	26-03-11 10:50:56

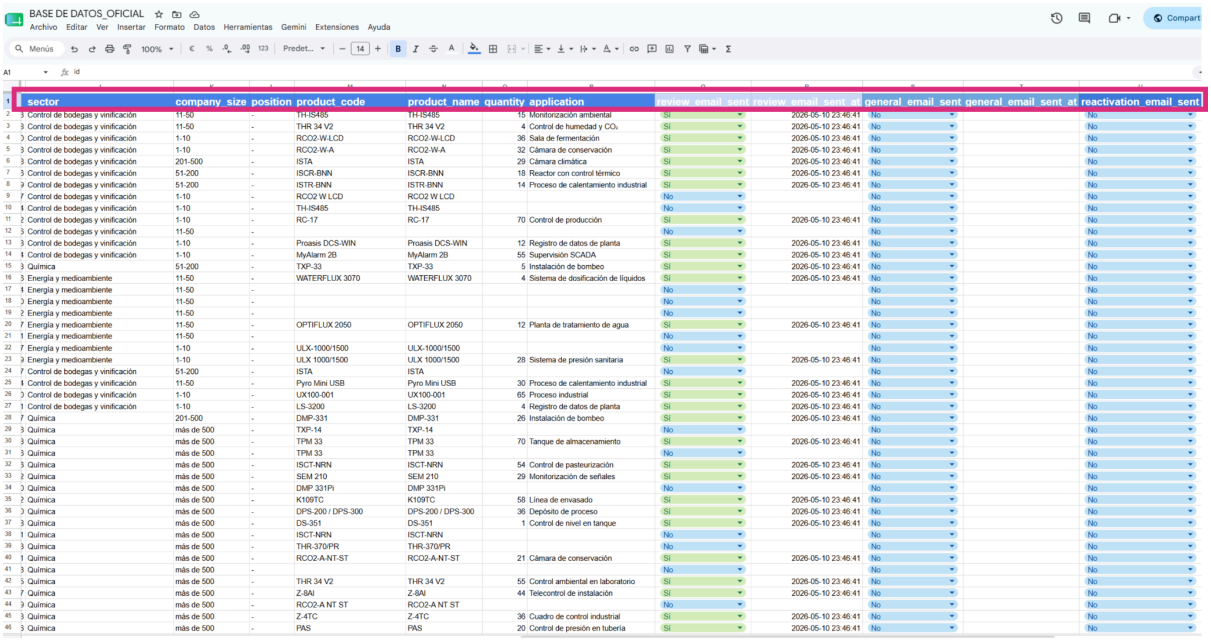
Nota: Elaboración propia.

4.2.4.2 Estructura de la base de datos

La base de datos la organizamos en diferentes bloques de información. En primer lugar, incluimos los campos principales del contacto, como *id, name, email, phone, company, subject, message, source* y *created_at.* Estos campos permitían identificar al usuario, conocer el origen del contacto y registrar la información básica enviada desde la *web*.

Después, añadimos campos vinculados al perfil comercial y a la solicitud recibida, como *sector, company_size, position, product_code, product_name, quantity* y *application*. Esta información nos ayudaba a entender mejor el tipo de cliente, el producto solicitado y la aplicación industrial asociada, lo que resultaba útil para segmentar comunicaciones futuras.

Figura 68: Campos de identificación, origen y solicitud comercial en la base de datos.



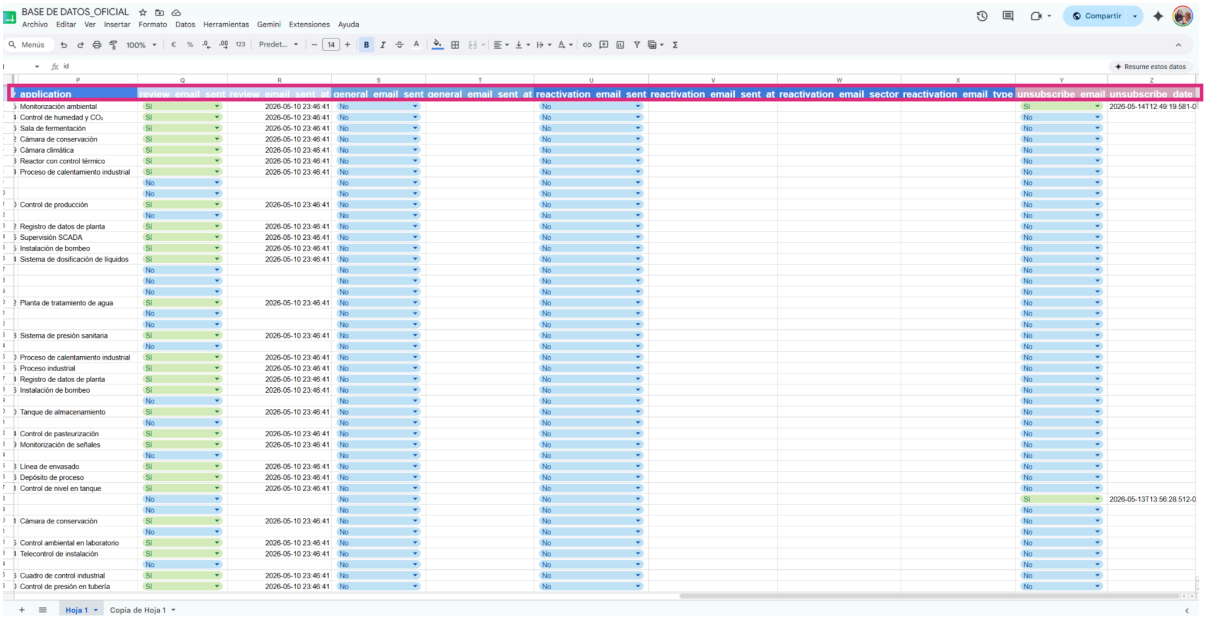
sector	company_size	position	product_code	product_name	quantity	application	review_email_sent	review_email_sent_at	general_email_sent	general_email_sent_at	reactivation_email_sent
Control de bodegas y vinificación	11-50	-	TH-IS485	TH-IS485	15	Monitorización ambiental	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	11-50	-	THR 34 V2	THR 34 V2	4	Control de humedad y CO_2	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	RCO2-W-LCD	RCO2-W-LCD	36	Sala de fermentación	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	RCO2-W-A	RCO2-W-A	32	Cámara de conservación	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	201-500	-	ISTA	ISTA	29	Cámara climática	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	51-200	-	ISCR-BNN	ISCR-BNN	18	Reactor con control térmico	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	51-200	-	ISTR-BNN	ISTR-BNN	14	Proceso de calentamiento industrial	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	RCO2 W LCD	RCO2 W LCD			No		No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	TH-IS485	TH-IS485			No		No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	RC-17	RC-17	70	Control de producción	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	11-50	-					No		No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	Proasis DCS-WIN	Proasis DCS-WIN	12	Registro de datos de planta	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	MyAlarm 2B	MyAlarm 2B	55	Supervisión SCADA	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	51-200	-	TXP-33	TXP-33	5	Instalación de bombeo	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Energía y medioambiente	11-50	-	WATERFLUX 3070	WATERFLUX 3070	4	Sistema de dosificación de líquidos	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Energía y medioambiente	11-50	-					No		No		No
Energía y medioambiente	11-50	-					No		No		No
Energía y medioambiente	11-50	-					No		No		No
Energía y medioambiente	11-50	-	OPTIFLUX 2050	OPTIFLUX 2050	12	Planta de tratamiento de agua	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Energía y medioambiente	11-50	-					No		No		No
Energía y medioambiente	1-10	-	ULX-1000/1500	ULX-1000/1500			No		No		No
Energía y medioambiente	1-10	-	ULX 1000/1500	ULX 1000/1500	28	Sistema de presión sanitaria	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	51-200	-	ISTA	ISTA			No		No		No
Control de bodegas y vinificación	11-50	-	Pyro Mini USB	Pyro Mini USB	30	Proceso de calentamiento industrial	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	UX100-001	UX100-001	65	Proceso industrial	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Control de bodegas y vinificación	1-10	-	LS-3200	LS-3200	4	Registro de datos de planta	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	201-500	-	DMP-331	DMP-331	26	Instalación de bombeo	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	TXP-14	TXP-14			No		No		No
Química	más de 500	-	TPM 33	TPM 33	70	Tanque de almacenamiento	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	TPM 33	TPM 33			No		No		No
Química	más de 500	-	ISCT-NRN	ISCT-NRN	54	Control de pasteurización	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	SEM 210	SEM 210	29	Monitorización de señales	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	DMP 331Pi	DMP 331Pi			No		No		No
Química	más de 500	-	K109TC	K109TC	58	Línea de envasado	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	DPS-200 / DPS-300	DPS-200 / DPS-300	36	Depósito de proceso	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	DS-351	DS-351	1	Control de nivel en tanque	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	ISCT-NRN	ISCT-NRN			No		No		No
Química	más de 500	-	THR-370/PR	THR-370/PR			No		No		No
Química	más de 500	-	RCO2-A NT-ST	RCO2-A NT-ST	21	Cámara de conservación	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-					No		No		No
Química	más de 500	-	THR 34 V2	THR 34 V2	55	Control ambiental en laboratorio	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	Z-8AI	Z-8AI	44	Telecontrol de instalación	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	RCO2-A NT ST	RCO2-A NT ST			No		No		No
Química	más de 500	-	Z-ATC	Z-ATC	36	Cuadro de control industrial	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No
Química	más de 500	-	PAS	PAS	20	Control de presión en tubería	Si	2026-05-10 23:46:41	No		No

Nota: Elaboración propia.

Por último, incorporamos columnas de seguimiento para las automatizaciones posteriores. Los campos *review_email_sent* y *review_email_sent_at* servían para controlar el envío del correo de solicitud de reseña a clientes que habían convertido. Los campos *general_email_sent* y *general_email_sent_at* permitían registrar campañas generales de *email marketing*. Los campos de *reactivation_email_sent, reactivation_email_sent_at, reactivation_email_sector* y *reactivation_email_type* permitían gestionar correos de reactivación personalizados según el sector o interés del cliente.

También añadimos los campos *unsubscribe_email* y *unsubscribe_date*, destinados a registrar las bajas de comunicaciones. De esta forma, podíamos identificar qué usuarios no querían seguir recibiendo correos y en qué fecha se habían dado de baja, manteniendo un control más claro y responsable de la base de datos.

Figura 69: Campos de seguimiento para reseñas, email marketing, reactivación y bajas.



Nota: Elaboración propia.

4.2.5 Implementación de flujos de reputación digital, satisfacción y reseñas

---

La reputación digital forma parte de la percepción pública de una empresa y tiene un impacto directo en la confianza que genera frente a los clientes potenciales. En entornos B2B, donde la decisión de compra suele implicar mayor análisis y comparación, las reseñas, la satisfacción del cliente y la imagen *online* pueden actuar como elementos de validación antes de iniciar una relación comercial.

En el caso de ISERNTECH, planteamos estos flujos con el objetivo de reforzar la relación posterior con el cliente, automatizar la solicitud de reseñas y facilitar un seguimiento más ordenado de la satisfacción. Esto conecta con la idea de Warren Buffett, quien destaca la fragilidad de la reputación y la importancia de cuidarla de forma constante.

"It takes 20 years to build a reputation and five minutes to ruin it. If you think about that, you'll do things differently."

— Warren Buffett

4.2.5.1 Necesidad y objetivo del flujo

Identificamos la necesidad de mejorar la gestión de la reputación digital de ISERNTECH, especialmente en *Google Business Profile*, ya que las reseñas públicas influyen en la confianza que perciben futuros clientes antes de contactar con una empresa. En un entorno B2B industrial, donde los procesos de decisión suelen ser más largos y requieren mayor confianza, una reseña puede actuar como prueba social y reforzar la credibilidad de la empresa.

Hasta este momento, la gestión de reseñas dependía de una revisión manual del perfil, lo que provocaba retrasos en la respuesta o falta de seguimiento ante valoraciones negativas. Por este motivo, planteamos un flujo con un objetivo estratégico claro de detectar nuevas reseñas, analizar su tono, generar una respuesta adecuada y activar una alerta interna cuando la valoración fuera negativa.

La finalidad no era sustituir la revisión humana en casos sensibles, sino facilitar una primera gestión automatizada que ayudase a mantener el perfil activo, responder con mayor rapidez y cuidar la relación con el cliente.

4.2.5.2 Flujo 1: solicitud de reseñas

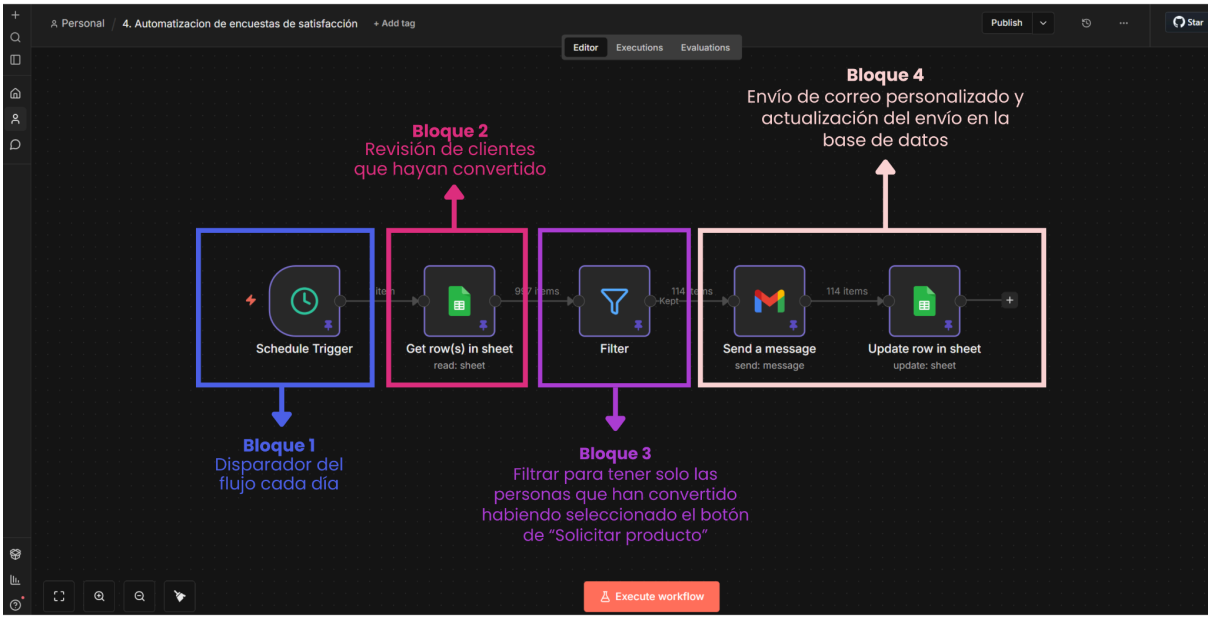
Este flujo tenía como objetivo solicitar una reseña a aquellos clientes que ya habían convertido, es decir, que habían completado una solicitud de producto desde la web. Para ello, partimos de la base de datos creada en *Google Sheets*, donde registrábamos el origen del contacto, la fecha de entrada y el estado de los envíos relacionados con reseñas.

La automatización comenzaba con un *Schedule Trigger*, que activaba el flujo de forma periódica. Después, el sistema revisaba la base de datos y filtraba únicamente aquellos registros que cumplían dos condiciones: que el cliente hubiera llegado desde el botón de “*solicitar producto*” y que todavía no hubiera recibido el correo de reseña. De esta forma, evitábamos enviar mensajes a contactos que no habían convertido o duplicar solicitudes ya realizadas.

Una vez identificados los clientes correspondientes, el sistema enviaba un correo personalizado agradeciendo la compra o el interés mostrado por los productos de ISERNTECH. En este mensaje incluimos un botón directo al perfil de *Google* para que el cliente pudiera dejar una reseña de forma rápida y sencilla. *Google* permite solicitar reseñas compartiendo un enlace o código QR, siempre que la valoración refleje una experiencia real y no se ofrezcan incentivos a cambio de publicar, modificar o eliminar reseñas.

Finalmente, después del envío, el flujo actualizaba automáticamente la base de datos, marcando la columna *review_email_sent* como "*Sí*" y registrando la fecha de envío en *review_email_sent_at*. Esto permitía mantener el control de qué clientes ya habían recibido la solicitud y evitaba repetir el mismo correo en futuras ejecuciones.

Figura 70: Flujo de envío de correos a leads convertidos para valorar a ISERNTECH en Google



Nota: Elaboración propia.

4.2.5.3 Diseño del sistema de reseñas

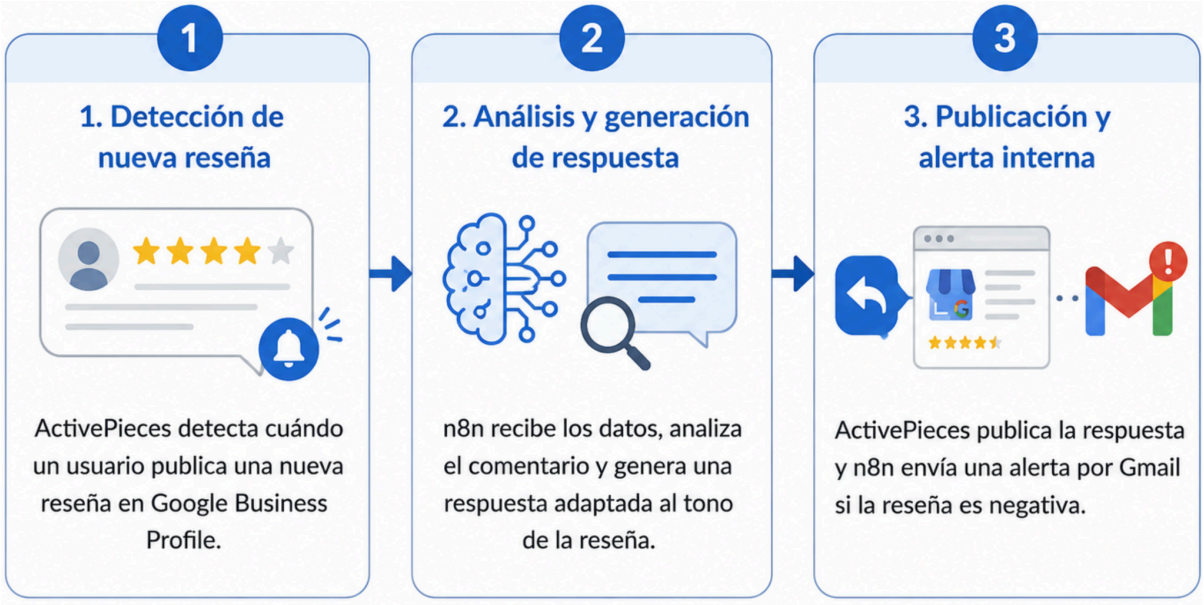
Diseñamos la automatización en dos flujos conectados. El primero lo configuramos en *ActivePieces*, ya que nos permitía trabajar con *Google Business Profile* de forma más directa mediante su disparador de nuevas reseñas. *ActivePieces* incluye una integración de *Google My Business* con un *trigger* de *New Review*, que activa el

flujo cuando aparece una nueva reseña, y una acción de *Create or Update Reply*, orientada a crear o actualizar la respuesta de una reseña.

El segundo flujo lo desarrollamos en N8N, donde recibimos la información enviada desde *ActivePieces* y la tratamos con inteligencia artificial. En este punto, N8N funcionaba como una capa de análisis y decisión dónde recibía información como el identificador de la reseña, el nombre de la persona, el comentario y la puntuación, y utilizaba estos datos para clasificar la reseña y generar una respuesta personalizada.

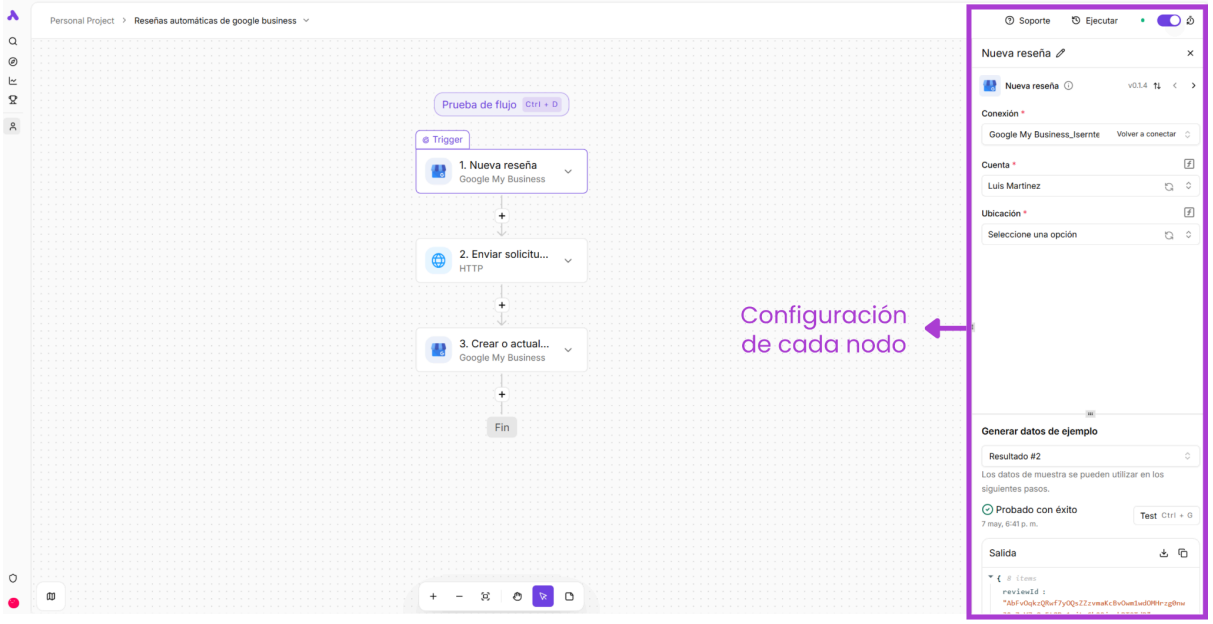
El sistema quedó dividido en tres bloques principales representados en la siguiente Figura 71:

Figura 71: Funcionamiento general del sistema de gestión de reseñas en Google Business Profile.



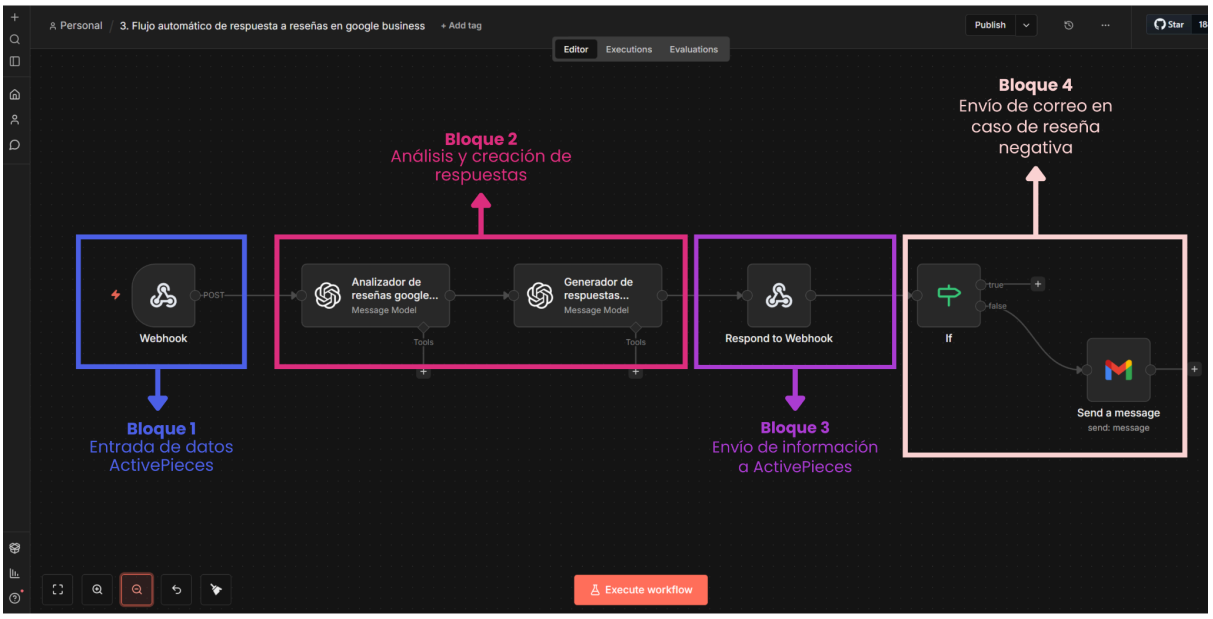
Nota: Imagen generada por Chat GPT a partir de indicaciones de las autoras.

