



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER **ASISTENTE FINANCIERO EN GOOGLE SHEETS + WHATSAPP/TELEGRAM**

Autor: Jose Bernabéu Villena

Director: Pablo Zulaica Pérez

Madrid

Declaración de originalidad

Declaro bajo mi responsabilidad que el Proyecto presentado con el título **ASISTENTE FINANCIERO EN GOOGLE SHEETS + WHATSAPP/TELEGRAM** e la ETS de Ingeniería – ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2025/2026 es de mi autoría y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Uso de Inteligencia Artificial¹

Declaro bajo mi responsabilidad que (indicar la opción correcta):

☐ No he utilizado Inteligencia Artificial en la elaboración del presente documento.

☒ He utilizado Inteligencia Artificial en la elaboración del presente documento y/o del Anexo B siempre en las condiciones permitidas por la Universidad Pontificia Comillas, es decir, aplicando el Nivel 2 de la [Escala de Evaluación de Perkins et al. \(2024\)](#): *“La IA puede utilizarse para actividades previas a la tarea, como la lluvia de ideas, la descripción y la investigación inicial. Este nivel se centra en el uso de la IA para la planificación, las síntesis y la generación de ideas, pero las evaluaciones deben hacer hincapié en la capacidad de desarrollar y refinar estas ideas de forma independiente”*. En concreto, la Inteligencia Artificial ha sido empleada para:

Se ha utilizado la Inteligencia Artificial para lluvia de ideas
Se ha utilizado la Inteligencia Artificial para la planificación de las ideas
Se ha utilizado la Inteligencia Artificial para la síntesis de contenido
Se ha utilizado la Inteligencia Artificial para la búsqueda de información
Se ha utilizado la Inteligencia Artificial para la mejora de la redacción



Firmado (alumno): Jose Bernabéu Villena

Fecha: 04/07/2026

¹ Esta declaración se refiere al uso de la Inteligencia Artificial generativa para realizar los documentos del Proyecto (Anexo B y Memoria). No aplica a Proyectos donde, por su naturaleza, deban emplear inteligencia artificial como parte de los mismos (aplicación de técnicas de aprendizaje automático, redes neuronales, análisis de datos...)

Autorización para la entrega del Proyecto

El Director del Proyecto	El co-Director del Proyecto (si aplica)
	
Fdo: Pablo Zulaica Pérez	Fdo:
Fecha: 05/07/2026	Fecha:

ASISTENTE FINANCIERO EN GOOGLE SHEETS + WHATSAPP/TELEGRAM

Autor: Bernabéu Villena, Jose.

Director: Zulaica Pérez, Pablo.

Entidad Colaboradora: ICAI

RESUMEN DEL PROYECTO

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) detalla el diseño, desarrollo e implementación de FintIA, un prototipo funcional de asistente financiero personal local-first que combina la potencia de los modelos de lenguaje masivo (LLMs) con la soberanía y control absoluto del usuario sobre sus datos. FintIA resuelve la ineficiencia del registro manual y la desconfianza hacia los agregadores bancarios centralizados mediante una arquitectura descentralizada que delega el almacenamiento en la cuenta personal de Google Drive del cliente. El backend del sistema se basa en un orquestador en n8n en la nube que integra la API de Google Gemini para la ingesta conversacional (mensajes de texto) y visual (lectura OCR de tickets e imágenes, y parsing de extractos bancarios en PDF) vía WhatsApp y Twilio. La lógica de cálculo, control patrimonial e interfaz analítica reside en local dentro de una hoja de cálculo gestionada por Google Apps Script. El proyecto se completa con la validación cualitativa de usabilidad (UAT) y un estudio de viabilidad económica (Business Case) que demuestra la rentabilidad del modelo SaaS (márgenes directos >80% con suscripción de 4,99 €/mes y protección legal del capital social de 350.000 €).

Palabras clave: WealthTech, Inteligencia Artificial (IA), Privacidad de datos, Local-First, Google Sheets, Automatización de flujos, Low-Code.

FINANCIAL ASSISTANT IN GOOGLE SHEETS + WHATSAPP/TELEGRAM

Author: Bernabéu Villena, Jose.

Supervisor: Zulaica Pérez, Pablo

Collaborating Entity: ICAI

ABSTRACT

This Master's Thesis (TFM) details the design, development, and implementation of FintIA, a functional prototype of a local-first personal financial assistant that combines the power of Large Language Models (LLMs) with the user's absolute sovereignty and control over their data. FintIA addresses the inefficiencies of manual expense tracking and the mistrust towards centralized banking aggregators through a decentralized architecture that delegates data storage to the user's personal Google Drive account. The system's backend is based on an n8n cloud orchestrator that integrates the Google Gemini API for conversational (text and voice messages) and visual ingestion (OCR reading of tickets and receipt images, and parsing of PDF bank statements) via WhatsApp and Twilio. The computation logic, wealth tracking, and analytical interface reside locally within a spreadsheet managed by Google Apps Script. The project is completed with a qualitative user acceptance validation (UAT) and a business case study that demonstrates the profitability of the SaaS model (gross margins >80% with a 4.99 €/month subscription and legal solvency protection of the 350,000 € initial capital).

Keywords: WealthTech, Artificial Intelligence (AI), Data Privacy, Local-First, Google Sheets, Workflow Automation, Low-Code.

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción	6
1.1 Introducción y justificación.....	6
1.2 Objetivos del proyecto.....	8
1.3 Alcance y limitaciones	9
Capítulo 2. Estado del arte.....	12
2.1 Herramientas de finanzas personales.....	12
2.2 IA generativa aplicada a finanzas personales	14
Capítulo 3. Solución propuesta.....	18
3.1 Problema identificado y propuesta de valor	18
3.1.1 Problema Identificado: El dilema del ahorrador.....	18
3.1.2 Propuesta de valor de FintIA: el puente entre comodidad y soberanía.....	19
3.2 Segmentación de usuarios y personas	20
3.2.1 Metodología de segmentación y delimitación del alcance	21
3.2.2 Perfiles prioritarios de usuario (Customer Personas)	22
3.3 Diseño y arquitectura inicial.....	25
3.3.1 Modelo de ejecución cloud asset-light	25
3.3.2 Flujos lógicos de información	26
3.3.3 Stack tecnológico integrado	27
Capítulo 4. Desarrollo	29
4.1 Datos & Core.....	29
4.1.1 Estructura y funcionamiento general del fichero FintIA.....	29
4.1.2 Modelo de datos core (tablas maestras y configuración)	30
4.2 Planificación.....	37
4.2.1 Metodología de comparación y control presupuestario.....	38
4.2.2 Lógica y fórmulas de fondos de ahorro (Sinking Funds)	39
4.3 Patrimonio	42
4.3.1 Balance de Patrimonio Neto y Calculadora FIRE.....	42
4.3.2 Lógica del Gestor de Deuda y Métodos de Priorización	44

4.3.3 Gestor de Inversiones y Sincronización Bidireccional.....	45
4.4 Automatización	46
4.4.1 Conexión y flujo de datos entre el orquestador y la hoja de cálculo	47
4.4.2 Flujo de trabajo en el orquestador (n8n) y el chatbot de WhatsApp	48
4.5 UI & Visualización.....	50
4.5.1 Interfaz nativa en Google Sheets y panel lateral (Sidebar).....	50
4.5.2 Cuadro de mando móvil (Dashboard).....	52
Capítulo 5. Business Case.....	54
5.1 Business Model Canvas.....	54
5.1.1 Dimensión "Quién": Segmentos de Clientes, Canales y Relación	55
5.1.2 Dimensión "Qué": Propuesta de Valor	57
5.1.3 Dimensión "Cómo": Actividades, Recursos y Socios Clave.....	58
5.1.4 Dimensión "Cuánto": Estructura de Costes y Fuentes de Ingresos	60
5.2 Viabilidad económica.....	62
5.2.1 Segmentación de Mercados (TAM, SAM y SOM) y Escenarios de Proyección	62
5.2.2 Cuenta de Pérdidas y Ganancias (P&L)	66
5.2.3 Balance de Situación y Análisis de Solvencia (LSC).....	68
5.2.4 Flujo de Caja (Cash Flow) y Modelo Asset-Light.....	71
5.3 Viabilidad con usuarios	72
5.3.1 Diseño y Protocolo de las Pruebas de Aceptación.....	72
5.3.2 Resultados y Conclusiones del Análisis Cualitativo.....	73
Capítulo 6. Conclusiones.....	75
Capítulo 7. Bibliografía.....	77
ANEXO I	79