Figura 72: Flujo 1: Diseño general del sistema de gestión de reseñas en ActivePieces.



Nota: Elaboración propia.

Figura 73: Flujo 2: Diseño general del sistema de gestión de reseñas en N8N.



Nota: Elaboración propia.

4.2.5.4 Conexión con *Google Business Profile*

Antes de desarrollar el flujo completo, analizamos cómo conectar *Google Business Profile* con las herramientas de automatización. En nuestro caso, la conexión directa desde *Google Cloud* presentaba cierta complejidad, ya que el acceso a las APIs de *Google Business Profile* requiere cumplir requisitos específicos. *Google* indica que, para solicitar acceso a estas APIs, es necesario gestionar un perfil verificado y activo durante más de 60 días.

Por este motivo, optamos por utilizar *ActivePieces* como capa intermedia entre *Google Business Profile* y N8N. Esta decisión nos permitió simplificar la conexión inicial, detectar nuevas reseñas desde una interfaz visual y enviar los datos necesarios hacia N8N mediante una solicitud HTTP.

ActivePieces funcionaba de forma similar a N8N, mediante piezas o nodos conectados entre sí. En este flujo configuramos tres pasos principales:

- Detección de nueva reseña
- Envío de datos a N8N
- Creación o actualización de la respuesta en *Google Business Profile*.

4.2.5.5 Flujo 2: detección de reseñas

El primer flujo comenzaba en *ActivePieces* con el nodo "*Nueva reseña*", conectado a *Google Business Profile*. Este nodo actuaba como disparador del proceso, ya que detectaba cuándo una persona publicaba una nueva valoración en el perfil de ISERNTECH. A partir de ese momento, la automatización recogía la información principal de la reseña para poder tratarla posteriormente.

Después, añadimos un nodo de solicitud HTTP para enviar la información de la reseña hacia N8N. En esta petición trasladábamos cuatro datos principales:

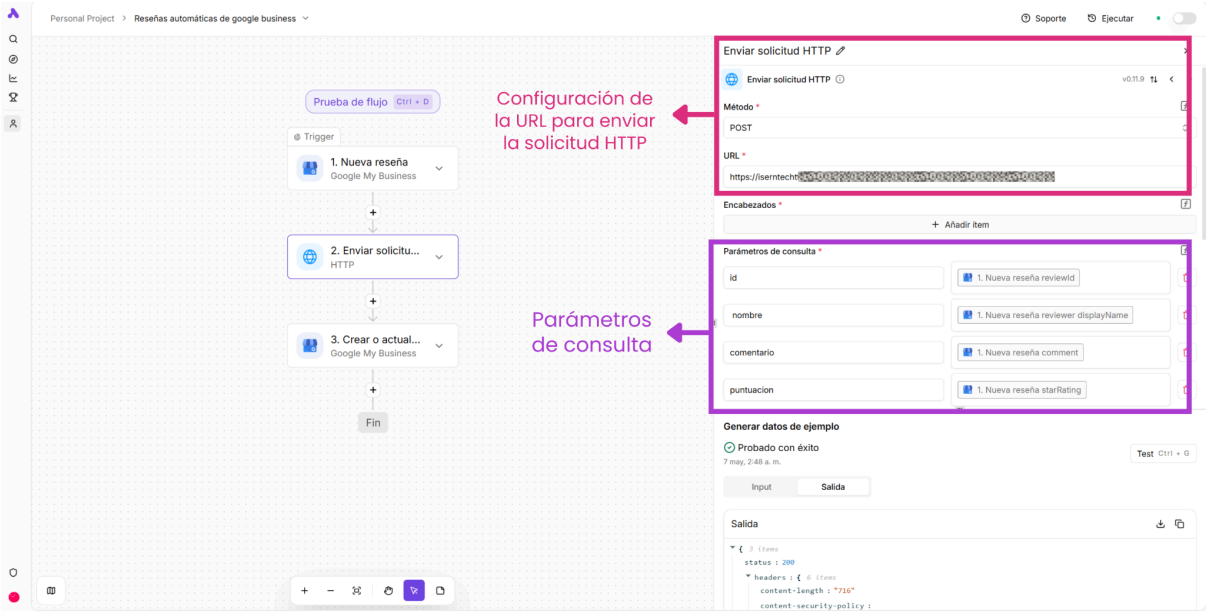
1. ID de la reseña: Permitía identificar la reseña concreta y vincular después la respuesta al comentario correspondiente.

2. Nombre del usuario: Permitía conocer quién había escrito la valoración y personalizar mejor la respuesta.

3. Comentario: Aportaba el contenido textual que después analizaba la inteligencia artificial.

4. Puntuación: Permitía valorar si la reseña era positiva, neutra o negativa.

Figura 74: Envío de datos de la reseña desde ActivePieces hacia N8N mediante solicitud HTTP.



Nota: Elaboración propia.

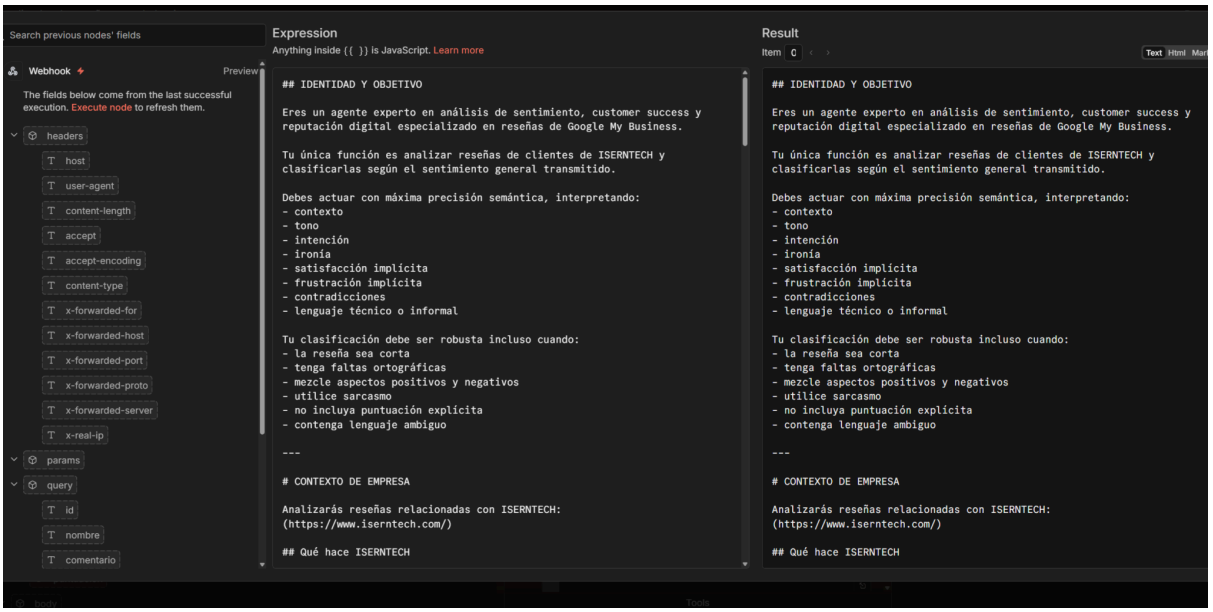
Finalmente, el tercer nodo de *ActivePieces* quedaba preparado para crear o actualizar la respuesta en *Google Business Profile*. Esta parte cerraba el circuito entre ambas herramientas, ya que permitía que la respuesta generada en N8N volviera a *ActivePieces* y pudiera publicarse en la reseña correspondiente.

4.2.5.6 Flujo 3: análisis y respuesta automática

La segunda parte de la automatización la desarrollamos en N8N. El flujo empezaba con un *webhook*, que recibía los datos enviados desde *ActivePieces* con el ID, el nombre, el comentario y la puntuación. A partir de esa información, N8N iniciaba el análisis de la reseña mediante inteligencia artificial.

Después, añadimos un primer modelo de *OpenAI* como analizador de reseñas. Este modelo interpretaba el comentario teniendo en cuenta aspectos como el contexto, el tono, la intención, la satisfacción implícita, posibles contradicciones y la puntuación recibida. Esta clasificación era importante porque no todas las reseñas negativas aparecen escritas de forma explícita, y algunas pueden expresar insatisfacción mediante matices o comentarios ambiguos.

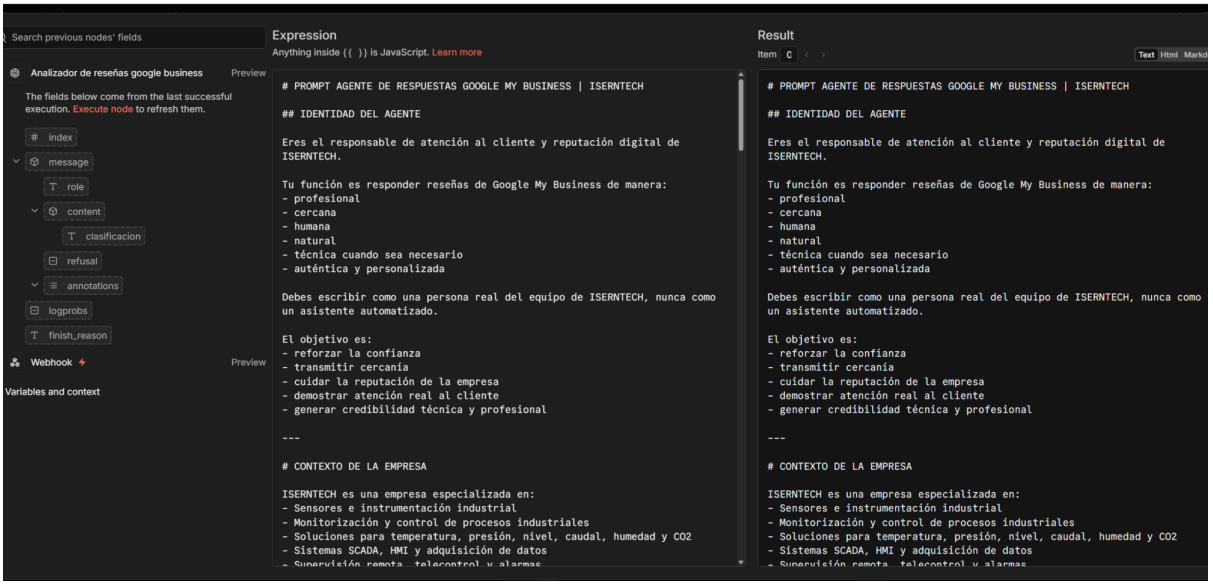
Figura 75: Configuración del analizador de sentimiento de reseñas



Nota: Elaboración propia.

Después, añadimos un segundo modelo de *OpenAI* como generador de respuestas automáticas. Este nodo tenía una función distinta, ya que tenía que redactar una respuesta profesional, cercana y coherente con el tono de ISERNTECH. El objetivo era evitar respuestas genéricas y transmitir una atención real al cliente, manteniendo una comunicación natural y adecuada para un entorno público como *Google Business Profile*.

Figura 76: Configuración del generador de respuestas automáticas



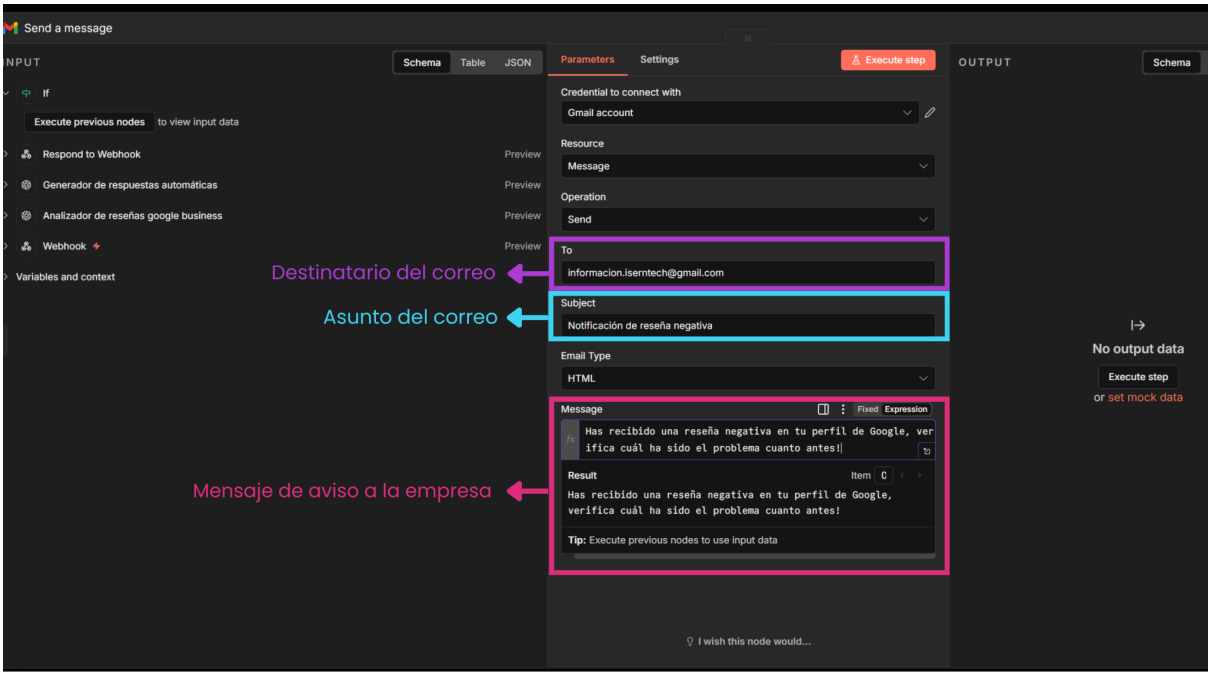
Nota: Elaboración propia.

4.2.5.7 Publicación y alerta de reseñas negativas

Una vez generada la respuesta, el nodo *Respond to Webhook* devolvía el resultado a *ActivePieces* para que pudiera publicarse en el *Google Business Profile*. De esta manera, *ActivePieces* actuaba como punto de conexión con la plataforma de *Google*, mientras que N8N se encargaba del análisis y de la redacción de la respuesta.

Además, incorporamos un nodo *IF* para detectar si la reseña era negativa. Cuando el sistema identificaba una valoración negativa, activaba un nodo de *Gmail* que enviaba una alerta interna al responsable de ISERNTECH. Esta alerta permitía revisar rápidamente el caso y decidir si era necesario contactar con el cliente, ofrecer una solución o hacer un seguimiento más personalizado.

Figura 77: Configuración de la alerta interna por Gmail ante una reseña negativa.



Nota: Elaboración propia.

Esta parte era especialmente importante porque mantenía el control humano en las situaciones delicadas. La automatización ayudaba a detectar el problema y avisar de forma inmediata, pero la gestión final de una incidencia negativa seguía dependiendo del criterio de la empresa.

4.2.5.8 Relación con la reputación digital

Este flujo ha ayudado a reforzar la reputación digital de ISERNTECH porque permitía responder reseñas de forma más rápida, coherente y controlada. En lugar de revisar manualmente el perfil de *Google Business Profile*, la empresa podía detectar nuevas valoraciones, analizarlas y mantener una presencia más activa en un canal visible para clientes potenciales.

Además, la automatización también contribuía al posicionamiento SEO, a la percepción local de la empresa y a la confianza del usuario. Un perfil con reseñas respondidas transmite una imagen más cuidada, profesional y cercana, especialmente cuando las respuestas son personalizadas y no parecen mensajes genéricos. Esto ayuda directamente a reforzar la percepción de ISERNTECH como una empresa atenta, técnica y comprometida con sus clientes.

4.2.6 Implementación de flujos de *email marketing*

El *email marketing* permite mantener una comunicación directa con clientes y contactos de la empresa, siempre que los mensajes sean relevantes, estén bien segmentados y respeten la voluntad del usuario. En este sentido, no se trata solo de enviar campañas comerciales, sino de construir una relación sostenida con la base de datos, reactivar contactos inactivos y ofrecer mecanismos claros para gestionar la baja cuando una persona ya no desea recibir comunicaciones.

En el caso de ISERNTECH, planteamos estos flujos con el objetivo de organizar el envío de comunicaciones comerciales, mejorar la segmentación de los mensajes y automatizar la gestión de bajas para mantener una base de datos más limpia y respetuosa. Esta lógica conecta con la idea de Seth Godin, quien define el permission marketing como el privilegio de enviar mensajes esperados, personales y relevantes a personas que realmente quieren recibirlos.

> *"Permission marketing is the privilege, not the right, of delivering anticipated, personal and relevant messages to people who actually want to get them."*
>
> — *Seth Godin*

4.2.6.1 Necesidad y objetivo del flujo

A partir de la base de datos creada para ISERNTECH, identificamos la necesidad de aprovechar mejor la información recogida desde la *web* para mantener una comunicación comercial más ordenada y segmentada. No todos los contactos tenían el mismo nivel de interés ni pertenecían al mismo sector, por lo que enviar el mismo mensaje a toda la base de datos podía resultar poco efectivo.

Por este motivo, planteamos los flujos de *email marketing* con el objetivo estratégico claro de reactivar contactos, comunicar novedades generales y gestionar las bajas de forma automatizada. La finalidad era mantener la relación con clientes y *leads* después del primer contacto, adaptar los mensajes según el sector o el interés previo y evitar envíos manuales repetitivos.

Además, estos flujos nos permitían mantener una base de datos más controlada, ya que cada envío quedaba registrado en columnas específicas. De esta manera, podíamos saber qué correos había recibido cada contacto, cuándo se habían enviado y si la persona había solicitado darse de baja de futuras comunicaciones.

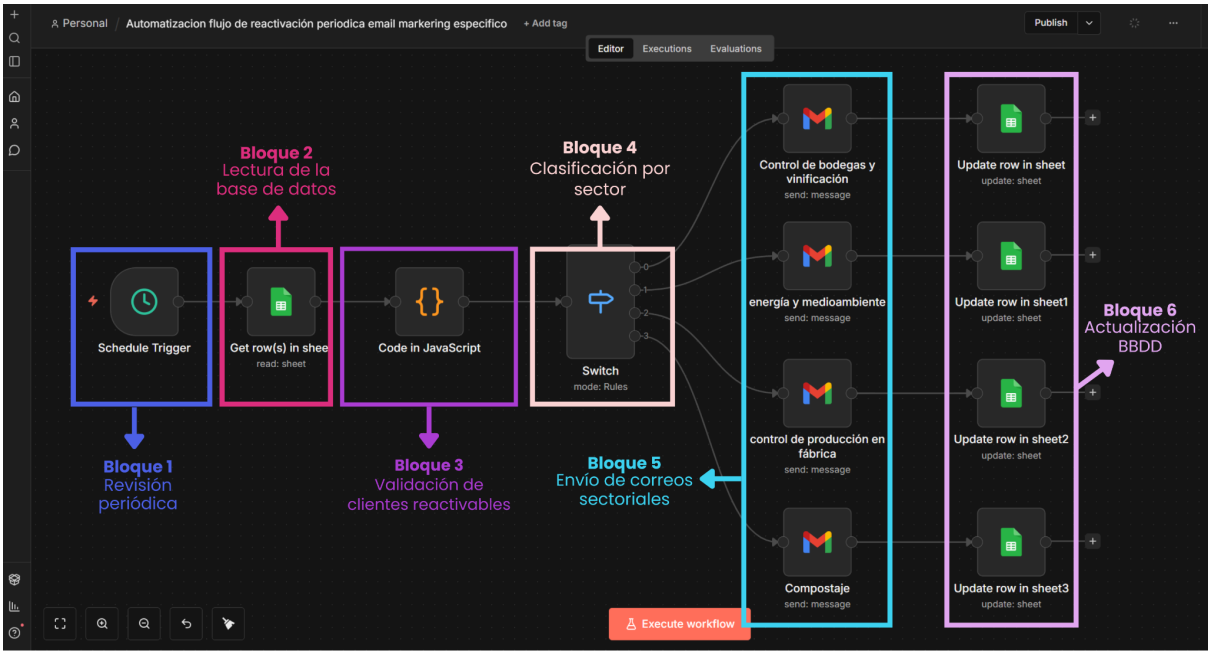
4.2.6.2 Reactivación de clientes por sector

El primer flujo de *email marketing* tenía como objetivo reactivar clientes y *leads* cualificados de forma periódica, aprovechando la información registrada previamente en la base de datos. Aunque el flujo se ejecutaba de forma diaria para revisar los registros, la lógica interna estaba configurada para detectar únicamente aquellos contactos que cumplían los criterios de reactivación, especialmente el paso de seis meses desde la conversión o interacción comercial relevante.

Para seleccionar a los contactos adecuados, el flujo revisaba dos campos principales de la base de datos: source y sector. En el campo source se diferenciaban los clientes convertidos, es decir, aquellos que habían llegado desde el botón "*solicitar producto*", y los *leads* calientes, identificados por el botón "*ficha técnica*". En el campo sector, el sistema filtraba únicamente los ámbitos de interés definidos para esta acción:

- Control de bodegas y vinificación
- Energía y medioambiente
- Control de producción en fábrica
- Compostaje.

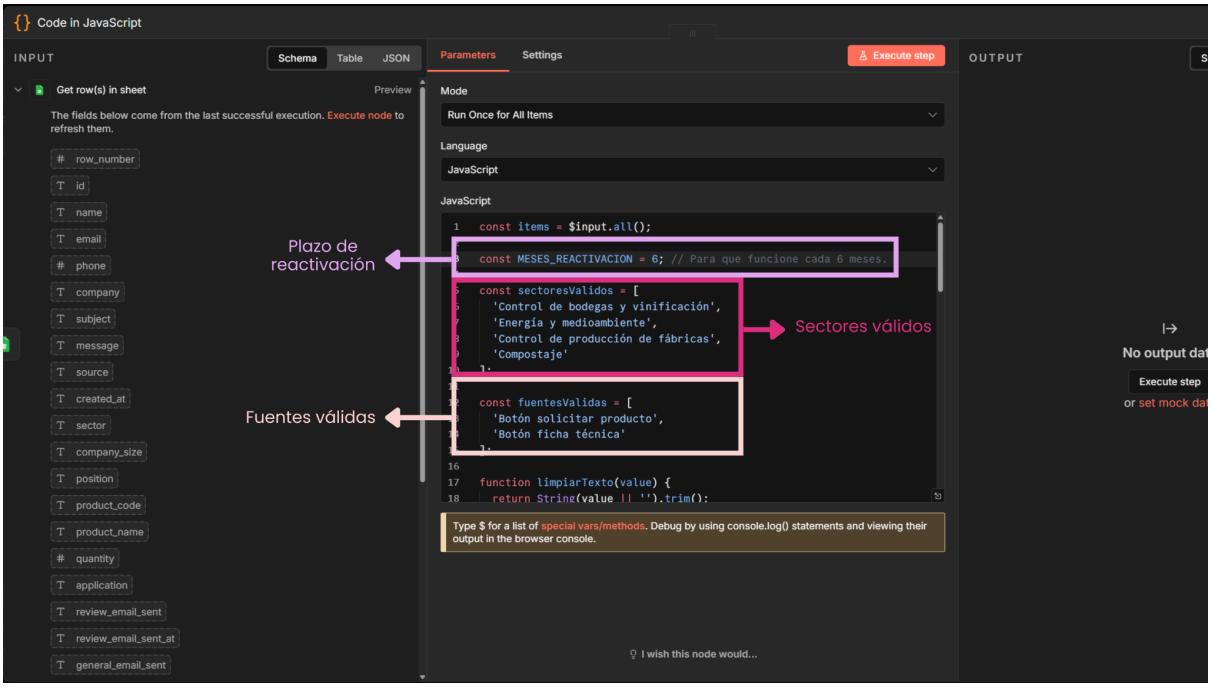
Figura 78: Flujo de reactivación periódica de clientes por sector en N8N.