Índice de figuras

Figura 1 Customer persona 1 de FintIA	23
Figura 2 Customer persona 2 de FintIA	24
Figura 3 Diagrama de flujos de información FintIA	26
Figura 4 Transacción ordinaria (gasto).....	32
Figura 5 Transacción compra y venta de activos financieros.....	32
Figura 6 Transacciones Constitución de deuda e inversión inmobiliaria.....	33
Figura 7 Transacción Pago y amortización de deudas.....	33
Figura 8 Transacción Cobro intereses	33
Figura 9 Transacciones Gastos Compartidos	34
Figura 10 Configuración de categorías de Gastos, Ingresos y Operaciones en FintIA.....	36
Figura 11 Configuración de Activos, Pasivos y Divisa General en FintIA.....	36
Figura 12 Gráficos de barras comparativos de saldo real frente a presupuesto en FintIA ..	39
Figura 13 Tabla de comparación de presupuestos y gastos reales anuales y mensuales en FintIA	39
Figura 14 Tarjetas de seguimiento y progreso de los fondos de ahorro en FintIA.....	42
Figura 15 Visualización Gestor de Deuda.....	45
Figura 16 Tarjetas de Gestión de Inversiones en función del tipo de activo.....	46
Figura 17 Importador fichero FintIA.....	51
Figura 18 Guía de Usuario FintIA.....	51
Figura 19 Dashboard movil FintIA	53
Figura 20 Business Model Canvas FintIA.....	55
Figura 21 Segmentación TAM, SAM y SOM de FintIA	64
Figura 22 Escenarios de Proyección de Ingresos	66
Figura 23 Beneficio Neto por escenario	67
Figura 24 Patrimonio Neto FintIA por escenario	70

Índice de ecuaciones

Ecuación 1 Asignación de peso relativo de ahorro mensual por fondo	40
Ecuación 2 Asignación mensual neta de ahorro por fondo	40
Ecuación 3 Acumulación histórica de ahorro por fondo	41
Ecuación 4 Saldo Restante por fondo	41
Ecuación 5 Velocidad de ahorro por fondo	41
Ecuación 6 Meses restantes por fondo	41
Ecuación 7 Fecha estimada por fondo	41
Ecuación 8 TAM (Usuarios y valor)	63
Ecuación 9 TAM (Usuarios y Valor)	63
Ecuación 10 SOM (Usuarios y Valor).....	63
Ecuación 11 Comunidad Total (Conversión del 8%).....	64
Ecuación 12 Umbral de Disolución Legal LSC	69

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de Segmentación cruzada FintIA	22
Tabla 2 Mapa de hojas del Fichero FintIA	30
Tabla 3 Esquema físico de Hoja Transacciones	31
Tabla 4 Detalle de Costes Gemini	61
Tabla 5 Detalle de Costes Twilio	61
Tabla 6 Detalle de Costes N8N	61
Tabla 7 Detalle de Costes Portal Web	61
Tabla 8 Detalle de Costes de Marketing.....	62
Tabla 9 Detalle de costes de personal.....	62
Tabla 10 Escenarios % SOM Obtenido	65
Tabla 11 P&L FintIA Escenario Medio	67
Tabla 12 Balance FintIA Escenario Medio	69
Tabla 13 Balance FintIA Escenario Pesimista	70
Tabla 14 Flujo de Caja FintIA Escenario Medio.....	71
Tabla 15 P&L FintIA Escenario Optimista	79
Tabla 16 P&L FintIA Escenario Pesimista	79
Tabla 17 Balance FintIA Escenario Optimista	80
Tabla 18 flujo de Caja fintIA Escenario Optimista	80
Tabla 19 Flujo de Caja FintIA Escenario Pesimista.....	80

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) expone el diseño, la implementación técnica y la estructuración del modelo de negocio de **FintIA**, un prototipo avanzado de asistente económico personal. A nivel arquitectónico, la solución se despliega utilizando Google Sheets como base de datos descentralizada y se opera de manera conversacional a través de mensajería instantánea (WhatsApp). La concepción de este software responde fundamentalmente a tres limitaciones estructurales que dificultan la correcta planificación financiera de los individuos en la actualidad.

El primer gran desafío se vincula con el contexto inflacionista y sus efectos sobre la contracción de la riqueza. A pesar de la depreciación de la moneda, las economías domésticas en España muestran una tenaz propensión a ahorrar; prueba de ello es el repunte en la tasa de ahorro hasta el 13,6% sobre la renta disponible reportada recientemente por el Instituto Nacional de Estadística (Instituto Nacional de Estadística, 2024). Sin embargo, este excedente a menudo permanece ocioso debido a la carencia de utilidades accesibles para su seguimiento y optimización. A este desgaste se le suma el incremento inadvertido de los costes cotidianos a medida que mejoran los salarios, un sesgo de conducta bautizado frecuentemente como *lifestyle creep*. Cuantificar y delimitar este fenómeno es crítico, pero la falta de métricas intuitivas sobre el flujo de gastos condena a los particulares a una incapacidad crónica para cimentar riqueza a largo plazo.

El segundo obstáculo tiene un carácter netamente operativo y se deriva de la severa fragmentación de los productos financieros modernos. Hoy en día, un perfil medio divide su operativa entre diversas bancas comerciales, proveedores de transferencias inmediatas de crédito, pasarelas *fintech* internacionales y sociedades de inversión bursátil (brokers). Aunque esta capilaridad diversifica el riesgo, a su vez fomenta el aislamiento informativo

de los saldos, bloqueando cualquier visión agregada del patrimonio neto real. Ejecutar un cruce de esta naturaleza supone una carga de trabajo en la que las instituciones clásicas no son de ayuda, dado que sus ecosistemas digitales suelen ignorar deliberadamente cualquier pasivo o activo adquirido fuera de su ecosistema.

Finalmente, el tercer impedimento emerge desde el ámbito de la ciberseguridad corporativa. Con el afán de armonizar el ecosistema de pagos, las autoridades europeas establecieron el marco del *Open Banking* mediante resoluciones como la directiva PSD2 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2025). Si bien esto impulsó agregadores bancarios independientes, el modelo operativo que subyace en numerosos proveedores exige a sus clientes ceder el acceso de lectura a sus bancas electrónicas. Trasladar esta potestad a terceros modelos de negocio orientados al análisis masivo del comportamiento transaccional (Big Data) produce un fuerte rechazo en el consumidor. Para un demográfico cauteloso respecto a su intimidad, la mera obligación de sacrificar privacidad para obtener servicios digitales es una línea roja restrictiva.

Frente a esta disyuntiva tecnológica y de confianza, FintIA aboga por incorporar un paradigma de diseño fundamentado en el *Local-First Privacy* (privacidad nativa desde el entorno local). Se abandona el servidor privado externo para orquestar toda la lógica desde un documento personal en el registro cloud del propio usuario. El núcleo innovador de este proyecto recae en el despliegue de Modelos de Lenguaje Masivos (LLMs), instanciados asíncronamente mediante codificación de Google Apps Script y herramientas de orquestación algorítmica (N8N). A través de esta tecnología generativa, el ecosistema es capaz de inferir, limpiar y estructurar miles de transacciones de forma inteligente, para luego dialogar y desglosar métricas económicas en lenguaje natural; y todo ello sin que firmas externas puedan trazar comercialmente la contabilidad del sujeto.

En definitiva, a lo largo de este documento se irá desgranando formalmente el ciclo de vida de la aplicación: abordando en profundidad desde el diseño de la arquitectura y la ingeniería de los flujos de inteligencia artificial, hasta la definición de una estrategia que evidencie su viabilidad económica en el emergente sector WealthTech.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es diseñar, construir y validar un prototipo funcional y completo de asistente financiero personal (FintIA). El sistema se desarrollará sobre la plataforma de Google Sheets como base central de datos y se integrará con herramientas de Inteligencia Artificial accesibles desde aplicaciones de mensajería como WhatsApp. De forma complementaria, en la fase final del proyecto se examinará la viabilidad del producto como punto de partida para una empresa real dentro del sector FinTech.