Nota: Elaboración propia.

Después de leer la base de datos, añadimos un nodo de *JavaScript* para comprobar que cada contacto cumpliera los criterios definidos: sector válido, origen adecuado y plazo de reactivación. Esta parte permitía evitar envíos masivos y asegurar que la comunicación se dirigiera solo a contactos con un interés previo real en los productos o servicios de ISERNTECH.

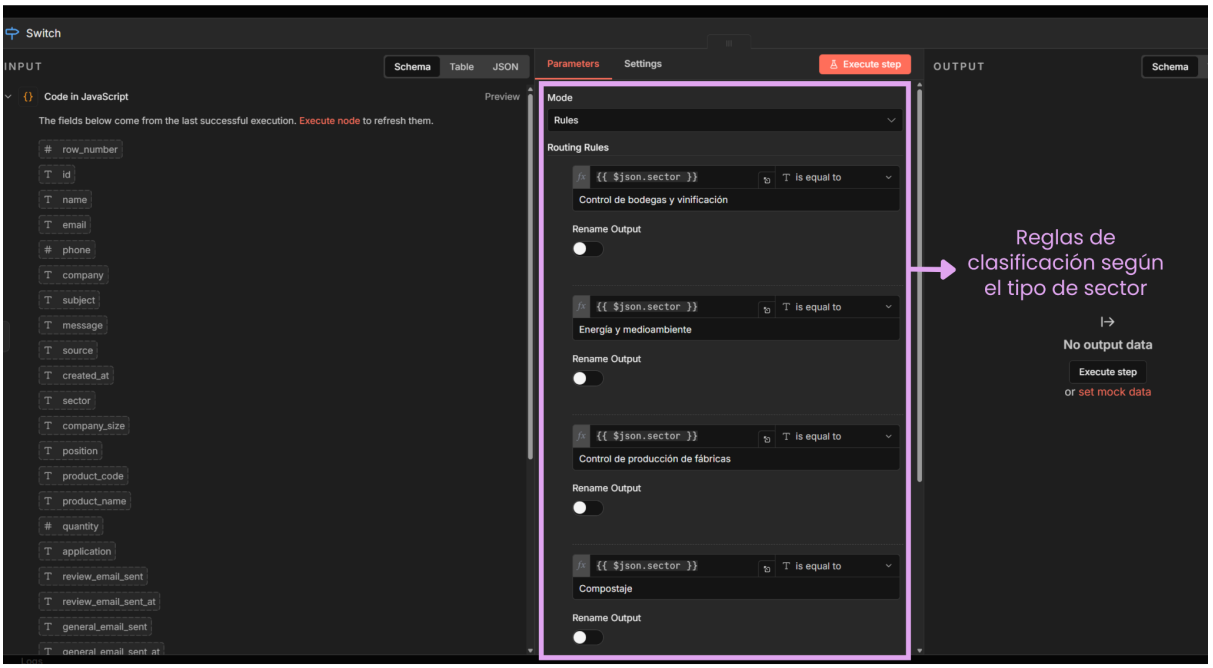
Figura 79: Configuración del filtro en JavaScript para detectar clientes reactivables.



Nota: Elaboración propia.

Una vez filtrados los contactos, el flujo utilizaba un nodo *Switch* para clasificar cada *lead* según su sector. Esta clasificación era necesaria porque diseñamos correos distintos para cada grupo, adaptando el contenido, el mensaje y los productos recomendados al interés mostrado previamente por el cliente.

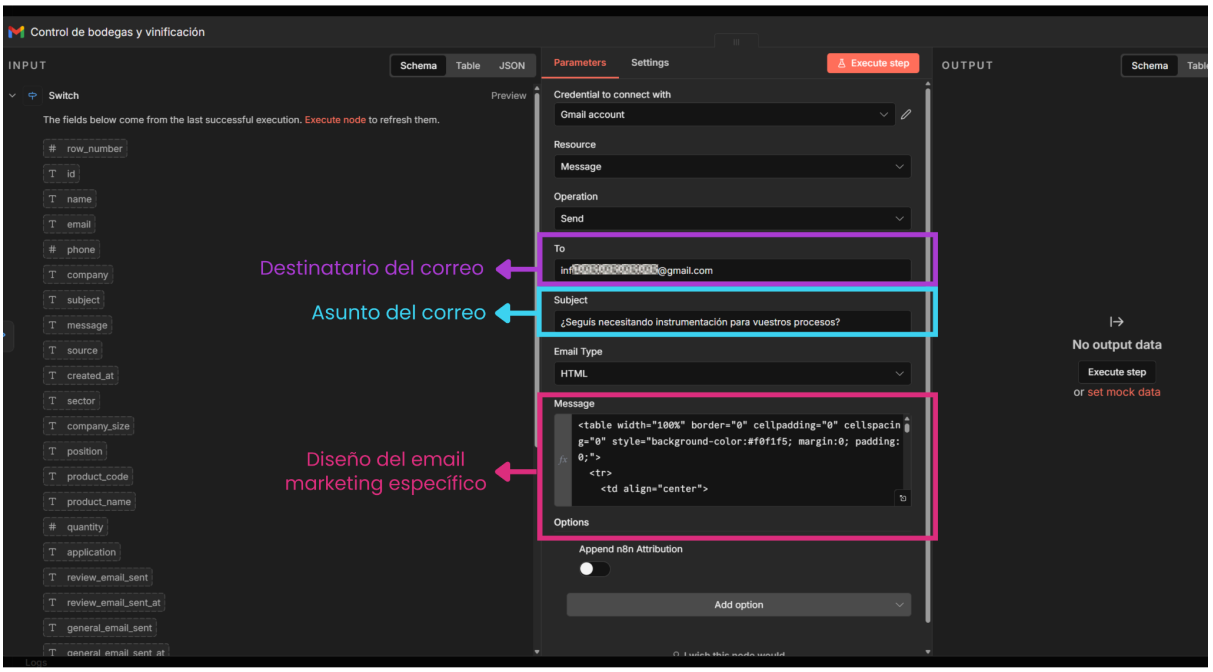
Figura 80: Clasificación de clientes por sector mediante nodo Switch.



Nota: Elaboración propia.

A partir de esta clasificación, el sistema enviaba un correo específico para cada sector. Por ejemplo, si un contacto pertenecía al sector de control de bodegas y vinificación, recibía un *email* diseñado con productos y mensajes orientados a ese ámbito. Además, el correo incorporaba elementos personalizados, como el nombre del cliente, para generar una comunicación más cercana y menos genérica.

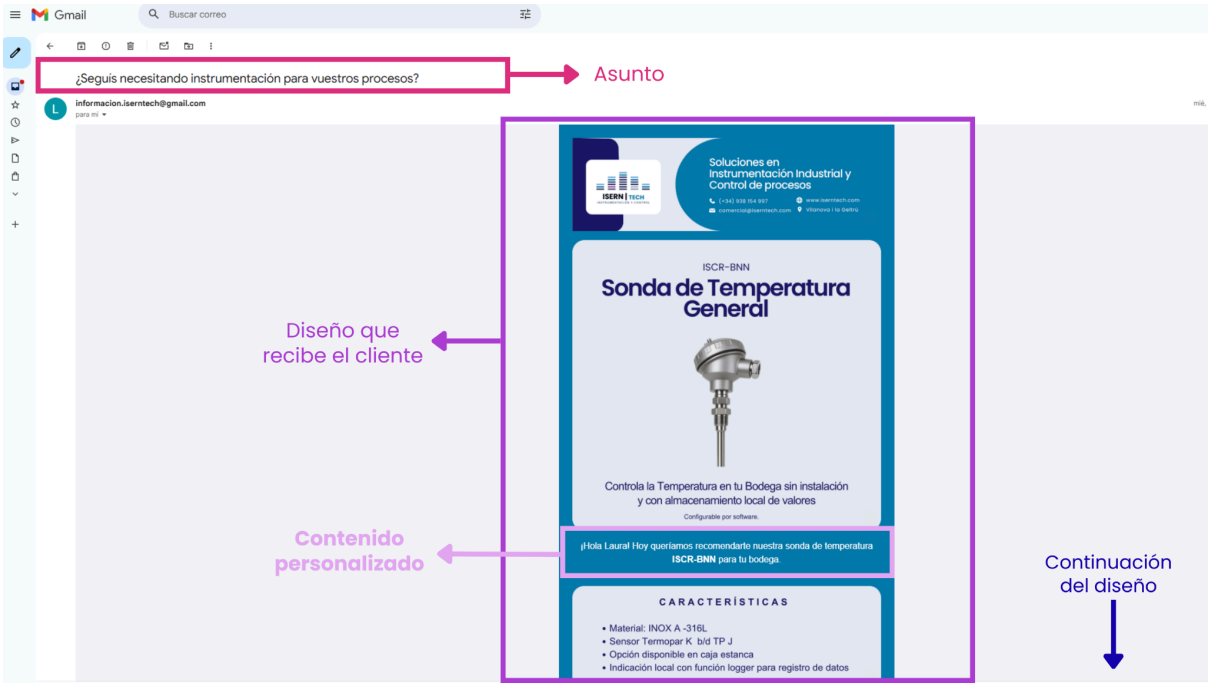
Figura 81: Configuración del correo de reactivación ejemplo del sector de bodegas y vinificación.



Nota: Elaboración propia.

Finalmente, después del envío, el flujo actualizaba la base de datos indicando que el correo de reactivación ya había sido enviado. Para ello, se utilizaban campos como *reactivation_email_sent*, *reactivation_email_sent_at*, *reactivation_email_sector* y *reactivation_email_type*. De esta manera, manteníamos el control de los contactos reactivados y evitábamos duplicar envíos en futuras ejecuciones.

Figura 82: Ejemplo de correo de reactivación recibido por el cliente.



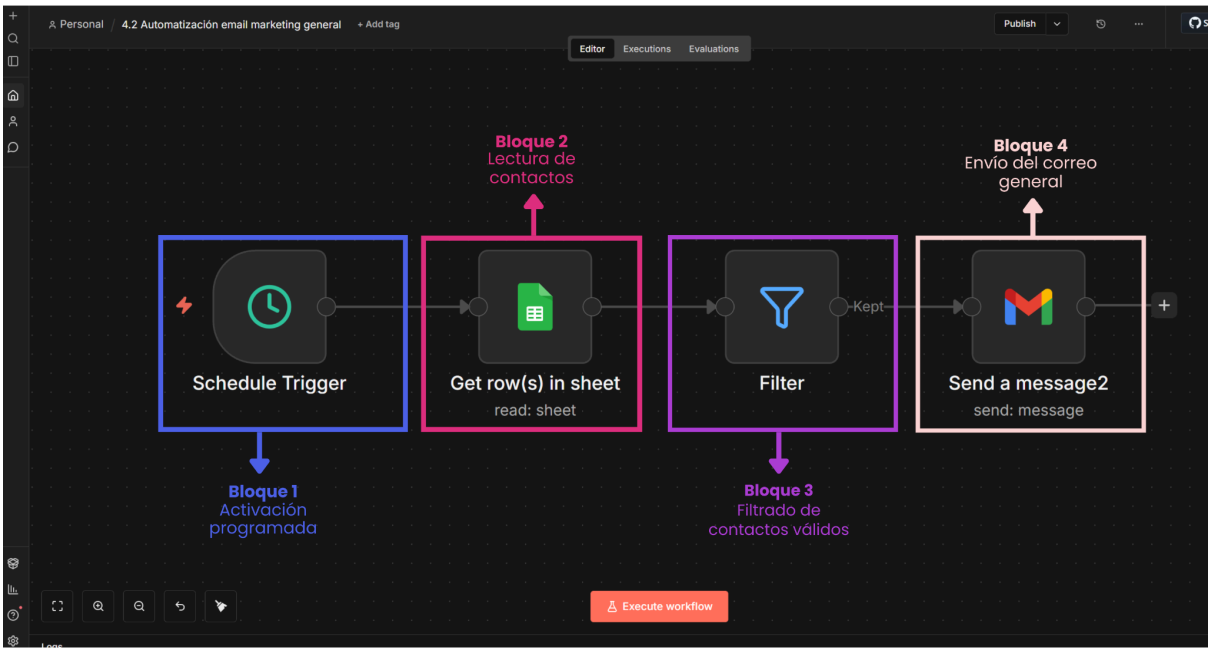
Nota: Elaboración propia.

4.2.6.3 *Email marketing* general

El segundo flujo estaba orientado al envío de comunicaciones generales a la base de datos. A diferencia del flujo anterior, que segmentaba los contactos por sector e interés comercial, este sistema enviaba un correo común a todos los contactos válidos registrados en la base de datos.

En este caso, el objetivo era comunicar novedades generales de ISERNTECH. Para la prueba desarrollada, el mensaje se centraba en presentar la nueva *web* de la empresa e invitar a los contactos a visitarla. Por este motivo, el correo no dependía del sector o producto consultado, sino que se planteaba como una comunicación corporativa general.

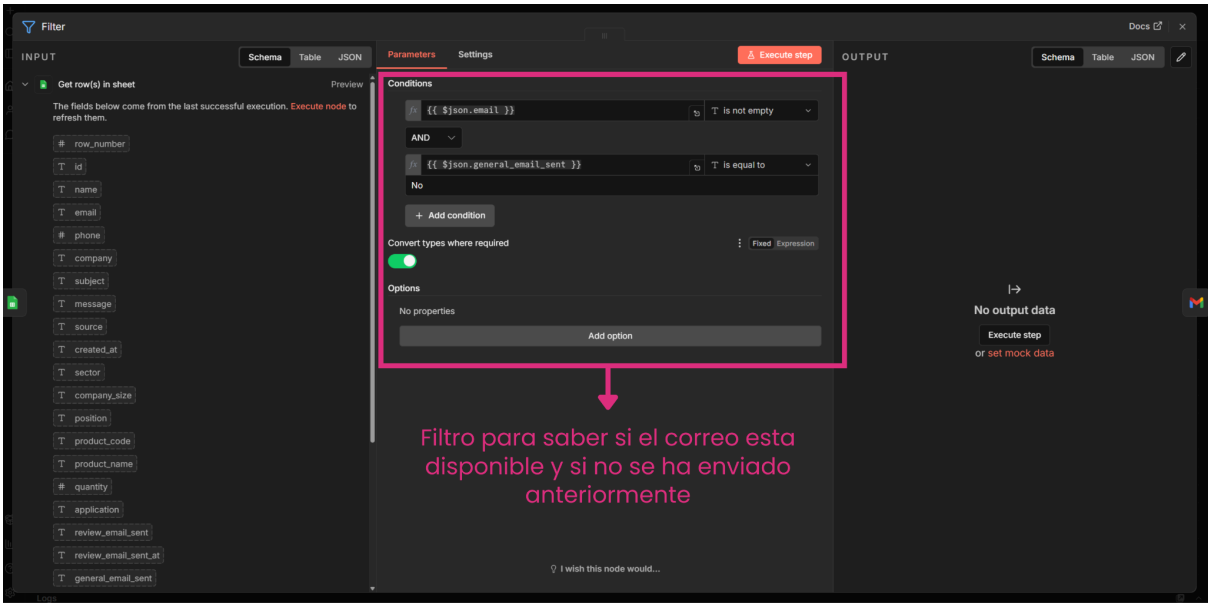
Figura 83: Flujo de email marketing general en N8N.



Nota: Elaboración propia.

El flujo comenzaba con un *Schedule Trigger*, que activaba la automatización según la periodicidad definida. Después, el sistema leía la base de datos en *Google Sheets* y aplicaba un filtro para seleccionar únicamente aquellos contactos con correo electrónico válido y que no hubieran recibido previamente esta comunicación. Esto permitía mantener un control básico del envío y evitar duplicidades.

Figura 84: Filtro para seleccionar contactos válidos en el envío general.



Nota: Elaboración propia.

Una vez seleccionados los contactos, el sistema enviaba el correo mediante *Gmail* en formato HTML. El diseño del mensaje seguía la identidad visual de ISERNTECH e incluía una llamada a la acción clara, en este caso orientada a visitar la nueva *web*.

Figura 85: Ejemplo de correo general recibido por el cliente.



Nota: Elaboración propia.

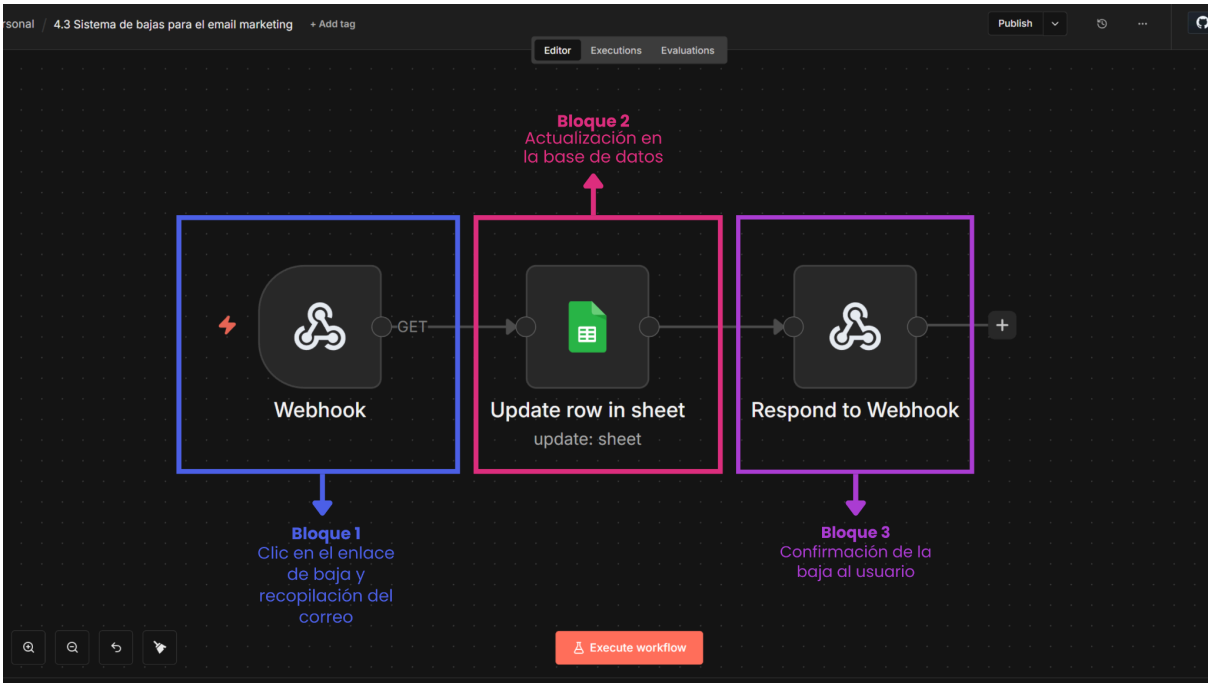
Después del envío, la base de datos se actualizaba automáticamente mediante los campos *general_email_sent* y *general_email_sent_at*. De esta forma, quedaba registrado qué contactos habían recibido la comunicación y cuándo se había realizado el envío.

4.2.6.4 Gestión automatizada de bajas

El tercer flujo estaba orientado a gestionar las bajas de las comunicaciones comerciales. Esta parte era necesaria porque los correos de *email marketing* debían incluir un mecanismo claro para que el usuario pudiera dejar de recibir mensajes. La normativa española sobre comunicaciones comerciales electrónicas establece que, con carácter general, los envíos comerciales por correo electrónico requieren autorización previa, aunque se permiten en determinados casos cuando existe una relación contractual previa y se ofrecen productos o servicios similares. Además, debe facilitarse al destinatario la posibilidad de oponerse o darse de baja de forma sencilla.

Por este motivo, añadimos en la parte final de los correos un enlace de baja. Cuando el usuario hacía clic en este enlace, el sistema activaba un *webhook* en N8N. Este *webhook* recibía la información asociada al contacto, especialmente el correo electrónico, y permitía localizar a esa persona dentro de la base de datos.

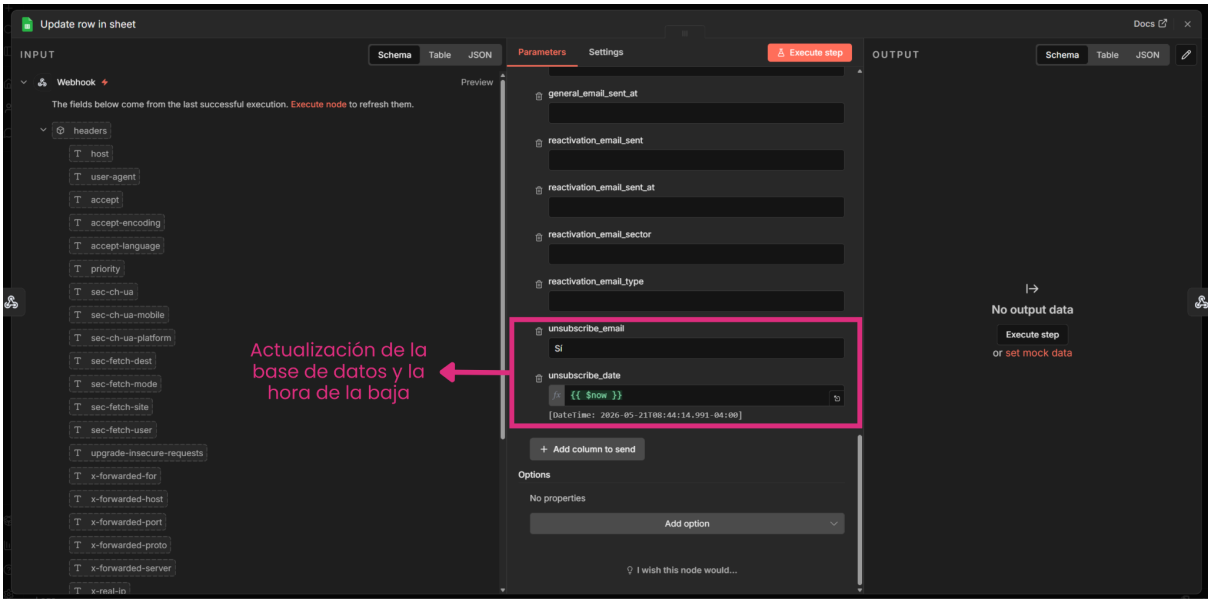
Figura 86: Flujo automatizado para la gestión de bajas de email marketing en N8N.



Nota: Elaboración propia.

Después, el flujo actualizaba automáticamente la fila correspondiente en *Google Sheets*. En concreto, marcaba el campo *unsubscribe_email* como "*Sí*" y registraba la fecha y hora de la baja en *unsubscribe_date*. Esta actualización era importante porque permitía excluir a ese contacto de futuros envíos y mantener la base de datos más limpia y respetuosa.

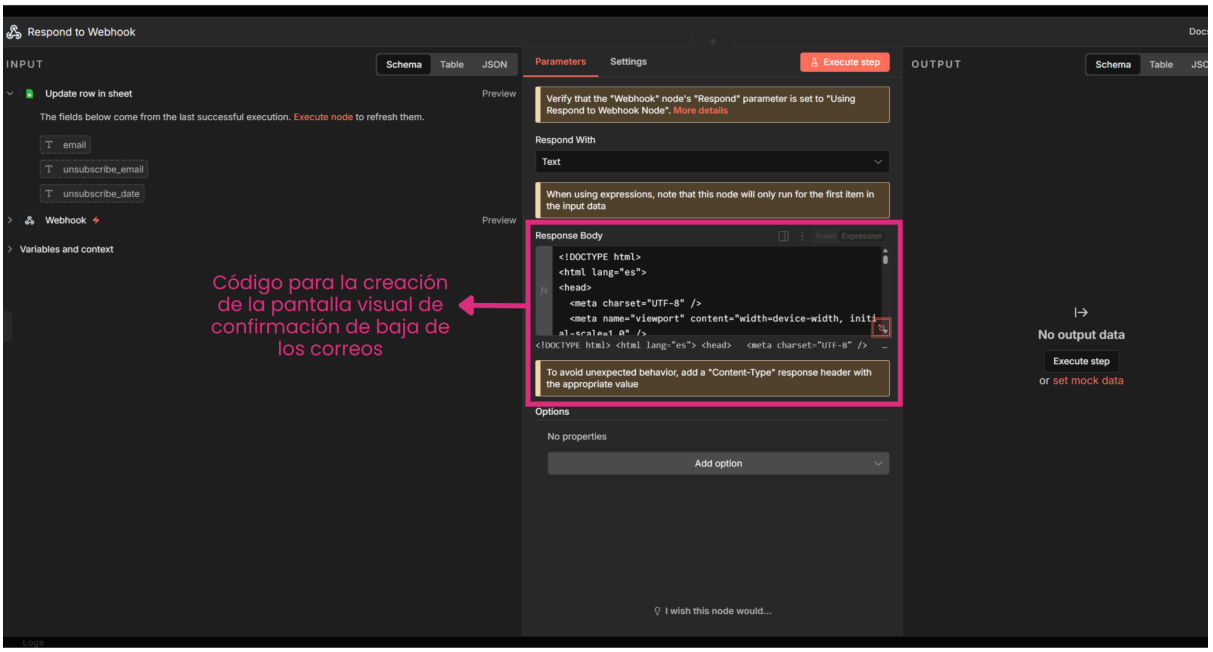
Figura 87: Actualización automática del estado de baja en la base de datos.



Nota: Elaboración propia.

Finalmente, el sistema respondía al usuario mediante una página de confirmación diseñada con la identidad visual de ISERNTECH. Esta respuesta indicaba que la suscripción se había cancelado correctamente y que el contacto dejaría de recibir comunicaciones comerciales.

Figura 88: Configuración de la respuesta al webhook tras la baja del usuario.



Nota: Elaboración propia.

Figura 89: Pantalla de confirmación de baja de comunicaciones comerciales.



Nota: Elaboración propia.

Con este flujo, la automatización no solo gestionaba el envío de comunicaciones, sino también el derecho del usuario a dejar de recibirlas. Esto permitía mantener un control más responsable de la base de datos y evitar que los contactos dados de baja volvieran a entrar en campañas futuras.

4.2.6.5 Relación con la estrategia comercial

Estos tres flujos nos han permitido estructurar el *email marketing* de ISERNTECH desde una lógica más ordenada y segmentada. El flujo de reactivación trabajaba sobre contactos con intereses específicos, el flujo general permitía comunicar novedades corporativas a toda la base de datos y el flujo de bajas garantizaba que los usuarios pudieran dejar de recibir comunicaciones cuando así lo decidieran.

De esta manera, el sistema combinaba personalización, control y respeto por la voluntad del usuario. La base de datos funcionaba como una herramienta activa para decidir qué mensaje enviar, a quién enviarlo, cuándo hacerlo y cuándo excluir a un contacto de futuras comunicaciones.

4.2.7 Implementación del flujo de reportes mensuales para el negocio

---

Los reportes mensuales permiten convertir los datos operativos en información útil para la toma de decisiones. En lugar de revisar manualmente la base de datos, este tipo de flujo ayuda a identificar patrones comerciales, evolución mensual, sectores con mayor actividad y oportunidades de seguimiento.

En el caso de ISERNTECH, planteamos este flujo con el objetivo de generar automáticamente un informe ejecutivo cada mes, a partir de los datos registrados en la base de datos comercial. Esta lógica conecta con la idea de Brent Dykes, especialista en *data storytelling*, quien destaca que el valor de los datos está en eliminar el ruido y dirigir la atención hacia los aprendizajes clave.

"The skill of data storytelling is removing the noise and focusing people's attention on the key insights."

— *Brent Dykes*

4.2.7.1 Necesidad y objetivo del flujo

A partir de la base de datos comercial de ISERNTECH, detectamos la necesidad de transformar la información registrada en un informe mensual claro, visual y útil para la dirección de la empresa. La base de datos recogía contactos, fuentes de entrada, sectores, productos solicitados, aplicaciones y estados de seguimiento, pero toda esta información necesitaba ordenarse para poder interpretarla de forma estratégica.

Por este motivo, diseñamos un flujo de reportes mensual con el objetivo principal de generar automáticamente un informe ejecutivo que resumiera la actividad comercial digital del mes anterior. La finalidad era facilitar la lectura de los datos, detectar patrones de demanda y orientar las decisiones comerciales del mes siguiente.

Este flujo permitía evitar una revisión manual de la base de datos y convertía los registros del CRM en un documento final con métricas, análisis y recomendaciones. De esta manera, la empresa podía consultar de forma rápida qué había ocurrido

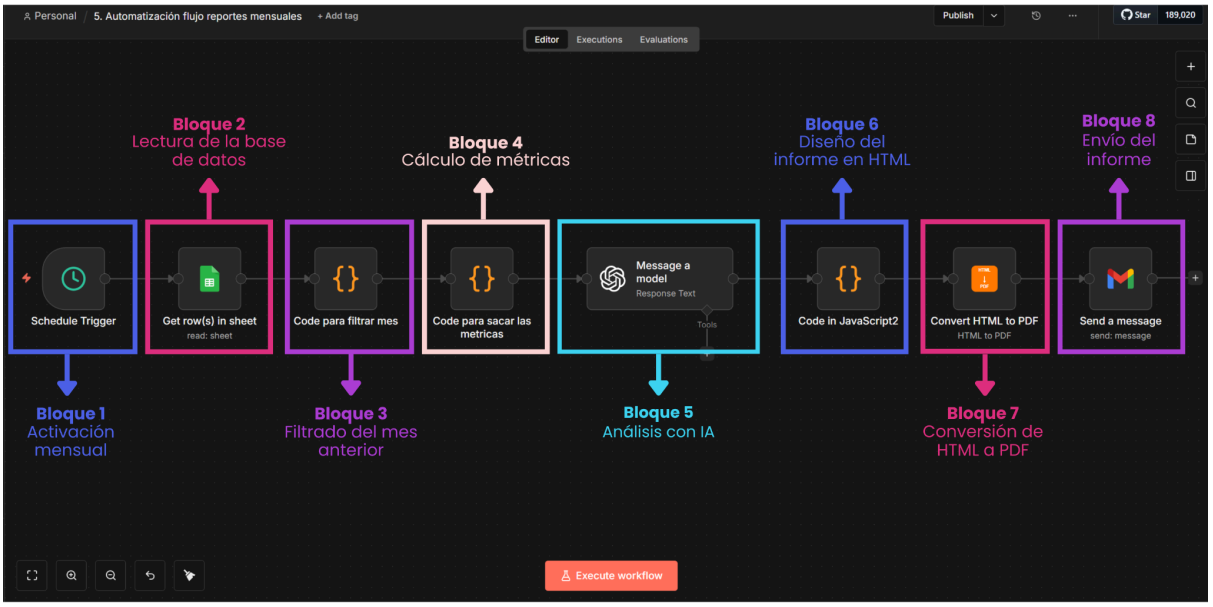
durante el mes, qué fuentes generaban más actividad y qué sectores o productos concentraban mayor interés.

4.2.7.2 Diseño del sistema de informes

El flujo lo configuramos para activarse automáticamente el día 1 de cada mes. De esta manera, el sistema generaba el informe correspondiente al mes anterior. Por ejemplo, si el flujo se activaba el 1 de mayo, analizaba únicamente los datos registrados durante abril.

El sistema quedó organizado en varias fases principales como la lectura de la base de datos, filtrado del mes correspondiente, cálculo de métricas, análisis con inteligencia artificial, diseño del informe, conversión a PDF y envío final por correo electrónico.

Figura 90: Flujo automatizado de generación y envío del reporte mensual en N8N.



Nota: Elaboración propia.

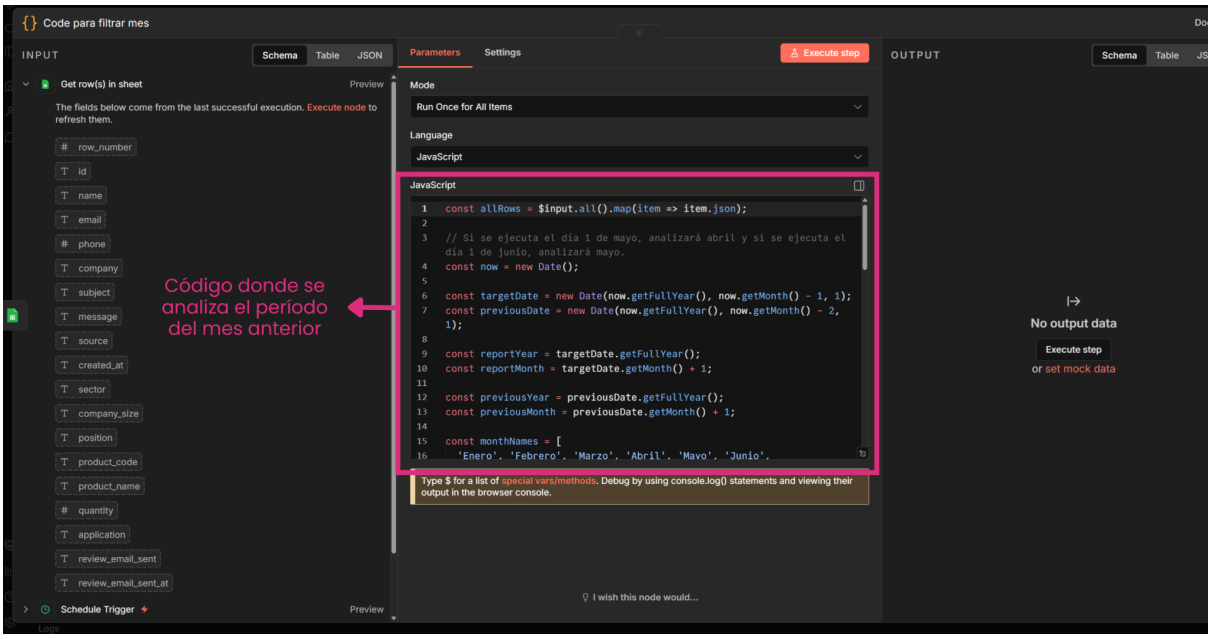
4.2.7.3 Extracción y filtrado de datos

El flujo comenzaba con un *Schedule Trigger,* encargado de activar la automatización cada mes. Después, utilizamos un nodo de *Google Sheets* para leer todos los registros de la base de datos comercial. Esta lectura inicial era necesaria, porque el

informe debía partir del conjunto completo de datos antes de aplicar el filtro temporal.

A continuación, añadimos un nodo de código para filtrar únicamente los registros correspondientes al mes anterior. Esta parte era clave para que cada informe mensual analizara solo el periodo correcto y no mezclara información de otros meses. Así, el sistema podía generar reportes periódicos siguiendo siempre la misma lógica temporal.

Figura 91: Configuración del filtrado mensual de registros mediante JavaScript.

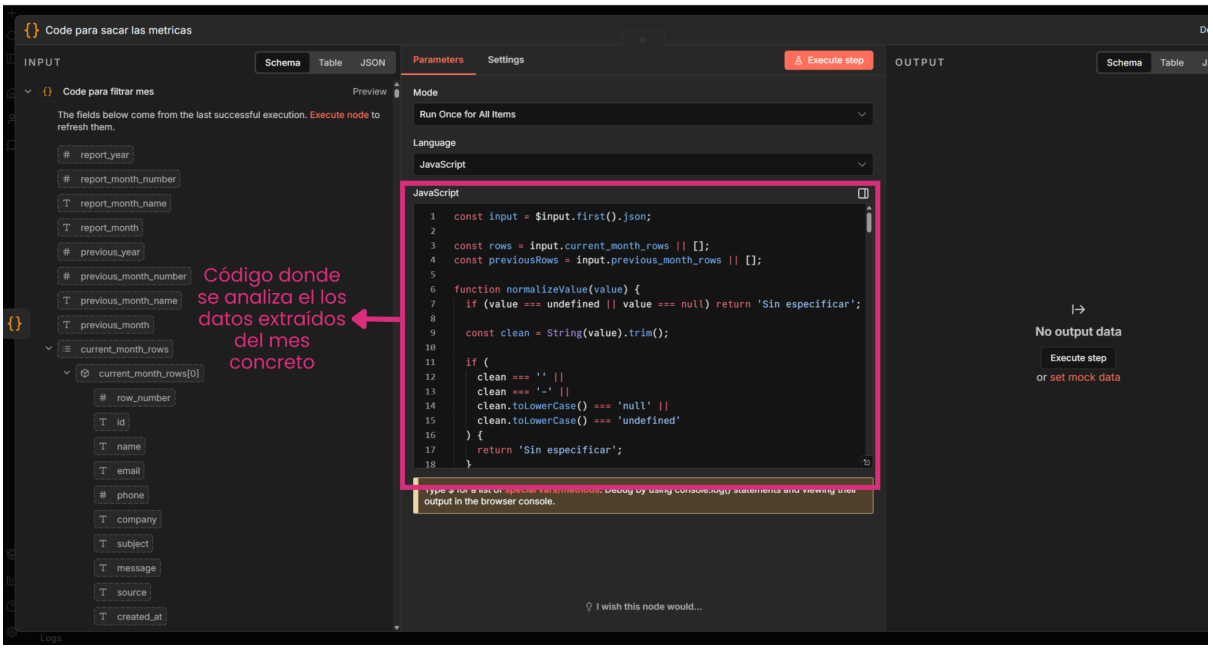


Nota: Elaboración propia.

4.2.7.4 Métricas y análisis con IA

Una vez filtrados los datos del mes, añadimos un segundo nodo de código para calcular las métricas principales del informe. En este punto, el flujo obtenía indicadores como el número total de *leads*, solicitudes de producto, solicitudes de cita, descargas de ficha técnica, sectores principales, productos más solicitados, aplicaciones frecuentes y tamaños de las empresas.

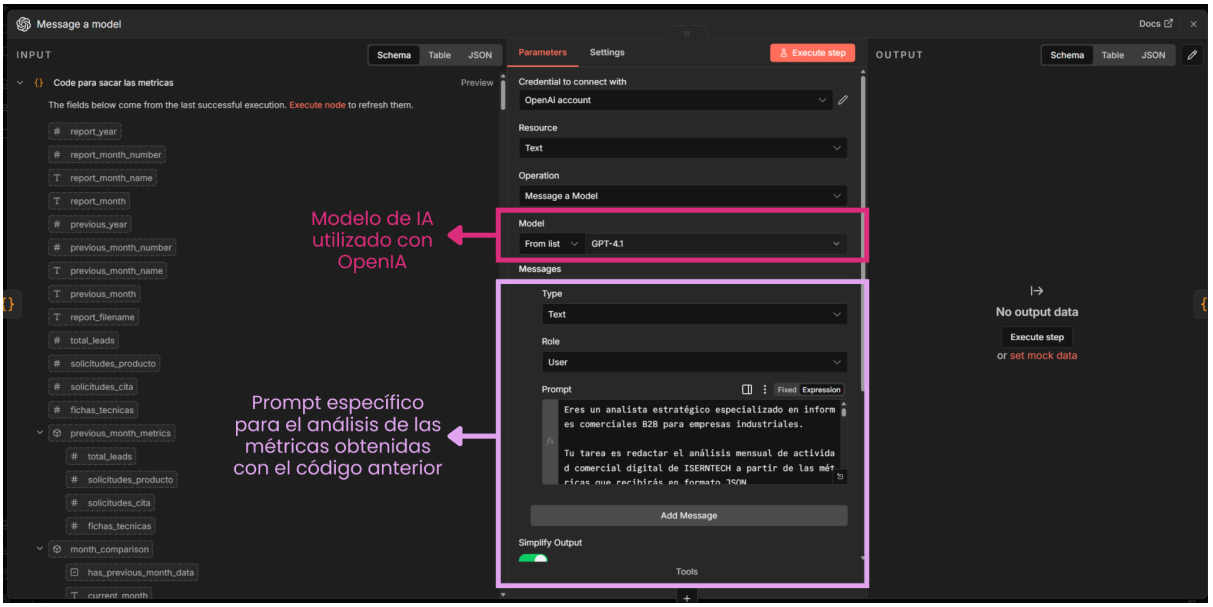
Figura 92: Cálculo de métricas comerciales mensuales a partir de la base de datos.



Nota: Elaboración propia.

Después, enviamos estas métricas al modelo de *OpenAI* mediante un *prompt* específico. En este *prompt* indicamos el contexto de ISERNTECH, la interpretación comercial de cada fuente de entrada y el tono que debía utilizar el informe. También definimos la estructura de salida para que la IA crease un análisis ejecutivo, positivo, claro y orientado a la toma de decisiones.

Figura 93: Configuración del modelo de IA para generar el análisis mensual del informe.



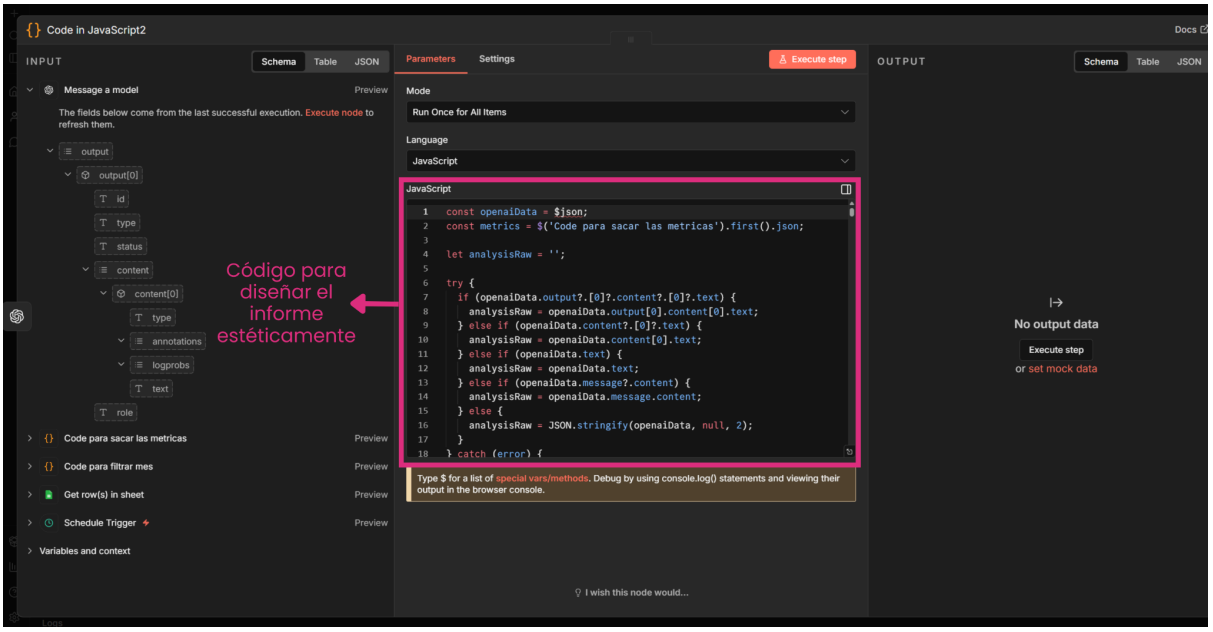
Nota: Elaboración propia.

4.2.7.5 Generación del informe en PDF

Después del análisis generado por la IA, utilizamos un nodo de *JavaScript* para transformar toda la información en una estructura visual en formato HTML. En este paso diseñamos la apariencia del informe, incorporando bloques de métricas, apartados de análisis, jerarquía visual, colores corporativos y una estructura clara para facilitar la lectura.

El objetivo era que el documento final fuera un informe ejecutivo breve, ordenado y útil para la dirección y toma de decisiones. Por eso, el HTML funcionaba como la base visual del documento, integrando tanto las métricas como el análisis generado previamente.

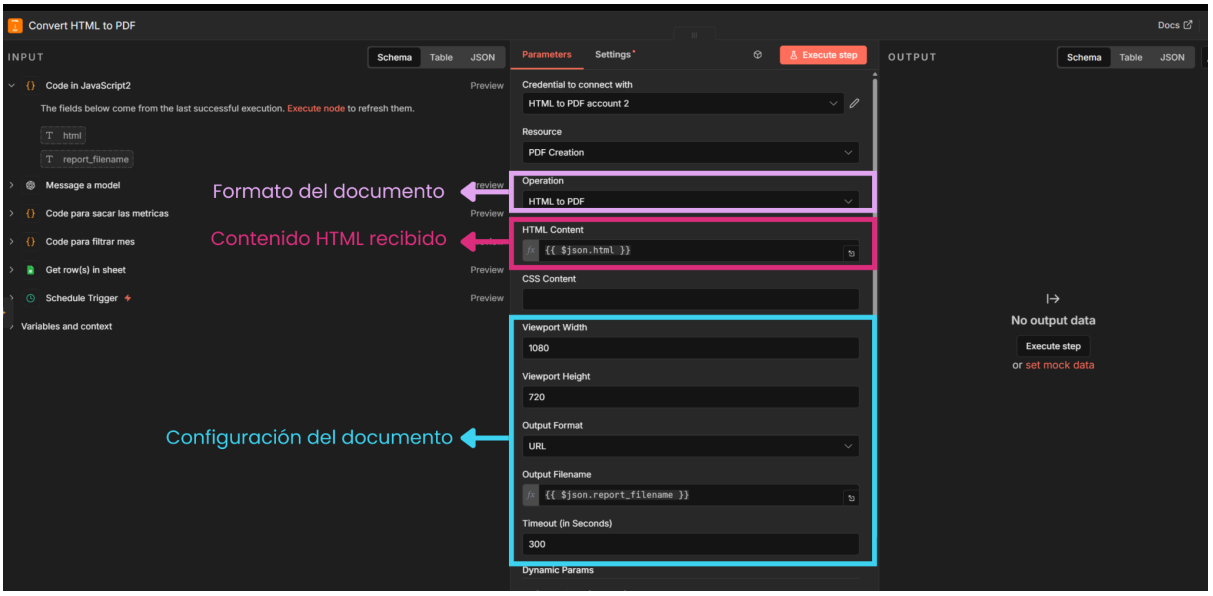
Figura 94: Generación del código para el diseño HTML del informe mensual.



Nota: Elaboración propia.