Para estructurar y alcanzar este propósito, el trabajo se organiza en torno a nueve objetivos específicos, ordenados según el ciclo natural del desarrollo del producto:

- **OE1:** Diseñar la estructura de datos del sistema dentro de Google Sheets, definiendo cómo se almacena, organiza y protege la información financiera del usuario sin depender de servidores externos.
- **OE2:** Desarrollar la lógica de cálculo y automatización financiera mediante Google Apps Script, incluyendo el registro de transacciones, el seguimiento del patrimonio y la gestión de deudas.
- **OE3:** Integrar la Inteligencia Artificial de Google (Gemini) para que el sistema sea capaz de leer y comprender automáticamente extractos bancarios, facturas e imágenes de tickets, transformando datos brutos en registros estructurados.
- **OE4:** Configurar una plataforma de automatización de flujos (N8N) que actúe como cerebro coordinador entre los distintos componentes del sistema, procesando las peticiones del usuario y distribuyendo las tareas entre los agentes de IA.
- **OE5:** Conectar el sistema con WhatsApp para que el usuario pueda consultar sus finanzas, registrar gastos y recibir análisis en lenguaje natural directamente desde el móvil, sin necesidad de abrir ninguna aplicación adicional.

- **OE6:** Implementar visualizaciones e indicadores financieros clave, como diagramas de evolución del patrimonio, proyecciones futuras y calculadoras de independencia financiera.
- **OE7:** Someter el prototipo a pruebas de uso real para detectar fallos, verificar que las respuestas de la IA son correctas y garantizar que el sistema funciona de forma estable en condiciones cotidianas.
- **OE8:** Elaborar el modelo de negocio de FintIA (Business Model Canvas), analizando los costes de operación, las posibles fuentes de ingresos y las condiciones bajo las cuales el producto sería económicamente sostenible.
- **OE9:** Extraer conclusiones sobre los resultados obtenidos, reconocer los límites del prototipo actual e identificar las próximas líneas de mejora.

1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES

Alcance del proyecto

El alcance de este trabajo comprende el ciclo de vida completo de un prototipo de software funcional: desde la definición de la arquitectura y el desarrollo de todos sus componentes, hasta su validación con usuarios reales y la elaboración del modelo de negocio que justifique su viabilidad comercial.

A nivel técnico, el sistema abarca las capas de almacenamiento de datos (Google Sheets), lógica de negocio y automatización (Google Apps Script), inteligencia artificial generativa (Gemini), orquestación de flujos (N8N) e interfaz conversacional (WhatsApp). A nivel estratégico, se incluye la definición del Business Model Canvas y el análisis de la sostenibilidad económica del producto.

Quedan fuera del alcance, sin embargo, todas aquellas funcionalidades que, aun siendo de interés para el producto final, exceden los recursos y el horizonte temporal del proyecto. Estas exclusiones se detallan en el apartado siguiente.

Limitaciones del proyecto

Con el fin de mantener un alcance realista y técnicamente ejecutable dentro de los plazos académicos del TFM, se han establecido de forma deliberada las siguientes exclusiones:

Integración con banca abierta (Open Banking): El sistema no incorporará conexión directa con las APIs bancarias reguladas por la directiva PSD2 (como Nordigen o GoCardless). La ingesta de datos dependerá exclusivamente de la carga manual de extractos por parte del usuario, lo que preserva el principio de privacidad local pero implica que el registro no es automático en tiempo real.

Funcionalidades fiscales avanzadas: El prototipo no incluye motores de cálculo tributario específicos del sistema fiscal español, tales como la simulación de cuotas de IRPF para trabajadores por cuenta propia, la provisión de IVA trimestral o la gestión de la cuota de autónomos (RETA). Estas funcionalidades, aunque identificadas como de alto valor en el análisis de mercado, quedan reservadas para versiones futuras del producto.

Gestión multiusuario y gastos compartidos: El sistema está diseñado para un único usuario o unidad económica. No se contempla la gestión de gastos compartidos entre varias personas (por ejemplo, parejas con presupuesto conjunto), ni la división proporcional de conceptos entre múltiples perfiles.

Fiscalidad de activos en el extranjero: No se incluye ningún módulo de seguimiento fiscal para activos digitales (criptomonedas) ni para patrimonio situado en el extranjero sujeto a declaración mediante el Modelo 721, dada la complejidad específica de esta casuística.

Canal de comunicación: El asistente conversacional se integrará exclusivamente con WhatsApp a través de la pasarela Twilio. Otros canales de mensajería como Telegram o Slack quedan fuera del alcance de este proyecto.

Robustez de producción: Al tratarse de un prototipo académico, el sistema no ha sido sometido a pruebas de carga a gran escala ni optimizado para soportar un volumen masivo

de usuarios simultáneos. Su validación se circunscribe a casos de uso reales de un número reducido de usuarios durante la fase de pruebas.

Capítulo 2. ESTADO DEL ARTE

2.1 *HERRAMIENTAS DE FINANZAS PERSONALES*

Problema analizado: Transformar datos financieros dispersos en información comprensible y accionable. Los movimientos de un usuario viven repartidos entre cuentas, tarjetas de distintas entidades, recibos recurrentes y apuntes puntuales. El reto no es acumular más datos, sino convertirlos en información útil con trazabilidad hasta cada movimiento.

Categorías de soluciones existentes

Plantillas básicas (Google Sheets, Microsoft Excel, Vertex42, Etsy)

Son el punto de entrada más extendido. Ofrecen una estructura de presupuesto por categorías, algún gráfico de evolución y poco más. Su principal fortaleza reside en la simplicidad y la personalización total: el usuario puede adaptar cada celda y pestaña a su situación particular sin depender de ningún proveedor externo. Sin embargo, su debilidad operativa es estructural: la actualización de los datos es enteramente manual, lo que implica descargar los extractos bancarios, copiarlos y mantener la hoja al día de forma constante. No incluyen detección de gastos recurrentes, proyecciones financieras ni ningún tipo de interacción en lenguaje natural. Cubren la necesidad básica de "poner orden", pero pierden utilidad a medida que el volumen de movimientos crece o la situación financiera del usuario se complejiza.

Plantillas de comunidad (Aspire Budgeting, YNAB Sheets, etc.)

Representan una evolución sobre las plantillas básicas, incorporando metodologías estructuradas de presupuesto como el sistema de sobres (*envelope budgeting*) o el presupuesto base cero (*zero-based budgeting*). Añaden seguimiento del patrimonio, agrupación de gastos por eventos (viajes, proyectos) y metas de ahorro. Siguen siendo

enteramente manuales en cuanto a la ingesta de datos, aunque su estructura más elaborada facilita la adquisición del hábito de registro. Para calcular indicadores como el *financial runway* o el puente de variación mensual requieren fórmulas adicionales desarrolladas por el propio usuario, y no contemplan ninguna forma de interacción conversacional.

Plataformas bancarias nativas (BBVA, CaixaBank, ING, etc.)

Las grandes entidades bancarias han invertido significativamente en mejorar sus aplicaciones móviles, incorporando categorización automática de gastos, alertas de cargos próximos y vistas agregadas por tipo de suscripción. Representan una solución cómoda para revisar la actividad de una cuenta concreta. No obstante, adolecen de dos limitaciones estructurales: en primer lugar, su visión del patrimonio queda confinada a los productos del propio banco, ignorando cuentas en otras entidades, carteras de inversión o deudas externas; en segundo lugar, al tratarse de aplicaciones cerradas, no ofrecen la flexibilidad de una hoja de cálculo ni permiten personalizar la estructura de análisis según las necesidades del usuario. La posibilidad de hacer preguntas abiertas sobre los datos es inexistente.

Add-ons de Google Sheets (BudgetSheet, BankToSheets)

Este tipo de complementos da un salto cualitativo al conectar la hoja de cálculo directamente con las cuentas bancarias del usuario mediante un feed automatizado, volcando las transacciones en la hoja de forma periódica. Se alinean bien con la filosofía de "todo en Sheets" y permiten al usuario construir sus propias visualizaciones, reglas de categorización y presupuestos sobre una base de datos actualizada. Su limitación reside en que no incluyen análisis preconstruidos de alto valor (como proyecciones o comparadores de periodos) ni ningún componente de inteligencia artificial o chatbot conversacional. La calidad del análisis depende, en última instancia, del trabajo propio del usuario.

Tiller Foundation Template (Sheets + Excel)

Tiller es el referente más completo dentro del paradigma de hojas de cálculo enriquecidas. Ofrece un feed automático de transacciones, autocategorización con reglas aprendidas, y una

biblioteca de páginas preconstruidas que cubren el gasto mensual, el patrimonio neto, el presupuesto y la deuda. Es el punto de partida más cercano a la solución propuesta en este TFM. Sin embargo, presenta dos limitaciones relevantes: no incorpora ningún componente de conversación en lenguaje natural, y su soporte funcional y técnico está orientado casi exclusivamente al mercado estadounidense, con escasa adaptación al sistema bancario europeo, las divisas del mercado español o las particularidades del sistema fiscal nacional.

2.2 IA GENERATIVA APLICADA A FINANZAS PERSONALES

La aplicación de la inteligencia artificial al ámbito de las finanzas personales ha seguido una trayectoria de complejidad creciente. Durante la primera década del siglo XXI, las herramientas financieras digitales se apoyaban en reglas estáticas: algoritmos de categorización basados en palabras clave extraídas del concepto de la transacción, con una capacidad de aprendizaje prácticamente nula. El resultado era una categorización frágil y fácilmente engañable por variaciones en la descripción del comercio o por transferencias entre cuentas propias.

La siguiente generación de soluciones incorporó modelos de aprendizaje automático supervisado (machine learning), capaces de mejorar la precisión de la categorización a partir del comportamiento histórico del usuario. Plataformas como Mint (EE.UU.) o Fintonic (España) popularizaron esta aproximación, ofreciendo una categorización que mejoraba con el uso. Sin embargo, estos modelos seguían siendo esencialmente clasificadores unidimensionales: asignaban una etiqueta a cada transacción, pero no podían responder preguntas, interpretar documentos no estructurados ni razonar sobre el contexto financiero global del usuario.

La irrupción de los modelos de lenguaje masivos (Large Language Models, LLMs) a partir de 2022-2023 ha abierto una tercera generación de posibilidades, cualitativamente distinta de las anteriores (Brown, Mann, Ryder, Subbiah, & Kaplan, 2020). Modelos como GPT-4 (OpenAI), Gemini (Google) o Claude (Anthropic) son capaces de comprender instrucciones

en lenguaje natural, interpretar documentos heterogéneos (extractos en PDF, imágenes de tickets, tablas de Excel) y generar respuestas contextualizadas que van mucho más allá de una simple clasificación.

Aplicaciones de los LLMs en finanzas personales

Ingesta y parsing de documentos financieros

Una de las aplicaciones más inmediatas de los LLMs en finanzas personales es la extracción estructurada de información a partir de extractos bancarios. Tradicionalmente, este proceso requería o bien acceso directo a la API del banco (con la consiguiente cesión de credenciales) o bien el desarrollo de parsers específicos para cada formato bancario, algo inviable a escala dado el número de entidades y formatos existentes. Los LLMs multimodales, capaces de procesar texto e imágenes simultáneamente, permiten extraer de forma robusta los campos relevantes (fecha, importe, concepto, cuenta) de prácticamente cualquier formato de extracto, adaptándose a la variabilidad tipográfica y estructural de cada entidad. Modelos como Gemini 2.0 Flash, cuya ventana de contexto supera el millón de tokens y acepta documentos en múltiples formatos, resultan especialmente adecuados para este tipo de ingesta (Google DeepMind, 2024).

Auto-categorización con aprendizaje contextual

Los LLMs permiten implementar sistemas de categorización que van más allá de la coincidencia de palabras clave. Al inyectar en el contexto del modelo un historial de transacciones previamente categorizadas por el usuario —técnica conocida como Retrieval-Augmented Generation (RAG) (Lewis, Perez, Piktus, Petroni, & Karpukhin, 2020)—, el modelo es capaz de inferir la categoría más probable de una nueva transacción basándose en patrones semánticos profundos, no solo en la cadena de texto exacta. Este enfoque reduce drásticamente el número de categorizaciones incorrectas y permite que el sistema "aprenda" las preferencias del usuario sin necesidad de un ciclo explícito de reentrenamiento.

Interacción conversacional sobre datos financieros

Quizá la aplicación más disruptiva de los LLMs en este dominio es la capacidad de responder preguntas complejas sobre los datos financieros del usuario en lenguaje natural. Mediante una arquitectura de agentes, el modelo puede recibir una pregunta como "¿cuánto he gastado en restaurantes este trimestre comparado con el anterior?" y coordinar autónomamente las llamadas a las fuentes de datos necesarias, ejecutar los cálculos pertinentes y formular una respuesta comprensible. Esta capacidad transforma la hoja de cálculo de un repositorio pasivo en un interlocutor activo.

Los primeros intentos de llevar esta interacción conversacional a las herramientas de productividad ya son visibles en el mercado: Microsoft 365 Copilot integra capacidades de consulta en lenguaje natural directamente en Excel (Microsoft, 2023), y Google ha introducido funciones similares en Google Sheets a través de su asistente Gemini for Workspace. Sin embargo, en ambos casos el asistente opera sobre los datos de forma genérica —sin contexto financiero estructurado ni acceso a múltiples cuentas del usuario— y no está diseñado específicamente para el dominio de las finanzas personales. La diferencia entre un asistente de productividad genérico y un agente financiero especializado reside precisamente en ese contexto: un modelo que "conoce" las categorías del usuario, su historial de transacciones y sus objetivos de ahorro puede ofrecer respuestas cualitativamente superiores a uno que solo interpreta el rango de celdas visible en pantalla.

Arquitecturas multi-agente para análisis financiero

Las arquitecturas más avanzadas de IA aplicada a finanzas personales no utilizan un único modelo, sino sistemas de múltiples agentes especializados que colaboran entre sí. Un agente clasificador determina la intención del usuario (¿quiere registrar un gasto, consultar su patrimonio o analizar su presupuesto?); a continuación, un agente analista selecciona las herramientas necesarias para responder la consulta, extrae los datos relevantes y sintetiza la respuesta. Esta orquestación multi-agente, implementable mediante plataformas como N8N

o LangChain, permite construir asistentes financieros de alta sofisticación sin necesidad de un backend propio de gran complejidad.

Esta aproximación contrasta con el estado actual del mercado español, donde plataformas fintech de referencia como Fintonic o Afterbanks aún no han integrado capacidades conversacionales basadas en LLMs de forma significativa, y las propuestas anglosajonas más avanzadas (como Monarch Money o Tiller AI) tienen una cobertura muy limitada del sistema bancario europeo. Es precisamente ese vacío —la ausencia de un asistente financiero conversacional adaptado al mercado español, construido sobre una plataforma que el usuario ya conoce y controla— el que este TFM se propone cubrir.

Capítulo 3. SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 PROBLEMA IDENTIFICADO Y PROPUESTA DE VALOR

Una vez analizadas las capacidades y limitaciones de Google Sheets como plataforma de desarrollo, resulta necesario detallar cómo esta base técnica responde a una necesidad no resuelta en el mercado. En esta sección se conecta la infraestructura informática seleccionada con la problemática financiera real de los usuarios, analizando el conflicto entre comodidad y seguridad en la gestión patrimonial cotidiana.

3.1.1 PROBLEMA IDENTIFICADO: EL DILEMA DEL AHORRADOR

El punto de partida del problema se sitúa en la paradoja del ahorro doméstico en España. A pesar de que las economías familiares muestran una notable capacidad de retención de excedentes —situando la tasa de ahorro en el 13,6% de su renta disponible (Instituto Nacional de Estadística, 2024)—, casi la mitad de los ahorradores se enfrentan a una ineficiencia estructural al intentar gestionar sus finanzas. Concretamente, se estima que el 49% ((Indra), 2023) de los usuarios sufre las consecuencias de la dispersión multibancaria, al no disponer de una herramienta unificada que equilibre la automatización en la recogida de datos y la confidencialidad de la información personal.