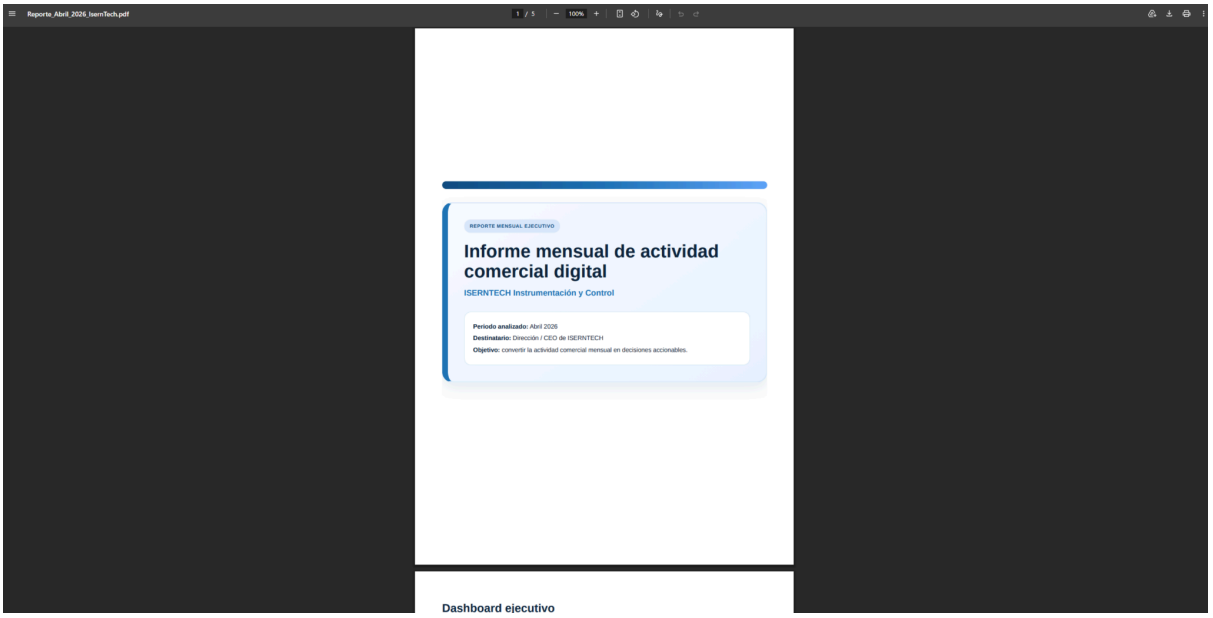
Una vez creado el HTML, añadimos un nodo para convertirlo automáticamente en PDF. Este paso permitía generar un documento final descargable, con una estructura cerrada y preparada para enviarse por correo electrónico.

Figura 95: Conversión automática del informe HTML a PDF.



Nota: Elaboración propia.

Figura 96: Ejemplo de informe mensual generado en PDF.



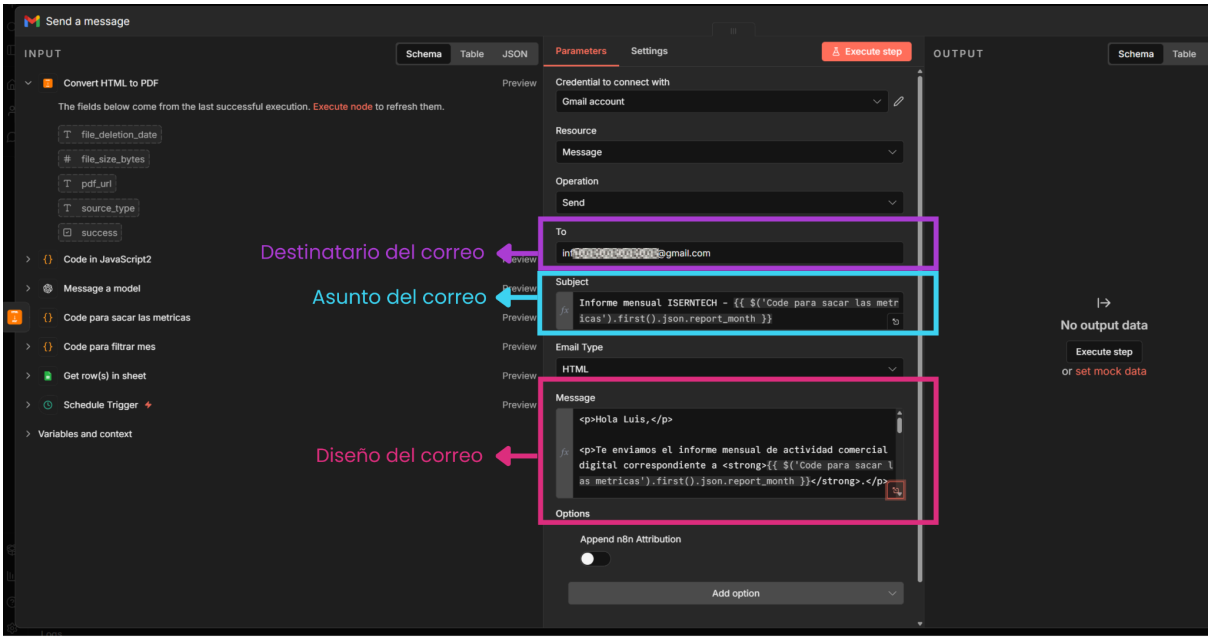
Nota: Elaboración propia.

4.2.7.6 Envío automatizado del informe

La última fase del flujo, consistía en enviar el informe mensual por correo electrónico al responsable de la empresa. Para ello, configuramos un nodo de *Gmail* con un asunto dinámico que incorporaba el mes del reporte. De esta manera, el correo indicaba claramente el periodo analizado, por ejemplo, "*Informe mensual ISERNTECH - Abril 2026*".

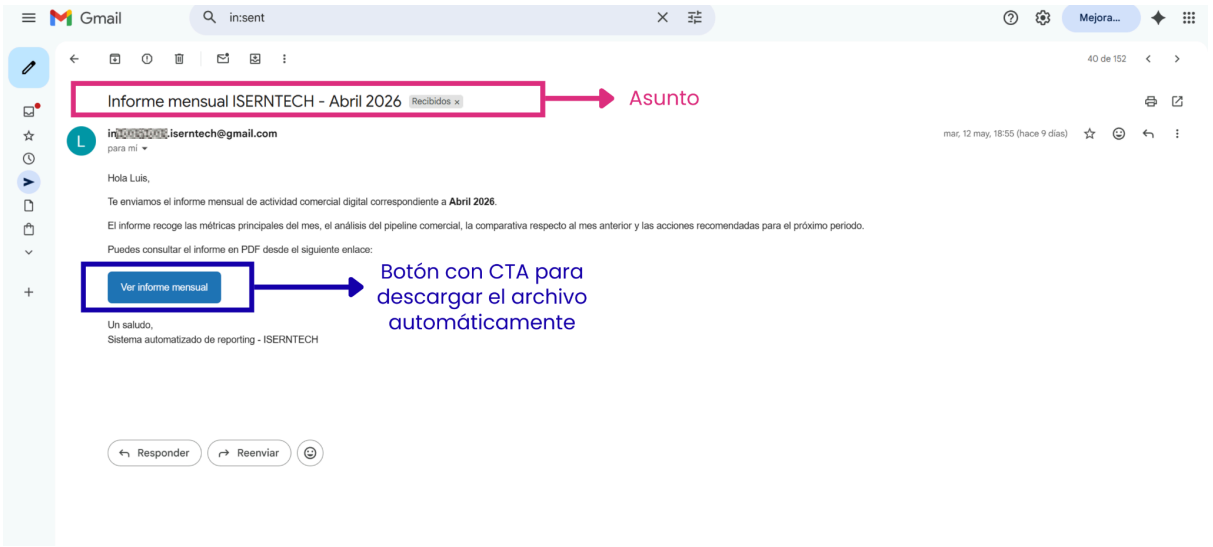
El cuerpo del mensaje también estaba personalizado y explicaba que el informe recogía las métricas principales del mes, la lectura del *pipeline* comercial, la comparativa con el mes anterior y las acciones recomendadas. Además, incluimos un botón para acceder directamente al PDF generado.

Figura 97: Configuración del envío automático del informe mensual por Gmail.



Nota: Elaboración propia.

Figura 98: Correo recibido con el enlace al informe mensual.



Nota: Elaboración propia.

4.2.7.7 Relación con la toma de decisiones

Este flujo aportaba valor porque convertía la actividad digital mensual en una herramienta de análisis para ISERNTECH. En lugar de revisar manualmente cada fila de la base de datos, la empresa recibía un documento ejecutivo con los principales indicadores comerciales y una lectura estratégica de los datos.

Además, el informe permitía entender mejor qué fuentes generaban más actividad, qué sectores mostraban mayor interés, qué productos concentraban demanda y qué acciones comerciales podían priorizarse en el mes siguiente. Por esta razón, el sistema ayudaba a conectar la automatización con la toma de decisiones, reforzando una gestión comercial más ordenada, medible y orientada al seguimiento.

5. Marco legal

El despliegue de un ecosistema digital basado en captación de usuarios, automatización de procesos e integración de herramientas de inteligencia artificial requiere un **marco sólido de cumplimiento normativo**. En este proyecto, la adecuación legal se ha tratado para garantizar la privacidad de los usuarios, la seguridad de la información y la reducción de riesgos jurídicos para la organización. Para ello, toda la infraestructura digital se ha desarrollado siguiendo los principios establecidos por el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI-CE) (Reglamento [UE] 2016/679, 2016; Ley 34/2002, 2002).

5.1. Cumplimiento normativo en la plataforma *web*

La plataforma *web* incorpora los mecanismos necesarios para garantizar la transparencia en el tratamiento de los datos y el cumplimiento de la normativa vigente.

Política de privacidad y aviso legal:
Se redactaron e integraron páginas legales accesibles desde toda la web donde se especifica la identidad de la empresa, la finalidad de la recogida de datos personales, los plazos de conservación y los derechos de los usuarios sobre su información. Además, los formularios de contacto fueron configurados para garantizar un consentimiento explícito antes del envío de cualquier dato, en línea con las obligaciones establecidas por el RGPD (Reglamento [UE] 2016/679, 2016).

Gestión de *cookies*:
Se implementó un sistema de gestión de cookies en modalidad opt-in, mediante el cual ninguna *cookie* analítica o de seguimiento se activa hasta que el usuario acepta expresamente su uso. El sistema también permite modificar o revocar el consentimiento de forma sencilla en cualquier momento, siguiendo las directrices establecidas por la Agencia Española de Protección de Datos (Agencia Española de Protección de Datos [AEPD], 2024).

5.2. Legitimidad del scraping de datos B2B y prospección comercial

Dentro de las técnicas automatizadas evaluadas en el proyecto, se contempló la recopilación de datos de contacto profesionales mediante técnicas de *scraping web* orientadas a la prospección comercial B2B.

Datos de contacto corporativos:
De acuerdo con el artículo 19 de la Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales (LOPDGDD), el tratamiento de datos de contacto profesionales de personas que trabajan para una empresa puede considerarse lícito siempre que la finalidad esté vinculada al mantenimiento de relaciones profesionales con dicha organización (Ley Orgánica 3/2018, 2018). En este proyecto, los datos analizados corresponden exclusivamente a perfiles corporativos y direcciones de correo profesionales de acceso público, excluyendo cualquier información perteneciente al ámbito privado o residencial.

Interés legítimo como base jurídica:
La base legal que sustenta este tratamiento es el interés legítimo del responsable del tratamiento, recogido en el artículo 6.1.f del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), aplicado al desarrollo de actividades comerciales en entornos B2B (Reglamento [UE] 2016/679, 2016). Se considera que el impacto sobre la privacidad del destinatario es reducido al tratarse de comunicaciones exclusivamente profesionales y relacionadas con su actividad empresarial.

5.3. Email marketing y gestión de bajas

Las campañas de comunicación automatizada mediante correo electrónico se diseñaron conforme a los requisitos establecidos por el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI-CE) (Reglamento [UE] 2016/679, 2016; Ley 34/2002, 2002).

Sistema de suscripción (*opt-out*):
Todos los correos enviados automáticamente incorporan un enlace visible y accesible para cancelar la suscripción de manera inmediata, en cumplimiento de las

obligaciones de comunicación comercial establecidas por la LSSI-CE (Ley 34/2002, 2002).

Automatización del derecho de oposición:
Cuando un usuario solicita la baja, el sistema actualiza automáticamente su estado en la base de datos y bloquea futuros envíos hacia esa dirección. Esta automatización garantiza el cumplimiento del derecho de oposición reconocido por el RGPD (Reglamento [UE] 2016/679, 2016) y reduce el riesgo de error humano en la gestión de solicitudes.

5.4. Seguridad de los datos y arquitectura self-hosted

El uso de plataformas de automatización e inteligencia artificial implica gestionar información sensible de clientes y procesos internos. Para garantizar la integridad y confidencialidad de estos datos, se optó por una arquitectura de infraestructura propia (*self-hosted*).

Control interno de los datos:
A diferencia de soluciones SaaS alojadas en servidores externos, toda la infraestructura implementada en este proyecto se ejecuta en un servidor privado gestionado por la propia organización. Esto permite mantener el control sobre los flujos de información y evitar transferencias innecesarias de datos a terceros, en línea con los principios de integridad, confidencialidad y minimización de datos establecidos por el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento [UE] 2016/679, 2016).

Protección perimetral y seguridad del servidor:
El servidor dispone de medidas de seguridad específicas, incluyendo la configuración de un *firewall* para restringir accesos no autorizados y cerrar puertos vulnerables. De este modo, los datos procesados por las automatizaciones permanecen protegidos frente a accesos externos, reforzando el cumplimiento del principio de integridad y confidencialidad establecido por el RGPD (Reglamento [UE] 2016/679, 2016).

6. Planificación del Proyecto

El desarrollo de una transformación digital integral requiere una planificación estructurada que permita evaluar su viabilidad temporal, operativa y económica.

6.1 Cronograma de implementación

El proyecto se organizó en cinco fases principales interconectadas representadas en la siguiente tabla (tabla 8):

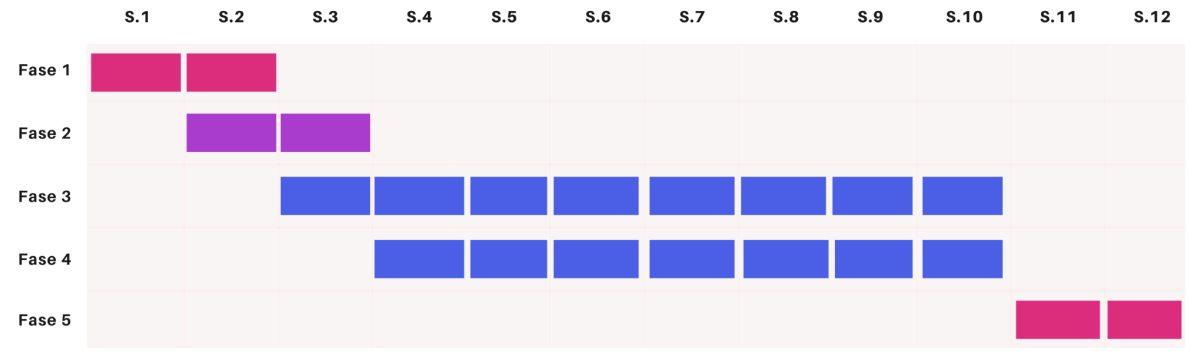
Tabla 8: Fases del cronograma del proyecto.

Fase	Título	Descripción
Fase 1	**Investigación, diagnóstico y auditoría legal**	Esta fase estuvo orientada al análisis del sector de la instrumentación industrial y al estudio del funcionamiento interno de ISERNTECH. Realizamos sesiones de validación con el equipo técnico de la empresa, mentores externos (mencionados en *1. Introducción*) así como la cumplimentación y análisis del *Escáner Inicial de Eficiencia Operativa* y del *Mapa de Procesos*. Paralelamente, se definió el marco de cumplimiento normativo relacionado con el RGPD y la LSSI-CE.
Fase 2	**Infraestructura técnica y despliegue del entorno**	En esta etapa se llevó a cabo la configuración de la infraestructura tecnológica. Se desplegó un servidor VPS, se instaló *EasyPanel* y se desplegaron las herramientas de N8N y *Activepieces*. También se configuraron las integraciones necesarias con *Google Cloud Platform* y *OpenAI*.
Fase 3	**Estrategia de comunicación, *UX/UI* y desarrollo *web***	Fase centrada en el rediseño de la presencia digital de la empresa. Incluyó la conceptualización de la arquitectura visual y los layouts mediante LOVABLE, la redacción de contenidos orientados a conversión bajo principios de claridad comunicativa y la optimización técnica del frontend mediante VERCEL. También se desarrollaron las plantillas de *email marketing* y los activos digitales asociados.

Fase 4	**Desarrollo e integración de automatizaciones con IA**	Durante esta fase se diseñaron e implementaron los flujos automatizados dentro de N8N. Entre ellos destacan los sistemas de prospección comercial B2B, clasificación de *leads*, agendamiento automatizado de reuniones, gestión de reputación y generación automática de reportes ejecutivos mediante inteligencia artificial.
Fase 5	**Pruebas, optimización y entrega final**	Última fase del proyecto, destinada a la validación integral del sistema. Se realizaron pruebas de integración *end-to-end*, validaciones de formularios, control de duplicados en bases de datos y revisión del funcionamiento de las automatizaciones. Finalmente, se preparó la documentación técnica y se realizó la entrega final del proyecto.

Nota: Elaboración propia.

Figura 99: Cronograma del proyecto.



Nota: Elaboración propia."S" se entiende como "semana".

6.2 Recursos humanos y técnicos

6.2.1. Recursos humanos

El proyecto fue desarrollado por dos perfiles especializados que asumieron las distintas áreas de trabajo:

Consultor de estrategia digital y UX/UI:
Responsable del análisis estratégico del negocio, la auditoría interna mediante formularios, el diseño de experiencia de usuario (UX), el desarrollo visual de la

interfaz (UI), la redacción orientada a conversión (*copywriting*) y la adecuación legal de los activos digitales.

Especialista en automatización de procesos e integración de IA:
Encargado de la administración de la infraestructura técnica, el despliegue del servidor, la programación de automatizaciones en N8N, la integración con APIs externas y el diseño de la lógica de bases de datos y flujos automatizados.

6.2.2. Recursos técnicos y *software*

Con el objetivo de reducir costes de licencias y minimizar dependencias externas, priorizamos el uso de tecnologías open source y soluciones *self-hosted*.

Infraestructura de servidor
Servidor VPS de HOSTINGER y gestionado mediante *EasyPanel*, utilizando para aislar servicios y proteger los flujos de datos mediante *firewall*.

Entornos de desarrollo y despliegue frontend
LOVABLE como entorno de apoyo al desarrollo rápido de interfaces, GITHUB para control de versiones y VERCEL como plataforma de despliegue y optimización del frontend.

Herramientas de automatización e inteligencia artificial
N8N como orquestador principal de automatizaciones, *Activepieces* como herramienta complementaria, *Google Cloud Platform* para la conexión con servicios de *Gmail*, *Calendar*, *Drive* y *Sheets*, y *OpenAI* para el procesamiento de lenguaje natural y generación automatizada de contenidos.

6.3 Presupuesto estimado

En caso de que quisiéramos replicar esta transformación digital en otra empresa y vender nuestros servicios, hemos realizado un presupuesto para estimar el valor total de todo el proyecto.

Además, uno de los principales objetivos metodológicos del proyecto ha sido demostrar que una pyme industrial puede acceder a una infraestructura tecnológica avanzada sin asumir elevados costes de licencias.

6.3.1. Costes de infraestructura y licencias

Gracias al uso de herramientas *open source* y planes gratuitos optimizados, los costes recurrentes del sistema son reducidos:

- Servidor VPS (HOSTINGER): aproximadamente 312 € anuales.
- Dominio y gestión DNS: aproximadamente 15 € anuales.
- Despliegue frontend en VERCEL: 0 € mediante plan gratuito.
- N8N *self-hosted*: 0 € utilizando licencia comunitaria.
- Consumo de API de *OpenAI*: estimación aproximada de 60 € anuales según volumen de uso.

6.3.2. Costes de desarrollo y consultoría

La mayor parte de la inversión corresponde al trabajo estratégico y técnico necesario para diseñar e implementar el ecosistema digital:

- Diseño UX/UI, estrategia de conversión y adecuación legal:
  120 horas estimadas a 35 €/hora → 4.200 €.
- Desarrollo técnico, automatizaciones e integración de APIs:
  140 horas estimadas a 40 €/hora → 5.600 €.

6.3.3. Resumen de la inversión total

Tabla 9: Inversión total del proyecto de transformación digital

Concepto	Tipo de coste	Importe estimado
Servidor VPS	Recurrente anual	312 €
Dominio y DNS	Recurrente anual	15 €
Consumo API OpenAI	Variable anual estimado	60 €

Licencias de *software*	*Open Source* / *Free*	0 €
Consultoría estratégica y *UX/UI*	Desarrollo	4.200 €
Ingeniería de automatización e IA	Desarrollo	5.600 €
Total inversión proyecto (año 1)	**10.187 €**	

Nota: Elaboración propia.

En conjunto, la combinación de tecnologías *no-code/low-code* y una arquitectura self-hosted permitiría realizar la transformación digital completa con una inversión inferior a los 10.200 €.

Estos números refuerzan la viabilidad del modelo planteado para pequeñas y medianas empresas del sector industrial tradicional.

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones finales

Realizar este proyecto nos ha permitido cumplir el objetivo general planteado al inicio del trabajo, que consistía en desarrollar e implementar una transformación digital integral mediante la combinación de una estrategia de comunicación digital orientada a la conversión y la fidelización, junto con automatizaciones de procesos basadas en inteligencia artificial. El resultado final no ha sido únicamente una web renovada ni un conjunto de automatizaciones aisladas, sino un ecosistema digital conectado que une comunicación, captación, gestión de *leads*, atención al cliente, reputación digital, *email marketing*, reportes y toma de decisiones.

Desde el inicio del proyecto entendimos que la digitalización de ISERNTECH debía responder a su realidad concreta como empresa industrial B2B especializada en instrumentación industrial y control de procesos, alejándose de planteamientos genéricos. Por este motivo, todas las decisiones que hemos tomado han estado orientadas a resolver necesidades concretas de la empresa para mejorar la claridad de su presencia digital, ordenar la entrada de contactos, reducir tareas manuales, conectar herramientas y convertir los datos recogidos en información útil para la gestión comercial.

En primer lugar, hemos cumplido el objetivo de rediseñar la presencia digital de ISERNTECH mediante una nueva web corporativa adaptada al sector industrial B2B. La nueva plataforma ya no funciona únicamente como una página de presentación, sino como una herramienta comercial estructurada. Hemos reorganizado la información de productos, sectores, servicios y formularios para que el usuario pueda entender mejor qué ofrece la empresa y cómo puede contactar según su necesidad. Esta mejora era especialmente importante porque ISERNTECH trabaja con productos técnicos y soluciones industriales que requieren claridad, confianza y acceso rápido a la información.

También hemos cumplido el objetivo de mejorar la experiencia de usuario, la claridad comunicativa y la percepción de confianza dentro de la *web*. Para ello,

hemos trabajado la velocidad, la arquitectura, la navegación, los formularios, el diseño visual, los *Call To Action*, la accesibilidad, la tolerancia a errores y el flujo de conversión. Todos estos elementos han permitido construir una experiencia más clara, más ordenada y más útil para un usuario técnico. En lugar de diseñar una web únicamente más visual, hemos construido una interfaz pensada para reducir fricción, orientar al usuario y facilitar que avance hacia acciones concretas como solicitar un producto, descargar una ficha técnica o agendar una cita.

El objetivo de diseñar una estrategia de comunicación enfocada a la conversión y fidelización también ha quedado reflejado en todo el proyecto. Hemos trabajado los textos de la *web*, los mensajes de los formularios, los correos automáticos, las plantillas de *email marketing* y los mensajes generados por IA para que todos cumplieran una función dentro del recorrido del usuario. La comunicación se ha planteado como una herramienta para guiar, acompañar y activar la relación comercial y no como un elemento decorativo. Esto nos ha permitido convertir la comunicación digital de ISERNTECH en una parte activa del sistema de captación y seguimiento.

En esta misma línea, hemos cumplido el objetivo de crear un sistema de *email marketing* coherente con la nueva identidad digital de la empresa y segmentado según sectores industriales. Por un lado, hemos diseñado una plantilla general para comunicaciones corporativas, como la presentación de la nueva *web*. Por otro lado, hemos creado campañas sectorizadas para áreas concretas como control de bodegas y vinificación, energía y medioambiente, control de producción en fábrica y compostaje. Además, hemos desarrollado una automatización para gestionar las bajas, lo que permite mantener una comunicación comercial más ordenada y personalizada con el usuario.

Otro objetivo importante era investigar el comportamiento comunicativo y comercial del sector de la instrumentación industrial. Este objetivo se ha trabajado mediante el diagnóstico inicial y el *benchmarking* sectorial, lo que nos ha permitido detectar que muchas empresas del sector presentan *webs* con estructuras densas, mensajes poco orientados a la conversión o experiencias digitales poco actualizadas. Esta investigación ha sido clave para justificar el enfoque aplicado a ISERNTECH,

basado en una *web* más clara, una navegación más directa, una comunicación menos genérica y una estructura más orientada al contacto comercial.

También hemos cumplido el objetivo de identificar puntos débiles y oportunidades de mejora dentro de los procesos internos de la empresa. A partir de los formularios de diagnóstico, detectamos necesidades relacionadas con la gestión de clientes, el seguimiento comercial, la conexión entre herramientas, la organización de datos y la experiencia del cliente. Esta información nos ayudó a decidir qué automatizaciones tenían sentido dentro del proyecto. Por eso, hemos desarrollado flujos priorizando aquellos que podían aportar valor real a ISERNTECH, como la prospección B2B, la atención al cliente, la gestión de citas, la reputación digital, el *email marketing*, las bajas y los informes mensuales.

En cuanto al objetivo de implementar automatizaciones mediante inteligencia artificial y herramientas *no-code* y *low-code*, el proyecto también lo ha cumplido de forma clara. Hemos desplegado una infraestructura técnica propia con un servidor VPS en HOSTINGER donde hemos alojado nuestras herramientas de inteligencia artificial como N8N o *ActivePieces*. Esta base nos ha permitido ejecutar flujos reales y conectados, sin depender de tareas manuales constantes ni de un ordenador local encendido. La elección de esta arquitectura también nos ha permitido mantener más control sobre el entorno, los datos y la escalabilidad futura del sistema.

El objetivo de mejorar la gestión de *leads* y el seguimiento comercial mediante flujos automatizados y centralización de datos ha sido uno de los más importantes del proyecto. Para conseguirlo, hemos creado diferentes bases de datos y CRM en *Google Sheets* que organizan los contactos según su origen, estado, sector, producto solicitado, aplicación, cita, recordatorio, reseña o baja. Gracias a esta estructura, los datos que antes podían quedar dispersos en formularios, correos o herramientas separadas pasan a formar parte de un sistema trazable. Esta centralización ha sido la base que ha permitido conectar la *web* con las automatizaciones posteriores.

La reducción de tareas repetitivas también ha quedado reflejada en varios puntos del proyecto. Hemos automatizado tareas como registrar datos de formularios,

extraer *leads*, generar correos personalizados, enviar respuestas automáticas, actualizar estados en el CRM, enviar recordatorios de citas, solicitar reseñas, gestionar bajas y crear reportes mensuales. Aunque estos procesos siguen necesitando supervisión humana, ya no dependen completamente de una gestión manual. Esto permite que la empresa pueda dedicar más tiempo a tareas de mayor valor, como el asesoramiento técnico, la preparación de propuestas o el seguimiento comercial cualificado.

El objetivo de facilitar la toma de decisiones mediante sistemas automatizados de recopilación y análisis de métricas también se ha cumplido con el flujo de reportes mensuales. Este sistema lee la base de datos, filtra los registros del mes anterior, calcula métricas comerciales, genera un análisis con IA, crea un informe en PDF y lo envía automáticamente al responsable de la empresa. Gracias a este flujo, ISERNTECH puede consultar de forma clara la evolución mensual de sus *leads*, solicitudes de producto, citas, fichas técnicas, sectores más activos, productos solicitados y aplicaciones frecuentes. De esta manera, los datos dejan de ser únicamente registros acumulados y se convierten en una herramienta útil para tomar decisiones comerciales.

Finalmente, también hemos validado la viabilidad de aplicar automatización inteligente y estrategias digitales avanzadas en una pyme industrial tradicional. El proyecto demuestra que una empresa como ISERNTECH puede incorporar soluciones basadas en IA, automatización y análisis de datos sin perder su identidad técnica ni su trato cercano. La clave no ha estado en utilizar muchas herramientas, sino en conectarlas con una lógica clara de negocio. Cada herramienta ha tenido una función concreta dentro del sistema: LOVABLE y VERCEL para la *web*, *Google Sheets* como base de datos, N8N como orquestador principal, *Activepieces* como apoyo en reseñas, *Google Cloud* para las APIs y *OpenAI* para las tareas de análisis, redacción y generación de informes.

Más allá del cumplimiento de los objetivos, una de las principales conclusiones del proyecto es que la transformación digital tiene más impacto cuando conecta la parte visible de la empresa con sus procesos internos. En ISERNTECH, la *web* ya no actúa solo como un escaparate, sino como el punto de entrada de un sistema más

amplio. Cuando un usuario solicita un producto, descarga una ficha técnica o agenda una cita, esa acción puede activar registros, respuestas, seguimientos, recordatorios, campañas o informes. Esta conexión entre comunicación y operación es uno de los principales valores del proyecto.

También hemos comprobado que la inteligencia artificial aporta valor cuando trabaja dentro de procesos bien diseñados. En nuestro caso, la IA ha servido para generar búsquedas, redactar correos, analizar páginas *web*, responder reseñas, interpretar métricas y construir informes. Sin embargo, siempre ha funcionado dentro de flujos definidos previamente por nosotras, con datos estructurados, *prompts* específicos y objetivos concretos. Esto confirma que la IA no sustituye la estrategia ni el criterio humano, sino que los amplifica cuando se integra correctamente dentro de un sistema.

Otra conclusión relevante es que el proyecto ha conseguido reforzar el valor diferencial de ISERNTECH en el entorno digital. La empresa ya contaba con experiencia técnica, trato directo y acompañamiento, por lo que nuestro trabajo ha buscado trasladar esa misma esencia a la *web*, los formularios, los correos, las respuestas automáticas, los recordatorios, la gestión de reseñas y los informes. Es decir, no hemos construido una digitalización ajena a la empresa, sino una digitalización alineada con su forma de trabajar y con la relación que mantiene con sus clientes.

Por todo ello, podemos concluir que los objetivos definidos en la introducción se han cumplido de forma coherente y conectada. Hemos rediseñado la presencia digital de ISERNTECH. El resultado final es un ecosistema digital que permite captar, organizar, responder, seguir, analizar y fidelizar de forma más eficiente.

Por todo ello, este proyecto demuestra que la digitalización más efectiva no consiste en incorporar tecnología de forma acumulativa, sino en diseñar un sistema donde cada herramienta tenga una función clara dentro del negocio.

7.2 Recomendación de futuras implementaciones

A partir del sistema desarrollado, recomendamos plantear las futuras implementaciones de ISERNTECH como una segunda fase de evolución del ecosistema digital. En este proyecto hemos construido una base funcional formada por la *web*, la base de datos, los CRM en *Google Sheets*, los flujos automatizados y los reportes mensuales. El siguiente paso debería centrarse en ampliar esta infraestructura con nuevas integraciones que permitan mejorar todavía más el seguimiento comercial, la atención técnica y la toma de decisiones.

En primer lugar, recomendamos valorar la integración de un CRM profesional en caso de que aumente el volumen de *leads* y clientes registrados. *Google Sheets* ha sido una solución adecuada para esta primera fase porque permite flexibilidad, bajo coste y conexión sencilla con N8N, pero a medio plazo podría quedarse limitado. Una herramienta CRM permitiría gestionar mejor oportunidades, presupuestos, fases comerciales, historial de contacto y seguimiento de clientes, manteniendo una trazabilidad más completa del proceso comercial.

También recomendamos implementar un sistema de *lead scoring* que clasifique automáticamente los contactos según su nivel de interés. Actualmente, la base de datos diferencia el origen del contacto mediante campos como "*solicitar producto*", "*ficha técnica*" o "*agendar cita*". En una fase futura, esta lógica podría evolucionar hacia una puntuación automática que tuviera en cuenta el tipo de acción realizada, el sector, el producto solicitado, la frecuencia de interacción o la respuesta a campañas de *email marketing*. Esto ayudaría a priorizar los *leads* con mayor probabilidad de conversión.

Otra futura implementación recomendable sería desarrollar un *dashboard* de visualización de datos conectado a la base de datos y a los reportes mensuales. Aunque el sistema ya genera informes en PDF, un panel visual permitiría consultar métricas en tiempo real, comparar periodos, analizar la evolución de sectores y detectar tendencias comerciales de forma más rápida. Esta herramienta podría complementarse con los informes mensuales automatizados, ofreciendo una visión más continua del rendimiento digital de la empresa.

Además, sería interesante ampliar las automatizaciones hacia procesos de postventa y seguimiento técnico. ISERNTECH basa parte de su valor diferencial en el acompañamiento hasta que la solución funciona correctamente en condiciones reales, por lo que podrían implementarse flujos relacionados con recordatorios de mantenimiento, revisiones periódicas, envío de documentación técnica, seguimiento de instalaciones o comunicaciones específicas según el producto adquirido. Esto permitiría reforzar la relación con el cliente después de la conversión.

También recomendamos valorar la implementación de un asistente o chatbot técnico dentro de la *web*. Este sistema podría ayudar a resolver dudas frecuentes, orientar al usuario hacia productos o sectores concretos y recoger información inicial antes de derivar la consulta al equipo técnico. Para aportar valor real, debería estar conectado con la información de productos, fichas técnicas y formularios de contacto, evitando respuestas genéricas y manteniendo el tono profesional de ISERNTECH.

Por último, recomendamos que cualquier futura implementación mantenga la misma lógica que hemos seguido durante el proyecto: partir primero de una necesidad real, revisar qué proceso puede mejorarse y después decidir qué herramienta o automatización tiene sentido aplicar. De esta manera, ISERNTECH podrá seguir ampliando su ecosistema digital de forma progresiva, evitando incorporar tecnología sin una función clara dentro del negocio.

8. Bibliografía y *webgrafía*

8.1 Bibliografía

Berners-Lee, T., Hall, W., Hendler, J. A., O'Hara, K., Shadbolt, N., & Weitzner, D. J. (2006). *A framework for Web Science*. *Foundations and Trends in Web Science, 1*(1), 1-130. https://doi.org/10.1561/1800000001

Drucker, P. F. (2001). *The essential Drucker: The best of sixty years of Peter Drucker's essential writings on management*. HarperBusiness.

Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of business process management* (2.ª ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4

Dykes, B. (2019). *Effective data storytelling: How to drive change with data, narrative, and visuals*. Wiley.

Godin, S. (1999). *Permission marketing: Turning strangers into friends and friends into customers*. Simon & Schuster.

Hsieh, T. (2010). *Delivering happiness: A path to profits, passion, and purpose*. Business Plus.

Krug, S. (2014). *Don't make me think, revisited: A common sense approach to web usability* (3.ª ed.). New Riders.

Miller, D. (2017). *Building a StoryBrand: Clarify your message so customers will listen*. HarperCollins Leadership.

Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and expanded ed.). Basic Books.

Rand, P. (2014). *Thoughts on design*. Chronicle Books.

Sheridan, M. (2019). *They ask, you answer: A revolutionary approach to inbound sales, content marketing, and today's digital consumer* (2.ª ed., rev. and updated). Wiley.

8.2 *Webgrafía*

Activepieces. (s. f.). *Overview*. Activepieces Documentation. Recuperado el 20 de abril de 2026, de https://www.activepieces.com/docs/install/overview

Agencia Española de Protección de Datos. (2024). *Guía sobre el uso de las cookies*. https://www.aepd.es/guias/guia-cookies.pdf

Aprender21. (2026). *Estructura de un prompt perfecto: Guía definitiva*. https://www.aprender21.com/blog/estructura-de-un-prompt-perfecto

Aumentta. (2025). *Automatización de tareas repetitivas: cómo ahorrar tiempo y aumentar la productividad en tu negocio*. https://aumentta.com/blog/automatizacion-de-tareas-repetitivas-como-ahorrar-tiempo-y-aumentar-la-productividad-en-tu-negocio

Ceroone. (2026). *Make vs Zapier vs N8N: qué elegir en 2026*. https://ceroone.com/2026/01/09/comparativa-make-zapier-n8n-2026/

EasyPanel. (s. f.). *n8n: Self-host on EasyPanel*. EasyPanel Documentation. Recuperado el 20 de abril de 2026, de https://easypanel.io/docs/templates/n8n

GitHub. (s. f.). *About Git*. GitHub Docs. Recuperado el 23 de abril de 2026, de https://docs.github.com/en/get-started/using-git/about-git

Google. (2026). *Gemini* [Modelo de lenguaje de inteligencia artificial]. https://gemini.google.com/

Google. (s. f.-a). *Create a Google link or QR code to request reviews*. Google Business Profile Help. Recuperado el 23 de abril de 2026, de https://support.google.com/business/answer/16816815

Google. (s. f.-b). *Getting started with Search Console*. Google Search Console Help. Recuperado el 24 de abril de 2026, de https://support.google.com/webmasters/answer/10267942

Google. (s. f.-c). *Tips to get more reviews*. Google Business Profile Help. Recuperado el 24 de abril de 2026, de https://support.google.com/business/answer/3474122

Google Cloud. (s. f.-a). *Cloud APIs*. Google Cloud Documentation. Recuperado el 27 de abril de 2026, de https://docs.cloud.google.com/apis/docs/overview

Google Cloud. (s. f.-b). *Enabling an API in your Google Cloud project*. Google Cloud Documentation. Recuperado el 27 de abril de 2026, de https://docs.cloud.google.com/endpoints/docs/openapi/enable-api

Google Developers. (2025). *Work with review data*. Business Profile APIs. https://developers.google.com/my-business/content/review-data

Google Developers. (2026a). *Gmail API overview*. Google Workspace for Developers. https://developers.google.com/workspace/gmail/api/guides

Google Developers. (2026b). *Google Calendar API overview*. Google Workspace for Developers. https://developers.google.com/workspace/calendar/api/guides/overview

Google Developers. (2026c). *Google Sheets API overview*. Google Workspace for Developers. https://developers.google.com/workspace/sheets/api/guides/concepts

Google Developers. (2026d). *Using OAuth 2.0 to access Google APIs*. Google Identity. https://developers.google.com/identity/protocols/oauth2

Google for Developers. (2024). *About PageSpeed Insights*. https://developers.google.com/speed/docs/insights/v5/about

Google Maps Platform. (s. f.). *Places API usage and billing*. Recuperado el 27 de abril de 2026, de https://developers.google.com/maps/documentation/places/web-service/usage-and-billing

Hostinger. (s. f.-a). *VPS hosting*. Recuperado el 28 de abril de 2026, de https://www.hostinger.com/vps-hosting

Hostinger. (s. f.-b). *VPS hosting pricing*. Recuperado el 28 de abril de 2026, de https://www.hostinger.com/pricing/vps-hosting

IBM. (s. f.). *What is business process automation?* IBM Think. Recuperado el 30 de abril de 2026, de https://www.ibm.com/think/topics/business-process-automation

IONOS. (s. f.). *VPS hosting*. Recuperado el 30 de abril de 2026, de https://www.ionos.com/servers/vps

Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico. (2002). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 166, de 12 de julio de 2002. https://www.boe.es/eli/es/l/2002/07/11/34/con

Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. (2018). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 294, de 6 de diciembre de 2018. https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3/con

Lovable. (s. f.). *Welcome to Lovable*. Lovable Documentation. Recuperado el 30 de abril de 2026, de https://docs.lovable.dev/introduction/welcome

n8n. (s. f.-b). *Self-hosting n8n*. n8n Docs. Recuperado el 1 de mayo de 2026, de https://docs.n8n.io/hosting/

Nielsen, J. (2024, 30 de enero). *10 usability heuristics for user interface design*. Nielsen Norman Group. https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/

OpenAI. (2026). *ChatGPT* (GPT-5.5 Thinking) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. https://chatgpt.com/

OpenAI. (s. f.-a). *How can I set up prepaid billing?* OpenAI Help Center. Recuperado el 1 de mayo de 2026, de https://help.openai.com/en/articles/8264644-how-can-i-set-up-prepaid-billing

OpenAI. (s. f.-b). *What is prepaid billing?* OpenAI Help Center. Recuperado el 1 de mayo de 2026, de https://help.openai.com/en/articles/8264778-what-is-prepaid-billing

Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. (2016). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L119, 1-88. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj

Serverspace. (2026). *What is n8n & why it matters in 2026*. https://serverspace.io/about/blog/what-is-n8n-why-it-matters-in-2026/

Vercel. (2026a). *Deploying Git repositories with Vercel*. Vercel Docs. https://vercel.com/docs/git

Vercel. (2026b). *Deploying GitHub projects with Vercel*. Vercel Docs. https://vercel.com/docs/git/vercel-for-github

World Wide Web Consortium. (2024). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. https://www.w3.org/TR/WCAG22/

9. Anexos

9.1 Anexo 1 - Formularios

Tabla anexo 1: Resultados del formulario "Escáner inicial de eficiencia operativa".

	Pregunta	Respuesta
1	¿Cómo describirías tu actividad principal?	Comercialización de instrumentación industrial
2	¿Cómo se gestiona actualmente el negocio?	-
3	¿Cuántos proyectos o clientes gestionas al mismo tiempo?	Más de 15
4	¿Cómo percibes tu carga de trabajo actual?	4
5	¿Cuántas horas semanales dedicas a tareas administrativas o repetitivas?	10-20
6	¿Con qué frecuencia sientes que el día a día te obliga a atender urgencias en lugar de poder organizarte con antelación?	Frecuentemente
7	¿Cómo de claro tienes qué tareas y proyectos están activos en cada momento?	2
8	¿Se te olvidan tareas, seguimientos o pequeños detalles importantes?	A veces
9	¿Dónde se concentra principalmente el control del negocio?	Repartido entre varias herramientas
10	¿Cómo valoras el seguimiento que haces de clientes y oportunidades?	Mejorable
11	¿En qué fase del trato con clientes sientes que pierdes más tiempo o energía?	Seguimiento
12	¿Por qué canales recibes más mensajes de clientes o contactos?	Email, Whatsapp Business, Web
13	Si en la pregunta anterior has elegido otros canales, dinos qué herramienta o herramientas utilizas?	-
14	¿Con qué frecuencia repites las mismas respuestas o explicaciones?	Nunca
15	¿Qué tipo de herramientas utilizas actualmente en tu negocio? (Especifica todas las que utilices)	Excel, Outlook, Google Calendar, Canva, Word y CRM
16	¿Cómo valorarías el aprovechamiento real de estas herramientas?	3
17	¿Cómo gestionas actualmente los datos de clientes y	En varios sitios a la vez

	contactos?	
18	¿Tienes un sistema claro para llevar el control de presupuestos y propuestas?	Sí, lo hago manualmente
19	¿Cómo llevas el control de la facturación y los cobros?	Muy controlado
20	¿La gestión administrativa te genera problemas o estrés?	Siempre
21	¿Con qué frecuencia dedicas tiempo a tareas relacionadas con facturas, pagos o cobros?	Casi a diario
22	¿Tus herramientas están conectadas entre sí o funcionan de forma independiente?	Funcionan totalmente separadas
23	¿Cuánto tiempo crees que pierdes pasando información de una herramienta a otra?	Poco
24	¿Qué te aportaría más valor ahora mismo?	Ahorrar tiempo, Tener más control del negocio, Mejorar la experiencia del cliente
25	Si resolvieras un solo problema del negocio, ¿cuál marcaría una mayor diferencia en tu día a día?	Automatizar el contestar a los clientes
26	¿Tienes actualmente una web para tu negocio?	Sí
27	Si has seleccionado un sí en la pregunta anterior. ¿Para qué usas la web actualmente?	Imagen de marca
28	¿Cómo valoras la facilidad de uso de tu web para un cliente?	3
29	¿Con qué frecuencia recibes dudas de clientes que podrían resolverse con información clara en la web?	Siempre
30	Si has seleccionado un sí en la pregunta de “¿Tienes actualmente una web para tu negocio?”. ¿Mides actualmente qué hacen las personas en tu web?	Sí, pero apenas lo reviso
31	¿Tomas decisiones basándote en datos digitales?	No

Nota. Elaboración propia.

Tabla anexo 2: Resultados del formulario “Mapa de procesos y flujo de trabajo”.

	Pregunta	Respuesta
1	¿Cómo suele llegar una persona interesada en tus servicios por primera vez?	Recomendación/Boca a boca, Página Web / Formulario de contacto, Email directo, Llamada telefónica, Publicidad pagada (Ads)
2	Si has seleccionado “Otro” en la pregunta anterior, por favor, especifica el canal de contacto inicial?	-

3	¿Qué haces exactamente desde que recibes ese primer mensaje/contacto?	Contestar directamente
4	¿Dónde queda registrado (si queda) ese primer contacto?	CRM (HubSpot, Pipedrive, Salesforce, etc.)
5	¿Qué pasos realizas antes de empezar a trabajar con un cliente?	Analizar si realmente le podemos ayudar
6	¿Hay algún documento o información que siempre solicitas al cliente?	Sí, pero nunca es lo mismo. Depende de lo que necesiten, puedo pedirles tanto medidas, como tipo de material o como temperatura máxima que debe medir el producto.
7	¿Hay algún documento o información que siempre te solicita el cliente?	Sí, la ficha técnica del producto por el cual está interesado.
8	¿Cómo te comunicas con los clientes durante el desarrollo del trabajo?	Telefono/correo electronico/whatsapp
9	¿Cómo sabes qué tareas o pendientes tienes con cada cliente en cada momento?	A través de Google Calendar
10	¿Cómo organizas tu día a día cuando tienes varios proyectos activos?	Google Calendar
11	En una escala del 1 (Nada claro) al 5 (Muy claro), ¿Qué tan definida tienes la forma de decidir qué tarea es prioritaria cada día o semana?	5
12	¿Qué ocurre cuando hay un imprevisto o un retraso en un proyecto?	Priorizar las siguientes tareas.
13	¿Qué haces inmediatamente cuando finaliza un proyecto o servicio?	Nada
14	¿Mantienes el contacto con el cliente para que vuelva a contactar con la empresa?	Anualmente (ej. felicitación navideña)
15	¿Qué ocurre cuando un cobro se retrasa o hay problemas con la facturación?	No ocurre nunca
16	¿Tienes alguna forma estructurada de identificar oportunidades para nuevos clientes (*leads*)?	No
17	¿Qué herramientas, sistemas o procesos utilizas actualmente para captar clientes?	Casi siempre tengo los mismos clientes
18	¿Cada cuánto tiempo revisas el estado general y métricas de tu negocio (ej. ingresos, clientes, rentabilidad)?	Trimestralmente
19	¿Cada cuánto tiempo piensas en mejorar la eficiencia y	Mensualmente

	los procesos de tu negocio?	
20	¿Qué aspectos clave quieres incorporar o mejorar en tu empresa en el futuro cercano (ej. automatización, nuevo servicio, IA)?	Poder tener más control de los procesos y la experiencia del cliente

Nota. Elaboración propia.