En el trayecto desde el estado inicial de desorganización informativa hasta el objetivo final de control y paz financiera, los ahorradores se encuentran atrapados en un dilema crítico definido por dos grandes obstáculos:

Pérdida de privacidad: Las soluciones del mercado que ofrecen ingesta automática y agregación de saldos en tiempo real exigen al usuario ceder sus claves bancarias o autorizar el acceso de lectura a servidores de terceros bajo la directiva PSD2 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2025). Esta centralización expone la información transaccional al análisis masivo con fines comerciales por agregadores fintech, generando

desconfianza en una población cada vez más consciente de los riesgos de ciberseguridad y del valor de su intimidad (Cisco Systems, 2026). A esto se suma el incremento inadvertido de los costes cotidianos a medida que mejoran los salarios, un sesgo de conducta bautizado frecuentemente como lifestyle creep.

Pérdida de tiempo: Como alternativa para preservar la confidencialidad de sus registros, muchos usuarios recurren al control manual en hojas de cálculo tradicionales. Sin embargo, esta opción exige una disciplina constante para descargar extractos, teclear movimientos y categorizar transacciones fila por fila. La fricción operativa de este proceso y la consecuente pereza que genera terminan provocando el abandono temprano del seguimiento financiero, impidiendo consolidar el hábito a largo plazo.

De este modo, las alternativas actuales obligan a elegir entre comodidad o soberanía sobre la información, una disyuntiva que impide a la mayoría de los usuarios alcanzar una verdadera estabilidad en la gestión de sus activos y pasivos.

3.1.2 PROPUESTA DE VALOR DE FINTIA: EL PUENTE ENTRE COMODIDAD Y SOBERANÍA

Para resolver esta ineficiencia, FintIA se diseña como un puente tecnológico que concilia la comodidad de la automatización con la privacidad absoluta de los datos personales. Su propuesta de valor centraliza la información financiera dispersa y la canaliza hacia el entorno de control del propio usuario, eliminando intermediarios centralizados. Este modelo operativo se sostiene sobre tres pilares fundamentales que responden directamente a las deficiencias detectadas en las alternativas de mercado:

Fricción cero en la ingesta: El sistema elimina las tareas manuales de introducción de datos y la necesidad de vincular cuentas bancarias a APIs de agregación financiera externas de pago. La ingesta de información se realiza de manera inmediata a través de un canal familiar en movilidad (WhatsApp). El usuario simplemente envía un mensaje en lenguaje natural, una fotografía de un ticket de compra o un extracto bancario en PDF descargado de su banca

digital. La infraestructura se encarga de recibir, procesar y almacenar la transacción de forma inmediata.

Procesamiento mediante Inteligencia Artificial especializada: El motor del asistente aprovecha las capacidades del modelo multimodal de lenguaje gemini-2.5-flash para actuar como un procesador y consultor patrimonial activo. La inteligencia artificial no solo clasifica el gasto y depura conceptos bancarios complejos mediante el procesamiento semántico o parsing, sino que también faculta al usuario para realizar consultas en lenguaje natural y recibir resúmenes estructurados de su situación directamente en el chat.

Arquitectura Local-First Privacy: A diferencia de las soluciones de finanzas centralizadas tradicionales, la base de datos de FintIA es descentralizada. Los movimientos y valoraciones se registran y procesan exclusivamente dentro de la propia nube o cloud del cliente en Google Drive (Google Sheets), utilizando su cuenta personal. Los datos financieros del usuario nunca salen de su entorno privado de Drive, lo que reduce el coste de infraestructura del backend a un mínimo operativo, y garantiza un entorno de seguridad impenetrable para agentes externos.

En definitiva, FintIA transforma el proceso de control financiero de una carga administrativa lenta e invasiva en un flujo automatizado y seguro que fomenta la toma de decisiones racionales en tiempo real, conectando de forma directa la flexibilidad de Google Sheets con la agilidad de la mensajería instantánea móvil.

3.2 SEGMENTACIÓN DE USUARIOS Y PERSONAS

Una vez definida la propuesta de valor de FintIA como un asistente que concilia comodidad y confidencialidad mediante una arquitectura descentralizada, resulta indispensable delimitar a qué perfiles concretos de usuario se dirige esta solución técnica. En esta sección se exponen los criterios de segmentación aplicados y se caracterizan detalladamente los arquetipos de usuario que guían el diseño de la herramienta, traduciendo posteriormente estos perfiles en un dimensionamiento cuantitativo del mercado objetivo.

3.2.1 METODOLOGÍA DE SEGMENTACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ALCANCE

Para definir el público objetivo de la herramienta, se ha aplicado una metodología de segmentación enfocada en las necesidades financieras y la familiaridad tecnológica de la población, siguiendo las directrices del modelado de negocio estratégico (Osterwalder & Pigneur, 2010). Este análisis clasifica a los usuarios potenciales a lo largo de dos ejes principales de comportamiento:

- **Nivel de familiaridad digital y uso de herramientas en la nube:** Divide a los usuarios entre aquellos que dependen de interfaces visuales cerradas (aplicaciones móviles nativas de banca) y perfiles avanzados que ya utilizan de forma activa entornos de hoja de cálculo en su día a día (Google Sheets o Microsoft Excel) para organizar su información profesional o personal.
- **Complejidad de la estructura patrimonial:** Clasifica a los sujetos según el volumen y dispersión de sus activos y pasivos. Abarca desde perfiles sencillos con una única cuenta de nómina y gastos corrientes, hasta perfiles más complejos que gestionan cuentas en múltiples entidades, deudas a largo plazo (hipotecas) y carteras de inversión diversificadas.

Para visualizar la intersección de estas dos variables y justificar la selección de los perfiles prioritarios, se ha estructurado una matriz de segmentación (Tabla 3.1) que divide el mercado potencial en nueve cuadrantes operativos:

Familiaridad Digital / Hojas de Cálculo	Complejidad Patrimonial: Baja (Nómina y gastos básicos)	Complejidad Patrimonial: Media (Varios bancos, ahorro e inversión inicial)	Complejidad Patrimonial: Alta (Inversiones diversificadas, deudas/hipotecas)
Baja (Prefiere aplicaciones móviles nativas y fijas)	Segmento no prioritario Usuario de banca clásica. Prefiere aplicaciones cerradas (ej. BBVA) y no desea configurar hojas de cálculo.	Segmento no prioritario Ahorrador tradicional. No tiene interés en la autogestión avanzada ni en el uso de Google Drive.	Segmento excluido Perfil de alta renta delegada. Utiliza asesoramiento financiero profesional directo o gestores externos.
Media (Utiliza hojas de cálculo para plantillas básicas)	Segmento secundario Ahorrador ocasional. Registra gastos de forma intermitente, pero sufre la fricción del mantenimiento manual.	Segmento prioritario (MVP) El Joven Profesional Digital. Quiere autogestionar su ahorro pero carece de tiempo para el registro manual.	Segmento prioritario (MVP) El Profesional de Finanzas. Gestiona hipoteca e inversiones en Sheets por inercia, pero el volumen le resulta tedioso.
Alta (Configura macros, APIs o fórmulas avanzadas)	Segmento no prioritario Entusiasta tecnológico. No justifica el uso de un asistente al tener pocos movimientos mensuales que registrar.	Segmento secundario Inversor técnico. Crea sus propias reglas en Sheets, pero valora la ingesta automatizada por WhatsApp.	Segmento secundario Inversor avanzado. Construye sus propios modelos complejos, pero exige soporte de APIs e integraciones de gran volumen.

Tabla 1 Matriz de Segmentación cruzada FintIA

A través de esta matriz se descartan aquellos cuadrantes donde el usuario prefiere la comodidad ciega de una aplicación bancaria tradicional (familiaridad digital baja) o donde la sencillez del patrimonio (complejidad baja) no justifica la adopción de una herramienta de seguimiento estructurado. Los cuadrantes prioritarios elegidos para el despliegue del MVP corresponden a usuarios con una familiaridad digital media-alta y un patrimonio de complejidad media o compleja. En esta intersección es donde coincide de forma crítica la necesidad de consolidación automatizada y la preferencia de mantener la soberanía de los datos financieros en una hoja de cálculo personal, dando origen a las dos tipologías específicas descritas en la sección siguiente.

3.2.2 PERFILES PRIORITARIOS DE USUARIO (CUSTOMER PERSONAS)

A partir del cruce de las dimensiones de segmentación anteriores, se han modelado dos perfiles prioritarios o Customer Personas que representan a los usuarios idóneos para el Producto Mínimo Viable (MVP). Estos perfiles reflejan los dolores operativos de la dispersión de información y justifican técnicamente las decisiones de diseño del software, como la ingesta por WhatsApp y la base de datos en Sheets.