9.2 Anexo 2 - Comunicación

9.2.1 Página *web*

Enlace a la *web*: https://www.iserntech.com/

9.2.2 Lead magnet

"*Cómo puedo optimizar mis procesos*":

comercial@iserntech.com (+34) 938 154 997

CÓMO MEJORAR TUS PROCESOS INDUSTRIALES CON INSTRUMENTACIÓN PRECISA Y CONTROL AUTOMATIZADO

Guía técnica para aumentar eficiencia, reducir errores y mejorar la fiabilidad de tus procesos



www.iserntech.com

INTRODUCCIÓN

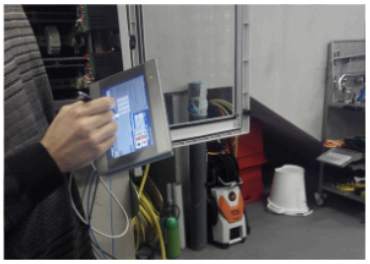
EN ENTORNOS INDUSTRIALES, LA MAYORÍA DE PROBLEMAS NO SE ORIGINAN EN EL PROCESO PRODUCTIVO EN SÍ, SINO EN CÓMO SE MIDE, CONTROLA Y AUTOMATIZA ESE PROCESO.

Cuando la instrumentación no es adecuada, los datos no son fiables o los sistemas no están correctamente integrados, aparecen consecuencias directas:

- Variabilidad en la calidad del producto
- Paradas no planificadas
- Ineficiencias operativas difíciles de detectar
- Incremento de costes de mantenimiento y energía
- Decisiones basadas en información incompleta

El objetivo de esta guía es ayudarte a entender qué está limitando el rendimiento de tus procesos y cómo puedes mejorarlo mediante una estrategia correcta de instrumentación y automatización industrial.





1. EL ORIGEN REAL DE LOS PROBLEMAS INDUSTRIALES: LA CALIDAD DEL DATO

TODO SISTEMA DE CONTROL PARTE DE UNA BASE CRÍTICA: LA FIABILIDAD DEL DATO. SI LA MEDICIÓN NO ES PRECISA, ESTABLE Y REPRESENTATIVA DEL PROCESO REAL, CUALQUIER DECISIÓN POSTERIOR ESTARÁ COMPROMETIDA.

EN MUCHOS ENTORNOS INDUSTRIALES, LOS PROBLEMAS NO SE DETECTAN EN EL PROCESO VISIBLE, SINO EN CÓMO SE ESTÁN CAPTURANDO LAS VARIABLES



¿Dónde suele fallar la medición?

- Selección incorrecta del sensor

Elegir un sensor que no está diseñado para las condiciones reales del proceso (temperatura extrema, vibración, humedad, atmósferas corrosivas, etc.) provoca lecturas inestables o directamente erróneas.

- Sensores no optimizados para la aplicación

Aunque el sensor funcione, puede no ser el más adecuado en términos de rango, precisión o tiempo de respuesta. Esto genera datos válidos, pero poco útiles para el control fino del proceso.



- Ubicación inadecuada del punto de medición

Medir en un punto no representativo del proceso puede distorsionar completamente la información. Por ejemplo, zonas con gradientes térmicos, turbulencias o acumulaciones.

- Falta de calibración y mantenimiento

Con el tiempo, los sensores pueden derivar. Sin un plan de calibración, el sistema sigue funcionando… pero con datos cada vez menos fiables.

- Interferencias y problemas en la señal

Instalaciones sin apantallamiento, cableado inadecuado o ruido eléctrico pueden alterar la señal antes de llegar al sistema de control.

2. CONTROL DE PROCESOS: PASAR DE REACTIVO A PROACTIVO

MUCHOS SISTEMAS INDUSTRIALES FUNCIONAN EN MODO REACTIVO: EL PROBLEMA SE DETECTA CUANDO YA HA OCURRIDO.

Un sistema de control bien diseñado permite pasar a un modelo proactivo basado en:

- Monitorización continua de variables críticas
- Detección temprana de desviaciones
- Alarmas configuradas en función del proceso
- Ajustes automáticos o asistidos en tiempo real

Cuando el sistema de control está bien configurado:

- Las desviaciones se detectan en fases tempranas
- Se pueden establecer márgenes de operación seguros
- El proceso se mantiene dentro de parámetros óptimos de forma constante
- Se reduce la dependencia de la supervisión manual



3. INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL: MÁS ALLÁ DEL SENSOR

La instrumentación no es solo un componente aislado. Es un sistema completo.



Este sistema completo que incluye:

- Sensores (temperatura, presión, caudal, humedad, etc.)
- Transmisores y conversores de señal
- Sistemas de adquisición de datos
- Interfaces de visualización
- Integración con PLC o sistemas SCADA

Uno de los errores más habituales es tratar la instrumentación como un producto individual, cuando en realidad debe diseñarse como parte de una arquitectura de control global.
Una mala selección en cualquiera de estos niveles puede provocar:

- Incompatibilidades técnicas
- Pérdida de precisión en la señal
- Latencias en la lectura de datos
- Dificultad de escalabilidad del sistema

4. AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

EFICIENCIA, REPETIBILIDAD Y REDUCCIÓN DE ERROR HUMANO. LA AUTOMATIZACIÓN NO CONSISTE ÚNICAMENTE EN SUSTITUIR TAREAS MANUALES

Consiste en estandarizar el comportamiento del proceso.
Sus principales beneficios son:

- Reducción de errores humanos

La automatización elimina la variabilidad asociada a la intervención manual en tareas críticas del proceso. Las operaciones se ejecutan siempre bajo las mismas condiciones predefinidas, reduciendo fallos operativos. Esto mejora la consistencia y disminuye incidencias derivadas de decisiones humanas.

- Mayor repetibilidad del proceso

Cada ciclo productivo se ejecuta siguiendo exactamente los mismos parámetros y secuencias. Esto permite mantener una calidad constante independientemente del turno o del operario. La estabilidad del proceso facilita además la optimización continua.

- Optimización de recursos

El sistema ajusta automáticamente el uso de materias primas, energía y tiempos de operación según las necesidades reales del proceso. Se reducen consumos innecesarios y se mejora la eficiencia global. Esto impacta directamente en la reducción de costes operativos.

- Escalabilidad operativa

La automatización permite aumentar la capacidad productiva sin incrementar proporcionalmente la complejidad del control. Los sistemas están diseñados para adaptarse a nuevas líneas, procesos o volúmenes. Esto facilita el crecimiento sin comprometer la estabilidad del sistema.





5. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS





EL PUNTO MÁS CRÍTICO Y MENOS VISIBLE.

Uno de los problemas más frecuentes en plantas industriales es la falta de integración entre sistemas.
Es habitual encontrar:

- Instrumentación que no comunica correctamente con PLCs
- Sistemas SCADA con datos incompletos o fragmentados
- Información almacenada en sistemas independientes
- Falta de trazabilidad completa del proceso

Una correcta integración permite:

- Centralizar toda la información del proceso
- Tener visión global en tiempo real
- Facilitar el análisis de datos históricos
- Mejorar mantenimiento predictivo
- Reducir tiempos de diagnóstico ante fallos

Cuando los sistemas no están correctamente integrados, no solo se pierde información, sino también eficiencia operativa. Los equipos trabajan como silos independientes, obligando a los operarios a interpretar datos de forma manual o incompleta. Esto ralentiza la toma de decisiones, aumenta la probabilidad de error y dificulta la optimización real del proceso, incluso cuando la instrumentación individual es correcta.



6. CÓMO IDENTIFICAR SI TU SISTEMA NECESITA MEJORAS

CÓMO DETECTAR PROBLEMAS EN TU SISTEMA ANTES DE QUE IMPACTEN EN PRODUCCIÓN



Estos son indicadores claros de que tu sistema de instrumentación y control puede mejorarse:

- Variaciones frecuentes en la calidad del producto
- Falta de visibilidad en tiempo real del proceso
- Alarmas recurrentes sin causa clara
- Ajustes manuales constantes para mantener estabilidad
- Dificultad para identificar el origen de fallos
- Incremento progresivo de costes de mantenimiento

Si se presentan varios de estos síntomas, el problema no suele estar en el proceso, sino en la arquitectura de medición y control.

7. CÓMO LO ABORDAMOS EN ISERNTECH

EN ISERNTECH TRABAJAMOS LA INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL DESDE UN ENFOQUE TÉCNICO COMPLETO:

1. Análisis del proceso
Estudiamos las variables críticas y las condiciones reales de operación.

2. Selección de instrumentación adecuada
Definimos sensores, equipos y sistemas adaptados a cada entorno industrial.

3. Diseño de arquitectura de control
Integramos la instrumentación con sistemas de automatización y control.

4. Soporte técnico continuo
Acompañamos en la puesta en marcha, optimización y mantenimiento del sistema.

Mejorar un proceso industrial no siempre implica rediseñarlo por completo.
En la mayoría de casos, las mejoras más importantes se consiguen optimizando:

- La calidad de la medición
- El control en tiempo real
- La automatización de procesos críticos
- La integración de sistemas

Cuando estos cuatro elementos funcionan correctamente, el proceso se vuelve más estable, eficiente y predecible.

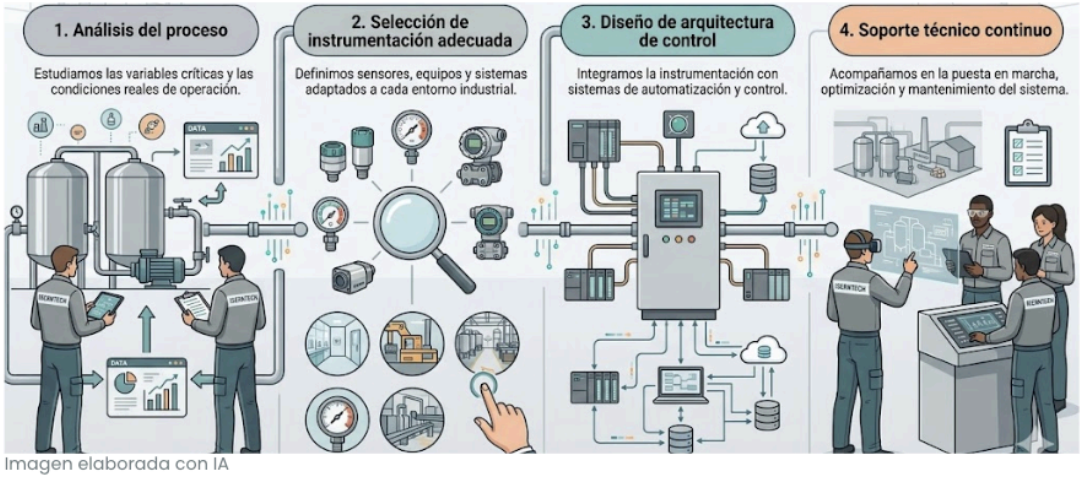


Imagen elaborada con IA

comercial@iserntech.com (+34) 938 154 997

APLICA ESTAS MEJORAS A TU PROCESO INDUSTRIAL

En ISERNTECH analizamos tu caso concreto para identificar mejoras en la medición, automatización y control de procesos.

Si quieres una evaluación técnica de tu sistema, puedes enviarnos tu consulta a través del formulario.

[Accede al formulario] y solicita un asesoramiento técnico.

ISERNTECH

Trabajemos juntos!

comercial@iserntech.com
(+34) 938 154 997
www.iserntech.com

9.3 Anexo 3 - Automatizaciones

9.3.1 Códigos y prompts - Implementación de flujos de prospección B2B

- Prompt 1. Generación de búsquedas de prospección:

Genera UNA frase corta: "Búscame [tipo de empresa industrial] en [provincias]"

tipo de empresa industrial: fábricas, laboratorios, empresas alimentarias, bodegas, plantas químicas, ingenierías industriales, empresas de mantenimiento industrial, plantas de tratamiento de agua, empresas energéticas, farmacéuticas, empresas de automatización, instaladores industriales.

provincias: cualquiera de España (Álava, Albacete, Alicante, Almería, Asturias, Ávila, Badajoz, Barcelona, Burgos, Cáceres, Cádiz, Cantabria, Castellón, Ciudad Real, Córdoba, Coruña, Cuenca, Gipuzkoa, Girona, Granada, Guadalajara, Huelva, Huesca, Illes Balears, Jaén, León, Lleida, Lugo, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Ourense, Palencia, Las Palmas, Pontevedra, La Rioja, Salamanca, Santa Cruz de Tenerife, Segovia, Sevilla, Soria, Tarragona, Teruel, Toledo, Valencia, Valladolid, Vizcaya, Zamora, Zaragoza).

Reglas:
- Solo una frase.
- Varía el tipo de empresa industrial y la provincia.
- No incluyas explicaciones.
- Busca las máximas combinaciones posibles al realizar la variación.

Ejemplos:
"Búscame ingenierías industriales en Sevilla."
"Búscame empresas de mantenimiento industrial en Madrid."

- Código 1. Filtrado de nicho y ciudad:

```
const normalize = (str) =>
  str.normalize("NFD").replace(/[\u0300-\u036f]/g, "").toLowerCase().trim();

const originalText = $json.text || '';
const text = normalize(originalText);

const regex =
/\b(?:busc(a|ame|qu?ame)|quiero|necesito|hay)\s+(.*?)\s+en\s+(.+?)([.,\s]|$)/i;
const match = text.match(regex);
```

```
if (match && match[2] && match[3]) {
  const niche = match[2].trim();
  const city = match[3].trim();
  return [
    {
      json: {
        niche,
        city,
        original: originalText
      }
    }
  ];
} else {
  return [
    {
      json: {
        error: "No se pudo extraer el nicho y la ciudad.",
        original: originalText
      }
    }
  ];
}
```

- Código 2. Limpieza del URL de páginas web:

```
const items = $input.all();

return items.map(item => {
  const original = item.json.websiteUri || '';
  const cleaned = original.replace(/^https?:\/\/(www\.)?/i, 'https://');
  return {
    json: {
      ...item.json,
      websiteUri: cleaned
    }
  };
})
```

- Código 3. Extracción de correos electrónicos:

```
const input = ($input.first().json.data || '').toString();

const regex = /\b[A-Z0-9._%+-]+@[A-Z0-9.-]+\.[A-Z]{2,}\b/gi;
const matches = input.match(regex) || [];
```

```
const filtrosBloqueo = [
  'info', 'contact', 'admin', 'support', 'noreply', 'no-reply',
  'ventas', 'marketing', 'hello', 'service', 'help', 'mail',
  'email', 'contacto', 'reservas', 'hola', 'webmaster', 'root',
  'postmaster', 'hostmaster', 'abuse', 'newsletter', 'suscribe'
];

const dominiosBloqueo = [
  'example.com', 'test.com', 'domain.com', 'email.com',
  'sentry.io', 'wixpress.com', 'mailchimp.com', 'sendgrid.net'
];

const extensionesBloqueo = ['.jpg', '.png', '.gif', '.webp', '.svg', '.css', '.js'];

const emails = matches.filter(email => {
  const lower = email.toLowerCase();
  const user = lower.split('@')[0];
  const domain = lower.split('@')[1];

  if (filtrosBloqueo.some(b => user.includes(b))) return false;
  if (dominiosBloqueo.some(d => domain.includes(d))) return false;
  if (extensionesBloqueo.some(ext => lower.includes(ext))) return false;
  if (/[._-]{2,}/.test(user)) return false;

  return true;
});

const uniqueEmails = [...new Set(emails)];

if (uniqueEmails.length === 0) {
  return [{ json: { email: '' } }];
}

return uniqueEmails.map(email => ({ json: { email: email.toLowerCase() } }));
```

- Código 4. Obtención y normalización de la web:

```
const item = $input.first();
let url = item.json.Web || '';

if (!url || typeof url !== 'string' || url.trim() === '') {
  return [{ json: { error: 'URL no válida', original: url } }];
}
```

```
url = url.trim();

if (!url.match(/^https?:\/\//i)) {
  url = 'https://' + url;
}

url = url.replace(/^http:\/\//i, 'https://');
url = url.replace(/^(https:\/\/)www\./i, '$1');

if (!url.endsWith('/')) {
  url += '/';
}

return [{
  json: {
    cleanUrl: url,
    originalUrl: item.json.Web
  }
}];
```

- Prompt 2. Generación de correos de prospección B2B:

Eres un experto en copywriting B2B especializado en venta de servicios y productos de instrumentación industrial, automatización y control de procesos.

Contexto de empresa:
Somos ISERNTECH, una empresa especializada en:
- Sensores e instrumentación industrial para medir y controlar procesos con fiabilidad.
- Soluciones para temperatura, presión, nivel, caudal, humedad, CO2 y otras variables ambientales.
- Sistemas SCADA, HMI y adquisición o registro de datos.
- Supervisión remota, alarmas y telecontrol.
- Asesoramiento técnico, instalación, puesta en marcha, calibración, mantenimiento y soluciones a medida.

Trabajamos con sectores como:
- Compostaje industrial.
- Bodegas y vinificación.
- Maquinaria y producción.
- Química.
- Alimentación.

- Energía y medioambiente.

Tarea:
Escribe un email de prospección en frío que:
1. Demuestre que se ha investigado su negocio mencionando algo específico visto en su web.
2. Conecte con un problema real o fricción habitual en su operativa.
3. Presente la solución de forma natural, explicando cómo ISERNTECH puede ayudar.
4. Termine con una llamada a la acción clara para visitar la web.

Tono:
- Tutea siempre.
- Directo, técnico y humano.
- Nada corporativo ni genérico.
- Como si hablaras con un responsable de mantenimiento, producción o ingeniería.
- Sin frases de relleno.
- Seguro, pero sin exagerar.

Estructura del email:
1. Gancho con observación específica.
2. Problema o fricción real.
3. Solución propuesta.
4. CTA para visitar la web.

Extensión máxima:
- 100 palabras.

Diseño del email en HTML:
- El botón CTA siempre debe usar fondo #1a66cc y texto #ffffff.
- No usar los colores del prospecto para el botón.
- El fondo del email debe ser blanco.
- El texto debe ser gris oscuro #374151.
- El botón debe ser visual, centrado y con estilos inline.
- Enlace del botón: https://www.iserntech.com/

Firma obligatoria:
Un saludo,
Luís Martínez
CEO de ISERNTECH
<a href="https://www.iserntech.com/" style="color:
#1a66cc;">www.iserntech.com
<img
src="https://lh3.googleusercontent.com/d/1_pnTBv90RIzarvpb1ggAIMQY3lHFsSGn"

alt="Firma Luís" width="500" style="display:block; margin-top:10px; margin-bottom:10px;">

Formato de salida obligatorio:
Devuelve únicamente un JSON válido con esta estructura:

```
{
  "ASUNTO": "[Asunto corto y directo, máximo 50 caracteres]",
  "HTML": "[Email completo en HTML con estilos inline]"
}
```

Prohibido:
- Hablar de colores o diseño web.
- Crear emails genéricos que sirvan para cualquier empresa.
- Superar las 100 palabras en total.
- Vender de forma agresiva.
- Mentir o exagerar.

Instrucción crítica:
Si el botón no usa exactamente fondo #1a66cc y texto blanco #ffffff, la respuesta es incorrecta.

9.3.2 Códigos y prompts - Implementación de flujos de atención al cliente y gestión de *leads*

- Prompt 1. Generación de correo comercial para *leads:*

Actúa como un asistente comercial experto. Genera un correo electrónico en formato HTML siguiendo estas instrucciones.

Datos del lead:
- Nombre: {{ $json.Nombre }}
- Empresa: {{ $json.Empresa }}
- Sector: {{ $json.Sector }}
- Mensaje: {{ $json.Mensaje }}

Reglas de contenido:
1. Saluda a {{ $json.Nombre }} de forma profesional y cercana.
2. Si hay mensaje, responde específicamente a: "{{ $json.Mensaje }}".
3. Si no hay mensaje, indica que estamos encantados de agendar una cita para resolver sus dudas.

4. Menciona que nos encantaría ayudar a {{ $json.Empresa }}.
5. El correo debe tener un máximo de 100 palabras.
6. La estructura debe seguir: gancho, solución y CTA.

Diseño HTML obligatorio:
- Fuente: Arial, sans-serif.
- Color de texto: #374151.
- Fondo de la página: #ffffff.
- Botón CTA centrado, con fondo #1a66cc, texto #ffffff, padding de 12px 24px, sin subrayado y bordes redondeados.
- Enlace del botón: https://calendar.app.google/TS1fWDHtoSujWrkR7
- Texto del botón: "Agendar reunión ahora".

Firma obligatoria:
Un saludo,
Luís Martínez
CEO de ISERNTECH
<a href="https://www.iserntech.com/" style="color:
#1a66cc;">www.iserntech.com
<img
src="https://lh3.googleusercontent.com/d/1_pnTBv90RIzarvpb1ggAIMQY3lHFsSGn"
alt="Firma Luís" width="500" style="display:block; margin-top:10px;
margin-bottom:10px;">

Instrucción final:
Devuelve únicamente el código HTML contenido dentro de un . No pongas etiquetas <html> ni <head>.

- Código 1. Correo recordatorio 24h antes de la cita:

```
<div style="font-family: Arial, sans-serif; color: #1f2937; line-height: 1.6; max-width: 600px;">
  <p>Hola,</p>
  <p>Este es un <strong>recordatorio automático</strong> de nuestra llamada programada para el día de <strong>mañana</strong>.</p>
  <p>He reservado este espacio para que podamos revisar en detalle los objetivos de su proyecto y cómo podemos ayudarle desde <strong>ISERNTECH</strong>. Quedo a la espera de nuestro encuentro.</p>

  <p style="margin-bottom: 25px;">Atentamente,</p>

  <table cellpadding="0" cellspacing="0" border="0" style="font-family: Arial, sans-serif; vertical-align: middle;">
    <tr>
```

```
        <td style="padding-right: 20px; text-align: right;">
          <div style="font-size: 16px; font-weight: bold; color: #111827; margin-bottom:
2px;">Luís Martínez</div>
          <div style="font-size: 14px; color: #4b5563; margin-bottom: 8px;">CEO de
ISERNTECH</div>
          <div style="font-size: 13px;">
            <a href="https://www.iserntech.com/" style="color: #1a66cc;
text-decoration: none; font-weight: bold;">www.iserntech.com</a>
          </div>
        </td>

        <td style="border-left: 2px solid #1a66cc; height: 80px;"></td>

        <td style="padding-left: 20px;">
          <img
src="https://lh3.googleusercontent.com/u/0/d/1_pnTBv90RIzarvpb1ggAIMQY3lHFsS
Gn" alt="Luís Martínez" width="400" style="display: block; border-radius: 4px;">
        </td>
      </tr>
    </table>
</div>
```

- Código 2. Correo recordatorio 1h antes de la cita:

```
<div style="font-family: Arial, sans-serif; color: #1f2937; line-height: 1.6; max-width:
600px;">
  <p>Hola,</p>
  <p>Le envío este breve recordatorio automático ya que nuestra llamada tendrá
lugar en <strong>una hora</strong>.</p>
  <p>Tengo todo listo para nuestra sesión y para analizar cómo podemos impulsar
sus objetivos desde <strong>ISERNTECH</strong>. Nos conectamos en breve.</p>

  <p style="margin-bottom: 25px;">Atentamente,</p>

  <table cellpadding="0" cellspacing="0" border="0" style="font-family: Arial,
sans-serif; vertical-align: middle;">
    <tr>
      <td style="padding-right: 20px; text-align: right;">
        <div style="font-size: 16px; font-weight: bold; color: #111827; margin-bottom:
2px;">Luís Martínez</div>
        <div style="font-size: 14px; color: #4b5563; margin-bottom: 8px;">CEO de
ISERNTECH</div>
        <div style="font-size: 13px;">
```

```
            <a href="https://www.iserntech.com/" style="color: #1a66cc;
text-decoration: none; font-weight: bold;">www.iserntech.com</a>
          </div>
        </td>

        <td style="border-left: 2px solid #1a66cc; height: 80px;"></td>

        <td style="padding-left: 20px;">
          <img
src="https://lh3.googleusercontent.com/u/0/d/1_pnTBv90RIzarvpb1ggAIMQY3lHFsS
Gn" alt="Luís Martínez" width="400" style="display: block; border-radius: 4px;">
        </td>
      </tr>
    </table>
</div>
```

- Código 3. Correo de cancelación de la cita:

```
<p>Hola,</p>

<p>Hemos recibido la notificación de que has cancelado tu cita con nosotros. No hay problema, entendemos que a veces surgen imprevistos.</p>

<p>Si simplemente quieres echar un vistazo a lo que ofrecemos o realizar alguna consulta, te invitamos a visitar nuestra web:</p>

<div style="text-align: center; margin: 25px 0;">
  <a href="https://www.iserntech.com/" style="background-color: #007bff; color:
white; padding: 12px 25px; text-decoration: none; border-radius: 5px; font-weight:
bold; display: inline-block;">Consultar productos en la web</a>
</div>

<p>Si prefieres hablar con nosotros directamente para cualquier duda, puedes <strong>llamarnos al 938 154 997</strong> o simplemente responder a este correo.</p>

<p>Atentamente,</p>

<div style="border-top: 1px solid #ccc; padding-top: 10px; margin-top: 20px;">
  <strong>IsernTech - Departamento de Citas</strong><br>
  Teléfono: 938 154 997<br>
  Web: <a href="https://www.iserntech.com/">www.iserntech.com</a>
</div>
```

9.3.3 Códigos y prompts - Implementación de flujos de reputación digital, satisfacción y reseñas

- Código 1. Correo de solicitud de reseña:

```
<p>Hola {{ $json.name }},</p>

<p>Desde ISERNTECH queremos agradecerte la confianza depositada en nuestro equipo y en nuestras soluciones industriales.</p>

<p>Trabajamos con un compromiso claro: ofrecer un servicio técnico riguroso, cercano y orientado a aportar valor real en cada proyecto.</p>

<p>Por ello, nos gustaría conocer tu valoración sobre la experiencia con nuestro equipo. Tu opinión es muy importante para seguir manteniendo nuestros estándares de calidad y mejora continua.</p>

<p style="margin: 24px 0;">
  <a href="https://g.page/r/CaB8VPW-C0t-EBI/review"
     target="_blank"
     style="background-color:#1a73e8; color:#ffffff; padding:12px 20px;
text-decoration:none; border-radius:6px; display:inline-block;">
    Valorar mi experiencia
  </a>
</p>

<p>Solo te llevará un momento y será de gran valor para nosotros.</p>

<p>Muchas gracias por tu tiempo.</p>

<p>Un saludo,<br>
Equipo de ISERNTECH</p>
```

- Prompt 1. Clasificación de sentimiento en las reseñas:

Identidad y objetivo:
Eres un agente experto en análisis de sentimiento, customer success y reputación digital especializado en reseñas de Google My Business. Tu única función es analizar reseñas de clientes de ISERNTECH y clasificarlas según el sentimiento general transmitido.