Perfil 1: El Joven Profesional Digital

Este arquetipo representa a una generación de profesionales jóvenes con un alto nivel de digitalización, pero con escaso tiempo libre para la gestión administrativa de sus recursos:



Figura 1 Customer persona 1 de FintIA

- **Contexto:** Joven de 25 años residente en un entorno urbano. Trabaja en el sector digital y hace un uso intensivo de herramientas colaborativas en la nube, especialmente Google Workspace. Muestra interés por controlar sus finanzas y construir un colchón de ahorro, pero carece de la disciplina o el tiempo necesario para mantener una hoja de cálculo tradicional actualizada al día de forma manual.
- **Frustraciones:** Experimenta una alta fricción al verse obligado a teclear cada gasto diario a mano en una plantilla. Al mismo tiempo, manifiesta un rechazo absoluto a ceder sus credenciales de banca electrónica a aplicaciones de agregación automatizada de terceros por temor a fugas de seguridad o al uso comercial de sus datos.

- **Motivaciones:** Demanda un sistema de control financiero automatizado y fluido (fricción cero) que a su vez le garantice una soberanía total sobre sus datos en su propia nube de Drive.

Perfil 2: El Profesional de Servicios y Finanzas

Este arquetipo representa a usuarios con una estructura patrimonial más madura y diversificada, que requieren un control riguroso de sus activos y pasivos:



Figura 2 Customer persona 2 de FintIA

- **Contexto:** Profesional de 35 años que reside en una zona residencial urbana. Posee una estructura de finanzas personales compleja, caracterizada por la tenencia de una hipoteca, una cartera de fondos de inversión y cuentas bancarias de la unidad familiar distribuidas en múltiples entidades financieras. Utiliza hojas de cálculo de Excel por inercia, pero el elevado volumen de transacciones mensuales hace que el mantenimiento del archivo sea propenso a errores y muy tedioso.
- **Frustraciones:** Padece descontrol al intentar consolidar manualmente las posiciones y rentabilidades de sus diferentes bancos y carteras. Siente una preocupación extrema

por la privacidad de su patrimonio familiar, lo que le impide confiar en agregadores bancarios comerciales de código cerrado.

- **Motivaciones:** Busca obtener una visión global, precisa y consolidada de su patrimonio neto en tiempo real dentro de un entorno 100% privado y seguro (su cuenta personal de Google Drive), automatizando el volcado de datos para eliminar por completo la carga de trabajo manual.

3.3 DISEÑO Y ARQUITECTURA INICIAL

Una vez definidos los perfiles de usuario prioritarios y sus necesidades específicas de privacidad y automatización en los apartados anteriores, resulta fundamental detallar la arquitectura del software diseñada para responder de manera directa a estos requerimientos técnicos. En esta sección se expone el modelo de ejecución y la arquitectura inicial de FintIA, describiendo el flujo de información y el stack tecnológico que compone cada uno de los módulos del sistema.

3.3.1 MODELO DE EJECUCIÓN CLOUD ASSET-LIGHT

A nivel arquitectónico, FintIA adopta un modelo de ejecución descentralizado denominado cloud asset-light (nube ligera de activos). Este enfoque de diseño se basa en delegar la mayor parte de la carga de procesamiento y el almacenamiento de datos en la infraestructura personal del usuario final. En lugar de mantener bases de datos relacionales tradicionales o servidores dedicados a la lógica del backend, toda la información financiera se almacena en el Google Drive personal del cliente (Google Sheets) y se opera localmente mediante funciones serverless ejecutadas por Google Apps Script.

Esta descentralización de recursos permite reducir a cero los costes fijos de almacenamiento y computación de base de datos para la empresa proveedora, ya que cada usuario consume sus propias cuotas personales de Google Workspace. Como resultado, el sistema no requiere mantener grandes servidores propios, lo que permite que el coste de mantenimiento por usuario sea muy bajo —estimado en unos 0,72 euros al mes por usuario activo,

independientemente de la escala del servicio— y se pueda obtener un margen de beneficio elevado, proyectado en un 85% de margen operativo en el plan de negocio (ver en Business Case). Asimismo, al delegar el almacenamiento y la computación en los centros de datos de Google en lugar de desplegar una infraestructura de servidores físicos dedicados o bases de datos de propiedad centralizada, se optimiza la eficiencia energética.

3.3.2 FLUJOS LÓGICOS DE INFORMACIÓN

El funcionamiento técnico de la aplicación se divide en dos flujos de ejecución asíncronos y de carácter diferenciado según el canal que utilice el usuario, tal y como se representa en el diagrama general de arquitectura de la aplicación:

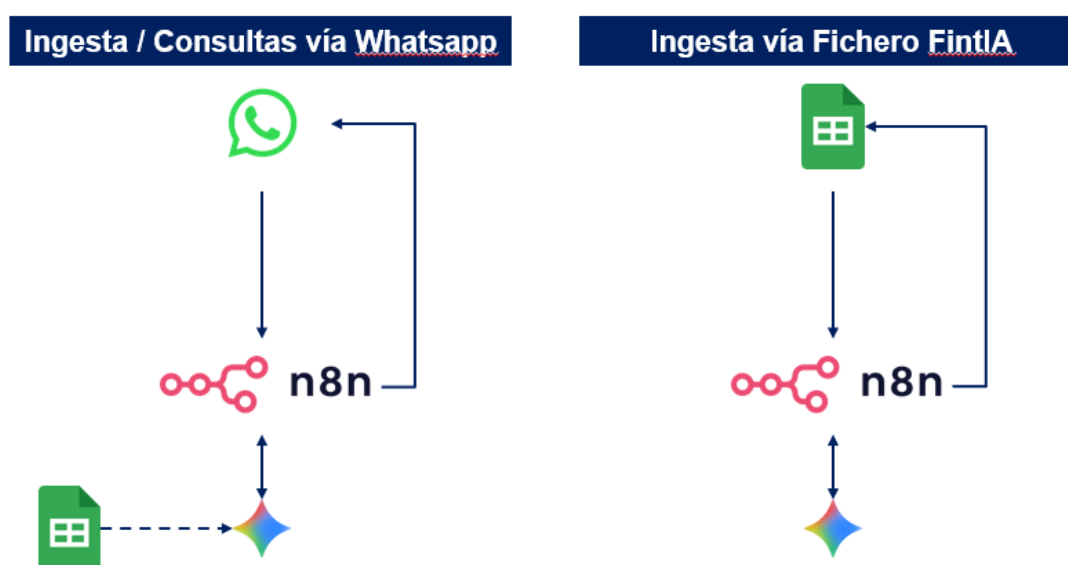


Figura 3 Diagrama de flujos de información FintIA

Flujo A: Ingesta y consultas conversacionales vía WhatsApp: Orientado a la interacción en movilidad y con una filosofía de fricción cero. El usuario inicia la comunicación enviando un mensaje de texto libre, una fotografía de un ticket físico o un extracto mensual en PDF a la API de mensajería (WhatsApp a través de la pasarela de Twilio). Esta petición se redirige mediante un webhook al orquestador central en N8N, que gestiona la lógica multi-agente. N8N llama a la API de gemini-2.5-flash para realizar tareas cognitivas: clasificar la intención

del mensaje, aplicar técnicas de reconocimiento óptico de caracteres o OCR sobre la imagen o el PDF, y extraer los datos estructurados en formato JSON (fecha, comercio, importe y categoría). Si se trata del registro de una transacción (por texto o foto de ticket), N8N envía los datos estructurados a Google Apps Script para que los guarde en la hoja de cálculo tras verificar que no estén duplicados. En cambio, si el usuario realiza una consulta financiera (por ejemplo, preguntar por el gasto mensual o saldo de una cuenta), N8N solicita a Google Apps Script la información financiera necesaria mediante su capa de datos. A continuación, el orquestador combina esta información con el contexto del usuario para que la inteligencia artificial responda a la consulta basándose en sus datos reales. Finalmente, N8N recoge esta respuesta personalizada y la envía en lenguaje natural al usuario a través de WhatsApp.

Flujo B: Ingesta de extractos vía Fichero FintIA (Escritorio): Diseñado para la carga masiva y periódica desde el ordenador. El usuario abre el panel lateral o sidebar drag-and-drop integrado en Google Sheets y arrastra un archivo de extracto bancario en PDF. El formulario web interno HTML/JS de la barra lateral realiza una petición POST directa a la instancia de N8N. El orquestador extrae el contenido binario del documento y llama a la API de Gemini, utilizando prompts especializados para ejecutar un procesamiento semántico avanzado o parsing de los movimientos del extracto. Una vez procesada la tabla por la inteligencia artificial, N8N devuelve los movimientos estructurados a Google Apps Script, que se encarga de rellenar la pestaña de transacciones aplicando reglas locales de autocategorización aprendidas del historial del usuario.

3.3.3 STACK TECNOLÓGICO INTEGRADO

Para materializar esta arquitectura de datos, el sistema se compone de cinco tecnologías interconectadas que actúan como engranajes de la solución:

Google Sheets: Actúa simultáneamente como base de datos descentralizada del usuario y como interfaz de usuario (frontend) principal de escritorio. Permite visualizar e iterar sobre los saldos, el patrimonio histórico y las metas presupuestarias en tiempo real, garantizando la total transparencia sobre los registros.

Google Apps Script (GAS): Constituye la lógica de control interna del fichero. Ejecuta el ruteo de peticiones internas, gestiona los triggers de eventos (como el cálculo en tiempo real de tipos de cambio de divisas o el ticker lookup), y expone la capa de acceso a los datos necesaria para que el agente conversacional pueda consultar las transacciones históricas y los datos financieros relevantes del usuario para responder a sus consultas de forma segura. Asimismo, a través de esta tecnología se sirve un cuadro de mando o dashboard en formato de aplicación web móvil, permitiendo al usuario visualizar y consultar su información financiera de manera ágil desde su dispositivo móvil sin necesidad de abrir la hoja de cálculo en el ordenador.

N8N (Orquestador central): Actúa como el cerebro coordinador de la arquitectura expuesto en la nube. Su función es autenticar y canalizar de forma segura las credenciales y las claves de las APIs (como la clave privada de la API de Gemini, que nunca se expone en el código GAS del usuario), gestionar las colas de webhooks y ejecutar la lógica de agentes de inteligencia artificial.

Gemini 2.5 Flash API: Modelo multimodal de Inteligencia Artificial generativa seleccionado por su alta velocidad de respuesta y excelente relación coste-beneficio. Se encarga de procesar la intención del lenguaje natural en las consultas del bot, estructurar tablas de movimientos a partir de documentos no estructurados (tickets y PDFs) y depurar las categorías semánticas basándose en el contexto del usuario.

Twilio WhatsApp API: Canal de comunicación del asistente con el usuario. Proporciona un número propio con el que interactuar de forma conversacional y segura, enrutando los mensajes entrantes de WhatsApp hacia la dirección HTTP expuesta por N8N.

Capítulo 4. DESARROLLO

4.1 *DATOS & CORE*

Una vez descritos la arquitectura lógica general y los canales de comunicación integrados en la solución en el capítulo anterior, resulta imprescindible detallar la construcción física y el diseño estructural del núcleo de almacenamiento. En el modelo descentralizado de FintIA, este rol no recae sobre bases de datos relacionales tradicionales centralizadas, sino sobre un fichero estructurado en la plataforma de Google Sheets de cada usuario. En esta sección se expone la organización general del fichero FintIA, analizando el diseño de sus hojas de persistencia y la disposición de las estructuras de datos que sustentan el core transaccional del sistema.

4.1.1 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL FICHERO FINTIA

El fichero de cálculo central de FintIA no se concibe únicamente como un documento pasivo de visualización de datos, sino como un elemento híbrido y autónomo que desempeña tres funciones simultáneas dentro del ecosistema tecnológico local:

Base de datos descentralizada: Almacenamiento local estructurado bajo la filosofía de Local-First Privacy (Kleppmann et al., 2019), donde el usuario conserva en todo momento la propiedad y el control de su información en su unidad personal de Google Drive.

Motor de cálculo local: Procesamiento analítico mediante fórmulas nativas interconectadas que ejecutan agregaciones, cálculos financieros y conversiones matemáticas en tiempo real.

Interfaz de escritorio (frontend): Panel de control principal que proporciona una experiencia de usuario interactiva directamente en la hoja de cálculo, permitiendo modificar datos manuales y visualizar saldos agregados de forma inmediata.

Para estructurar de forma ordenada las funcionalidades de la aplicación, el fichero se divide en ocho hojas de cálculo distribuidas según una secuencia lógica. En la Tabla 4.1 se detalla el mapa estructural de las hojas que componen la base del sistema.

Orden	Hoja	Función principal
1	 LÉEME	Guía de usuario interactiva y documentación integrada (in-file).
2	 Transacciones	Tabla maestra transaccional donde se registran cronológicamente los movimientos.
3	 Configuración	Diccionario de parámetros de entrada (cuentas, categorías, divisas).
4	 GESTOR DE INVERSIONES	Seguimiento de la cartera de activos, tasas de retorno y proyecciones.
5	 PATRIMONIO NETO	Panel consolidador de riqueza neta histórica e indicadores de independencia.
6	 GESTOR DE DEUDA	Registro y simulación de amortización francesa de préstamos activos.
7	 Presupuestos y Metas	Planificación mediante regla 50/30/20 y presupuesto base cero.
8	 CALCS	Motor auxiliar para consolidación de datos y cálculos en segundo plano (oculta).

Tabla 2 Mapa de hojas del Fichero FintIA

4.1.2 MODELO DE DATOS CORE (TABLAS MAESTRAS Y CONFIGURACIÓN)

La capa física del almacén de datos está compuesta por dos hojas de lectura y escritura directa (Transacciones y Configuración) y una hoja de procesamiento en segundo plano (CALCS). La correcta estructuración de estos tres elementos garantiza la coherencia e integridad de todo el sistema financiero.

Hoja Transacciones (Tabla Maestra)

La persistencia de todos los flujos de caja y variaciones patrimoniales se centraliza en la hoja  Transacciones. Esta hoja funciona como una tabla relacional estructurada a partir de la fila 19 (siendo la fila 18 la cabecera de la tabla) y comenzando en la columna C. El esquema físico se compone de siete campos obligatorios definidos en la Tabla 4.2.

Columna	Campo	Tipo de dato	Descripción / Regla de validación
C	Date	Fecha	Fecha de ejecución del movimiento (DD/MM/YYYY).
D	Outflow	Decimal	Importe de salida (gasto), valor numérico positivo.
E	Inflow	Decimal	Importe de entrada (ingreso), valor numérico positivo.
F	Category	Texto	Categoría asociada (validada contra lista de Configuración).
G	Account	Texto	Cuenta origen/destino del movimiento (desplegable de Configuración).
H	Memo	Texto	Comercio, concepto de pago o codificación de metadatos.
I	Status	Texto	Estado de conciliación: "  " (pendiente) o "  " (validado).

Tabla 3 Esquema físico de Hoja Transacciones

Para comprender la dinámica de almacenamiento del sistema, resulta fundamental analizar cómo se registran físicamente las transacciones en la hoja maestra en función de su naturaleza financiera. A diferencia de las aproximaciones contables tradicionales que desnormalizan la tabla añadiendo columnas vacías para casos excepcionales, FintIA mantiene un esquema tabular plano y simple (definido en la Tabla 4.2), delegando la complejidad en la lógica de asignación de cuentas y en el metadato del campo Memo. Adicionalmente, con el objetivo de facilitar la auditoría y la navegación del usuario, las transacciones que conllevan una estructura de doble asiento contable (o de asientos múltiples vinculados) se somborean automáticamente en color azul en la interfaz de la hoja de cálculo, facilitando el seguimiento y la trazabilidad de cada movimiento complejo. Asimismo, los registros pendientes de conciliación según la columna Status, se colorean automáticamente en amarillo para alertar sobre movimientos no validados.

En el sistema se distinguen seis casuísticas principales de registro e ingesta de transacciones:

Transacción ordinaria de gasto o ingreso: Representa el flujo básico de caja. Consiste en una única fila donde se registra un valor positivo en la columna Outflow (si es un gasto) o en Inflow (si es un ingreso), asociando una categoría común y asignando en la columna Account la cuenta de efectivo o cuenta corriente del usuario (ej. Bankinter o Revolut).