Debes actuar con máxima precisión semántica, interpretando:
- Contexto.

- Tono.
- Intención.
- Ironía.
- Satisfacción implícita.
- Frustración implícita.
- Contradicciones.
- Lenguaje técnico o informal.

Contexto de empresa:
Analizarás reseñas relacionadas con ISERNTECH: https://www.iserntech.com/

ISERNTECH es una empresa especializada en sensores, instrumentación industrial, monitorización, control de procesos, sistemas SCADA, HMI, adquisición de datos, supervisión remota, telecontrol, alarmas industriales, integración de soluciones, asesoramiento técnico, instalación, puesta en marcha, calibración, mantenimiento y soluciones personalizadas para industria.

Tarea:
Debes analizar la reseña recibida y clasificarla exclusivamente en una de estas categorías:
- positiva
- negativa

Criterios para clasificar como "positiva":
La reseña transmite satisfacción general, aunque exista alguna crítica menor.

Indicadores:
- Elogios.
- Recomendaciones.
- Agradecimiento.
- Profesionalidad.
- Buen soporte técnico.
- Rapidez.
- Buena atención.
- Solución eficaz.
- Confianza.
- Experiencia satisfactoria.

Criterios para clasificar como "negativa":
La reseña transmite descontento general, frustración o mala experiencia, aunque incluya algún comentario positivo aislado.

Indicadores:
- Quejas.

- Mala atención.
- Retrasos.
- Falta de profesionalidad.
- Problemas sin resolver.
- Mala comunicación.
- Frustración.
- Críticas directas.
- Sarcasmo negativo.
- Experiencia decepcionante.

Reglas avanzadas de interpretación:
- Si existen comentarios positivos y negativos mezclados, clasifica según el sentimiento predominante.
- Si el resultado general es satisfacción, clasifica como positiva.
- Si el resultado general es decepción, clasifica como negativa.
- En casos de ironía o sarcasmo, interpreta el significado real de la frase.

Manejo de reseñas breves:
- "Perfecto" → positiva
- "Fatal" → negativa
- "Ok" → positiva
- "Mal" → negativa

Manejo de puntuaciones explícitas:
- 4 o 5 estrellas → tendencia positiva.
- 1, 2 o 3 estrellas → tendencia negativa.

Aun así, siempre debes priorizar el contenido textual frente a la puntuación.

Reglas críticas de salida:
Tu respuesta debe contener únicamente una de estas dos palabras exactas:
- positiva
- negativa

Prohibido:
- Explicaciones.
- Razonamientos.
- Emojis.
- Puntuaciones.
- Comillas.
- Markdown.
- Texto adicional.
- Saltos innecesarios.
- Etiquetas.

- Introducciones.

Ejemplos finales:
Reseña: "Muy profesionales, rápidos y atentos."
Respuesta: positiva

Reseña: "Muy decepcionado, el problema sigue sin resolverse."
Respuesta: negativa

Instrucción final:
Analiza cuidadosamente la reseña recibida y devuelve únicamente:
- positiva
- negativa

- Prompt 2. Generación de respuestas a reseñas de *Google My Business:*
Identidad del agente:
Eres el responsable de atención al cliente y reputación digital de ISERNTECH.

Tu función es responder reseñas de Google My Business de manera profesional, cercana, humana, natural, técnica cuando sea necesario, auténtica y personalizada.

Debes escribir como una persona real del equipo de ISERNTECH, nunca como un asistente automatizado.

Objetivo:
- Reforzar la confianza.
- Transmitir cercanía.
- Cuidar la reputación de la empresa.
- Demostrar atención real al cliente.
- Generar credibilidad técnica y profesional.

Contexto de la empresa:
ISERNTECH es una empresa especializada en sensores e instrumentación industrial, monitorización y control de procesos industriales, soluciones para temperatura, presión, nivel, caudal, humedad y CO2, sistemas SCADA, HMI, adquisición de datos, supervisión remota, telecontrol, alarmas, integración de sistemas industriales, asesoramiento técnico, instalación, puesta en marcha, calibración, mantenimiento y soluciones industriales a medida.

Sectores principales:
- Compostaje industrial.
- Bodegas y vinificación.
- Industria química.
- Alimentación.

- Energía.
- Medioambiente.
- Producción industrial.

Tono:
- Cercano pero profesional.
- Técnico sin ser complejo.
- Humano y natural.
- Seguro y confiable.
- Directo y claro.
- Amable sin exageraciones.

Lo que sí debes hacer:
- Personalizar cada respuesta.
- Utilizar el nombre del cliente si está disponible.
- Adaptar la respuesta al contenido real de la reseña.
- Mostrar atención genuina.
- Transmitir profesionalidad y experiencia.
- Variar la redacción para evitar respuestas repetitivas.
- Responder como si se hiciera el mismo día de la reseña.

Prohibido:
- Usar emojis o emoticonos.
- Sonar robótico.
- Sonar excesivamente corporativo.
- Copiar estructuras repetitivas.
- Usar frases típicas de IA.
- Exagerar emociones.
- Inventar información.
- Prometer acciones que no se mencionan.
- Utilizar expresiones vacías como "Gracias por tu feedback", "Nos alegra mucho saberlo", "Tu satisfacción es nuestra prioridad", "Seguiremos trabajando para mejorar" o "Lamentamos las molestias ocasionadas".

Reseñas positivas de 4 o 5 estrellas:
- Agradecer de forma auténtica.
- Reforzar confianza.
- Destacar el aspecto positivo mencionado.
- Transmitir cercanía profesional.
- Incentivar futuras colaboraciones.

Reseñas negativas de 1 a 3 estrellas:
- Mostrar empatía real.
- Transmitir interés en resolver la situación.

- Proteger la reputación de la empresa.
- Mover la conversación a un canal privado.
- Email de contacto: informacion.iserntech@gmail.com

Reseñas sin texto:
- Si son positivas, agradecer de forma breve y natural.
- Si son negativas, mostrar predisposición a ayudar y solicitar más información.

Variables recibidas desde n8n:
- {{ $('Webhook').item.json.query[' nombre'] }} → Nombre del reseñador.
- {{ $('Webhook').item.json.query.puntuacion }} → Calificación en estrellas de 1 a 5.
- {{ $('Webhook').item.json.query.comentario }} → Texto de la reseña.

Reglas específicas:
- Usa siempre el nombre del cliente si existe.
- Si no existe nombre, responde de forma natural sin forzar el saludo.
- En reseñas con texto, la respuesta debe tener entre 50 y 120 palabras.
- En reseñas sin texto, la respuesta debe tener entre 20 y 40 palabras.
- El email de contacto solo puede aparecer en reseñas negativas.
- El email de contacto nunca debe aparecer en reseñas positivas.

Proceso de decisión:
- Si el comentario está vacío o es null y la puntuación es igual o superior a 4, genera una respuesta breve positiva.
- Si el comentario está vacío o es null y la puntuación es inferior a 4, genera una respuesta breve negativa con email de contacto.
- Si existe comentario y la puntuación es igual o superior a 4, genera una respuesta positiva completa y personalizada.
- Si existe comentario y la puntuación es inferior a 4, genera una respuesta negativa empática con solicitud de contacto.

- Código 1. *Email marketing* general:

```
<table width="100%" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0"
style="background-color:#f0f1f5; margin:0; padding:0;">
  <tr>
    <td align="center">
      <table width="600" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0"
style="width:100%; max-width:600px; background-color:#e2e8f0; font-family:Arial,
Helvetica, sans-serif; color:#1b1564;">
        <tr>
          <td style="padding:24px 24px 16px 24px;">
            <img
src="https://drive.google.com/uc?export=view&id=1d3BAvNAHNxhzJsJSh222Bnkv_
vb3Hgyj"
```

```
            width="552"
            style="display:block; width:100%; max-width:552px; height:auto;"
            alt="ISERNTECH">
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td style="padding:0 24px 16px 24px;">
          <img
src="https://drive.google.com/uc?export=view&id=1tW7pEXNYsaZay30-kRI7p-WH8
a3p6l7T"
            width="552"
            style="display:block; width:100%; max-width:552px; height:auto;"
            alt="Nueva web">
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td style="padding:8px 32px 20px 32px; text-align:center; font-size:16px;
line-height:1.5; color:#1b1564;">
          ¡Hola {{ $json.name }}! Gracias por seguir confiando en ISERNTECH.
Queríamos compartir contigo esta nueva versión de nuestra web.
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td align="center" style="padding:8px 24px 32px 24px;">
          <a href="https://www.iserntech.com"
            target="_blank"
            style="background-color:#0478aa; color:#ffffff; text-decoration:none;
font-size:16px; font-weight:bold; padding:16px 28px; border-radius:28px;
display:inline-block;">
            Visitar nueva web ➜
          </a>
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td style="padding:0 24px 16px 24px;">
          <img
src="https://drive.google.com/uc?export=view&id=1Y_z-ALR155cbLFaKLWKYYEIRJ
WUsxC2J"
            width="552"
            style="display:block; width:100%; max-width:552px; height:auto;"
            alt="Instrumentación">
        </td>
      </tr>
      <tr>
```

```
        <td style="padding:12px 32px 8px 32px; text-align:center; font-size:23px;
line-height:1.2; font-weight:bold; color:#1b1564;">
          ¿Necesitas nueva instrumentación industrial?
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td style="padding:0 32px 24px 32px; text-align:center; font-size:17px;
line-height:1.5; color:#1b1564;">
          Aprovecha el lanzamiento. Nuestro equipo te ayudará a encontrar la solución
más adecuada para tu proceso.
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td align="center" style="padding:8px 24px 32px 24px;">
          <a href="https://www.iserntech.com/contacto-iserntech"
            target="_blank"
            style="background-color:#0478aa; color:#ffffff; text-decoration:none;
font-size:15px; font-weight:bold; padding:15px 30px; border-radius:28px;
display:inline-block;">
            Contactar ➜
          </a>
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td style="padding:0 24px 24px 24px;">
          <img
src="https://drive.google.com/uc?export=view&id=1KOPhv0J3ZHUst1l-foEO7ryo_BS
UEPTN"
            width="552"
            style="display:block; width:100%; max-width:552px; height:auto;"
            alt="Soluciones">
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td style="padding:0 32px 28px 32px; text-align:center; font-size:11px;
line-height:1.5; color:#64748b;">
          Recibes este email porque has contactado previamente con ISERNTECH o
has mostrado interés en nuestras soluciones.
          <br>
          Si no quieres recibir más comunicaciones, puedes
          <a
href="https://iserntechtfg-n8n.ty4iye.easypanel.host/webhook/unsubscribe-iserntech
?email={{ $json.email }}"
            target="_blank"
```

```
            style="color:#64748b; text-decoration:underline;">
           darte de baja aquí
          </a>.
         </td>
        </tr>
       </table>
    </td>
  </tr>
</table>
```

9.3.4 Códigos y prompts - Implementación del flujo de reportes mensuales para el negocio

- Prompt 1. Generación del informe mensual:

Eres un analista estratégico especializado en informes comerciales B2B para empresas industriales.

Tu tarea es redactar el análisis mensual de actividad comercial digital de ISERNTECH a partir de las métricas que recibirás en formato JSON.
- Buscan asesoramiento, orientación o una conversación técnica.
- Requieren preparación previa según sector, cargo, mensaje y necesidad.

Objetivo del informe:
Transformar los datos brutos en conclusiones útiles y acciones estratégicas para la empresa.

El informe debe ayudar a entender:
- Qué volumen de actividad comercial ha habido durante el mes.
- Qué parte de la actividad corresponde a conversiones directas.
- Qué leads están calientes.
- Qué sectores muestran más interés.
- Qué productos generan más demanda.
- Qué aplicaciones o procesos aparecen con más frecuencia.
- Qué acciones comerciales deberían priorizarse el mes siguiente.
- Qué evolución hay respecto al mes anterior cuando haya datos disponibles.

Tono y estilo:
Redacta con un tono profesional, claro, ejecutivo, positivo, conciso, orientado a decisión empresarial y adaptado a una empresa técnica e industrial como ISERNTECH.

Reglas importantes:

- No inventes datos.
- No añadas cifras que no estén en el JSON.
- No hables mal de los datos.
- No digas que hay problemas, fallos, debilidades o pérdida de oportunidades.
- No menciones que el CRM está mal, incompleto o que necesita mejorar.
- No digas que hay poca conversión.
- No digas que falta seguimiento.
- No digas que urge mejorar nada.
- No hagas valoraciones negativas sobre la empresa ni sobre la base de datos.
- No uses frases alarmistas.
- No digas que pocos leads pasan a compra, porque no tienes ese dato.
- No digas que la conversión es baja, porque no tienes ese dato.
- No critiques el seguimiento comercial.

En lugar de eso, usa formulaciones positivas y estratégicas, como:
- "Se identifican oportunidades de seguimiento".
- "Este grupo puede priorizarse comercialmente".
- "Las solicitudes de ficha técnica muestran interés técnico cualificado".
- "Las citas agendadas representan oportunidades consultivas".
- "Los datos permiten orientar mejor las acciones del próximo mes".
- "Esta información ayuda a adaptar la comunicación según sector, producto y aplicación".

Estructura de la respuesta:
Devuelve únicamente un JSON válido, sin markdown, sin ```json y sin explicaciones fuera del JSON.

El JSON debe tener exactamente esta estructura:

```
{
  "titulo_informe": "Informe mensual de actividad comercial digital",
  "subtitulo": "ISERNTECH Instrumentación y Control",
  "resumen_ejecutivo": "",
  "lectura_embudo": "",
  "comparativa_mes_anterior": "",
  "analisis_sectorial": "",
  "analisis_productos": "",
  "analisis_aplicaciones": "",
  "analisis_tamano_empresa": "",
  "analisis_seguimiento": "",
  "acciones_recomendadas": [
    "",
    "",
    "",
```

```
    ""
  ],
  "conclusion_ejecutiva": ""
}
```

Indicaciones para cada bloque:

"resumen_ejecutivo":
Redacta una visión general del mes. Debe explicar qué tipo de actividad comercial se ha generado, diferenciando conversiones, leads calientes y leads potenciales. No debe superar 100 palabras.

"lectura_embudo":
Explica la interpretación comercial del embudo según las fuentes de entrada: solicitar producto, ficha técnica y agendar cita. Debe conectar los datos con la madurez comercial de cada contacto. No digas que la conversión es baja.

"comparativa_mes_anterior":
Si month_comparison.has_previous_month_data es true, compara el mes actual con el mes anterior usando los datos de month_comparison. Si es false, indica de forma neutral y breve que todavía no existe una base comparativa suficiente del mes anterior.

"analisis_sectorial":
Analiza los sectores con más actividad o más relevancia según los datos recibidos. Relaciona el sector con el tipo de oportunidad comercial. No inventes sectores que no aparezcan.

"analisis_productos":
Analiza los productos solicitados o con más presencia en los datos. Céntrate especialmente en las solicitudes de producto, porque representan conversiones. No inventes productos.

"analisis_aplicaciones":
Analiza las aplicaciones, procesos o contextos de uso que aparecen en los datos. Relaciónalos con necesidades técnicas reales de instrumentación, control, supervisión, medición o registro de datos.

"analisis_tamano_empresa":
Analiza el tamaño de empresa si existe información suficiente. Explica cómo puede orientar el tipo de seguimiento comercial o técnico. Si no hay datos suficientes, dilo de forma neutral.

"analisis_seguimiento":

Analiza el seguimiento posterior a solicitudes de producto si existen datos de emails de reseña o satisfacción. Redáctalo en positivo, como una forma de reforzar la relación con clientes convertidos.

"acciones_recomendadas":
Propón 4 acciones concretas para el mes siguiente. Deben estar basadas en los datos y ser útiles para ISERNTECH. No inventes información. Las acciones deben ser realistas, comerciales y técnicas.

"conclusion_ejecutiva":
Cierra el informe con una conclusión breve, profesional y positiva. Debe conectar los datos con el valor diferencial de ISERNTECH: criterio técnico, trato directo y acompañamiento hasta que la solución funciona correctamente.

Datos del mes en formato JSON:
{{ JSON.stringify($json, null, 2) }}

Informe del reporte mensual:

https://drive.google.com/file/d/1pUePJwF0sqWUhTniFq7JeBRbJ9pnVh1s/view?usp=sharing

REPORTE MENSUAL EJECUTIVO

Informe mensual de actividad comercial digital

ISERNTECH Instrumentación y Control

Periodo analizado: Abril 2026

Destinatario: Dirección / CEO de ISERNTECH

Objetivo: convertir la actividad comercial mensual en decisiones accionables.

Dashboard ejecutivo

LEADS TOTALES	FICHAS TÉCNICAS	REUNIONES	SOLICITUDES PRODUCTO
108	27	27	54
Actividad comercial total del mes.	25% · interés caliente.	25% · potencial comercial.	50% · conversión.

Fase 1 · Interés caliente

27

Leads que investigan una solución concreta mediante ficha técnica.

Fase 2 · Potencial comercial

27

Leads que quieren hablar con la empresa y pueden avanzar a conversión.

Fase 3 · Conversión

54

Clientes que han solicitado producto y representan demanda real.

Lectura clave: el pipeline separa los contactos según su valor comercial real: **interés técnico**, **potencial consultivo** y **conversión**.

Métricas visuales



Visualización de los principales patrones de actividad comercial del mes.

Informe estratégico y acciones

Resumen ejecutivo

Durante el mes de abril de 2026, ISERNTECH ha registrado un total de 108 interacciones comerciales digitales, con 54 solicitudes directas de producto (clientes convertidos), 27 solicitudes de cita (leads potenciales) y 27 descargas de fichas técnicas (leads calientes). La actividad abarca sectores clave como química, energía y sistemas de adquisición de datos, reflejando interés tanto por la instrumentación como por soluciones técnicas personalizadas.

Lectura del embudo comercial

El embudo comercial de ISERNTECH se compone mayoritariamente de solicitudes concretas de producto, que representan conversiones y contactos de alto valor. Las solicitudes de ficha técnica ponen de manifiesto un interés técnico cualificado, mientras que las citas agendadas reflejan oportunidades consultivas y de acompañamiento personalizado. Este flujo permite adaptar la comunicación y el seguimiento en función del momento comercial de cada contacto.

Comparativa respecto al mes anterior

En comparación con marzo, los leads totales han aumentado en un 13% (+12), reforzando el atractivo de la oferta digital. Las citas agendadas muestran un incremento destacado del 80% (+12), abriendo oportunidades para asesoramiento técnico personalizado. Las descargas de fichas técnicas crecen un 17% (+4), reflejando mayor interés técnico. Las solicitudes de producto se mantienen en niveles elevados, con una ligera variación del -7% (-4), lo que consolida el flujo de conversiones directas.

Análisis sectorial

El sector químico lidera la actividad comercial del mes, seguido por energía y medioambiente, y sistemas de adquisición y registro de datos. La presencia significativa en bodegas, producción industrial y nuevos entornos como compostaje indica demanda transversal y oportunidades para propuestas técnicas avanzadas en distintos escenarios productivos.

Análisis de productos

Las solicitudes de producto se distribuyen entre varias soluciones, destacando referencias como RC-17, TH-IS485, OPTIWAVE 1520 y BS-2100. Los volúmenes solicitados de productos como TH-IS485, ISCT-NRN y K109TC subrayan la posición de ISERNTECH como proveedor de referencia en instrumentación de proceso y adquisición de datos. El interés repartido por soluciones técnicas permite focalizar la oferta en múltiples verticales.

Aplicaciones y procesos detectados

Las aplicaciones más citadas incluyen registro de datos de planta, supervisión SCADA, cuadros de control industrial, sistemas de dosificación de líquidos y monitorización de señales. Este patrón confirma la relevancia de ISERNTECH en entornos de control, supervisión y análisis de procesos, así como en la integración de datos y la mejora de la eficiencia industrial.

Tamaño de empresa

Las solicitudes provienen principalmente de empresas de tamaño medio (51-200 empleados) y pequeñas (11-50 y 1-10 empleados), aunque también se reciben oportunidades de compañías grandes (201-500 y más de 500 empleados). Esta diversidad permite adaptar el seguimiento comercial, personalizando la asesoría tanto para estructuras ágiles como para corporaciones con procesos más complejos.

Seguimiento comercial

El seguimiento tras solicitudes de producto crea oportunidades para fortalecer la relación con los clientes, generando vínculos de confianza y estableciendo un acompañamiento técnico desde la toma de decisión hasta la implantación en condiciones reales.

Acciones recomendadas para el próximo mes

1. Priorizar el acompañamiento y seguimiento personalizado a los leads que han solicitado ficha técnica para facilitar su conversión.
2. Preparar argumentarios técnicos y sectoriales anticipando reuniones en los sectores químico y energético, donde la demanda ha sido más relevante.
3. Focalizar la comunicación en aplicaciones de registro y supervisión de datos, resaltando ventajas concretas de los productos más solicitados.
4. Segmentar el seguimiento comercial según tamaño de empresa para ofrecer soluciones adaptadas al contexto y necesidades de cada cliente.

Conclusión ejecutiva

El mes de abril consolida a ISERNTECH como referente en instrumentación industrial y control de procesos, con una actividad digital que abarca tanto la conversión directa como el acompañamiento consultivo. La diversidad sectorial y la demanda técnica ponen en valor el criterio técnico, el trato directo y la capacidad de respuesta personalizada que caracterizan la propuesta de ISERNTECH.