FECHA	OUTFLOW	INFLOW	CATEGORIA	CUENTA	MEMO	STATUS
19/10/2025	60,79 €		Supermercado	BBVA	MERCADONA SINESIO DELGADO MADRID	✓

Figura 4 Transacción ordinaria (gasto)

Compra y venta de activos financieros (Acciones/ETFs): Se registra mediante una estructura de doble asiento para garantizar la consistencia de saldos.

- *Para la compra:* Se genera una fila con un Outflow en la cuenta de efectivo (ej. Revolut (USD)) bajo la categoría Inversión, y una segunda fila con un Inflow idéntico en la cuenta del activo (ej. Apple) bajo la misma categoría. En esta segunda fila, es estrictamente obligatorio incluir el metadato Q:Cantidad en el campo Memo (ej. INVERSION: Apple | Q:10). El motor de cálculo de  CALCS y  GESTOR DE INVERSIONES lee este metadato mediante expresiones regulares para extraer la cantidad física de títulos y multiplicarla por la cotización obtenida vía GOOGLFINANCE.
- *Para la venta:* Se invierten los asientos, registrando un Inflow en la cuenta de efectivo y un Outflow en la cuenta del activo con la cantidad vendida en el campo Memo (ej. INVERSION: Apple | Q:2).

FECHA	OUTFLOW	INFLOW	CATEGORIA	CUENTA	MEMO	STATUS
1/02/2026	\$ 2.000,00		Inversión	Revolut (USD)	INVERSION: Apple	✓
1/02/2026		\$ 2.000,00	Inversión	Apple	INVERSION: Apple Q:10	✓
2/02/2026		\$ 600,00	Inversión	Revolut (USD)	INVERSION: Apple	✓
2/02/2026	\$ 600,00		Inversión	Apple	INVERSION: Apple Q:2	✓

Figura 5 Transacción compra y venta de activos financieros

Constitución de deuda e inversión inmobiliaria: Se utiliza para inicializar la adquisición de un inmueble financiado. Se generan dos asientos de entrada simultáneos: un Inflow en la cuenta del activo inmobiliario (ej. Casa 1) bajo la categoría Inversión con el memo

INVERSION_NUEVA: Casa 1, y un Inflow en la cuenta del pasivo (ej. Hipoteca 1) bajo la categoría Nueva Deuda con el memo DEUDA_NUEVA: Hipoteca 1. Esto establece simultáneamente el valor del activo y el saldo vivo inicial del préstamo.

FECHA	OUTFLOW	INFLOW	CATEGORIA	CUENTA	MEMO	STATUS
22/01/2026		300.000,00 €	Inversión	Casa 2	INVERSION_NUEVA: Casa 2	✓
22/01/2026		300.000,00 €	Nueva Deuda	Hipoteca 2	DEUDA_NUEVA: Hipoteca 2	✓

Figura 6 Transacciones Constitución de deuda e inversión inmobiliaria

Pago y amortización de deudas (Cuota de préstamo): Para registrar el pago periódico del principal y los intereses de un préstamo, se ejecuta una estructura de tres filas:

1. *Salida de caja:* Un Outflow en la cuenta corriente del usuario (ej. Bankinter) bajo la categoría Pago Deuda con el memo descriptivo DEUDA_PAGO: Hipoteca 1.
2. *Reducción del pasivo:* Un Outflow en la cuenta de la deuda (ej. Hipoteca 1) bajo la categoría Pago Deuda con el mismo memo. Al ser una cuenta de pasivo, el motor de cálculo del Gestor de Deuda resta este gasto del saldo vivo acumulado.
3. *Pago de intereses:* Un Outflow en la cuenta corriente (ej. Bankinter) bajo la categoría Pago Intereses con el memo de la deuda asociada (ej. Hipoteca 1), representando el gasto financiero neto que no amortiza capital.

FECHA	OUTFLOW	INFLOW	CATEGORIA	CUENTA	MEMO	STATUS
22/01/2026	2.000,00 €		Pago Deuda	Bankinter	DEUDA_PAGO: Hipoteca 2	✓
22/01/2026	2.000,00 €		Pago Deuda	Hipoteca 2	DEUDA_PAGO: Hipoteca 2	✓
22/01/2026	50,00 €		Pago Intereses	Bankinter	Hipoteca 2	✓

Figura 7 Transacción Pago y amortización de deudas

Cobro de intereses de depósitos o cuentas: Se registra como un único Inflow en la cuenta del usuario bajo la categoría Cobro Intereses.

FECHA	OUTFLOW	INFLOW	CATEGORIA	CUENTA	MEMO	STATUS
4/02/2026		30,00 €	Cobro Intereses	Bankinter	Cobro intereses febrero	✓

Figura 8 Transacción Cobro intereses

Gastos compartidos (deudas sociales): Para registrar un gasto del que otra persona debe reembolsar una parte (ej. una compra compartida de 100 € donde un tercero, Rafa, asume el 50%), el sistema realiza una compensación en la categoría:

1. *Gasto total:* Un Outflow de 100 € en la cuenta del usuario (ej. Bankinter) bajo la categoría Supermercado.
2. *Crédito del tercero:* Un Inflow de 50 € en la cuenta del deudor (ej. Rafa) bajo la misma categoría (Supermercado). De este modo, el motor de cálculo de  CALCS calcula el gasto neto real del usuario en esa categoría (Outflow - Inflow = 50 €), mientras que el saldo de la cuenta Rafa refleja un activo (dinero a cobrar) que se cancelará cuando el deudor realice la devolución.

FECHA	OUTFLOW	INFLOW	CATEGORIA	CUENTA	MEMO	STATUS
6/02/2026	100,00 €		Supermercado	Bankinter	Compra Semanal	
6/02/2026		50,00 €	Supermercado	Rafa	Copmpra Semanal	

Figura 9 Transacciones Gastos Compartidos

Asimismo, se implementa soporte multi-divisa a nivel de celda. Cuando el usuario registra un movimiento y selecciona una cuenta en la columna G, se ejecuta un formateo dinámico sobre las celdas numéricas de entrada y salida basándose en el mapa de divisas configurado, adaptando el símbolo monetario de forma local (ej. €, \$, £) para mantener la claridad de visualización.

Hoja Configuración

Esta hoja actúa como el diccionario de datos global y el repositorio de variables de entorno del fichero. Permite desacoplar las constantes lógicas de los datos específicos del usuario, facilitando el despliegue estandarizado del fichero durante el proceso de onboarding.

A nivel estructural, la hoja de configuración adopta un diseño jerárquico bidimensional dividido en tablas de categorías y cuentas. En este diseño, se distinguen las cabeceras de grupo (celdas sombreadas en color que representan agrupaciones globales) de las categorías o cuentas individuales asociadas a cada grupo. Para garantizar la integridad operativa del

sistema, existen una serie de grupos y categorías predefinidos de carácter obligatorio (representados en las Figuras 4.2 y 4.3). El backend lógico de Google Apps Script y del orquestador N8N dependen de estos nombres exactos para ejecutar la clasificación semántica de transacciones, las automatizaciones del simulador de deuda y el cálculo de rentabilidades de inversión:

Bloque de Gastos:

- Cabecera global: *Gastos Financieros*.
- Categoría obligatoria: *Pago Intereses* (necesaria para aislar el coste financiero de la amortización de principal).

Bloque de Ingresos:

- Cabecera global: *Ingresos Financieros* (registrado en la hoja como Ingreoss Financieros).
- Categorías obligatorias: *Cobro Intereses* (para el seguimiento de rendimientos de depósitos), *Cobro Deuda* (para el ingreso de reembolsos de gastos compartidos) y *Balance Inicial* (utilizado para el cuadro del patrimonio de apertura).

Bloque de Operaciones Financieras:

- Cabecera global: *Operaciones Financieras*.
- Categorías obligatorias: *Transferencias entre cuentas* (traspasos de liquidez), *Inversión* (para la compra/venta de activos bursátiles o inmobiliarios), *Pago Deuda* (amortización de pasivos), *Nueva Deuda* (para registrar el capital concedido de un préstamo) y *Pago Entrada* (pago inicial de un inmueble).

Bloque de Activos (Cuentas Activas):

- Cabeceras globales: *Cuentas Bancarias* (cuentas corrientes y monederos), *Inmuebles* (activos inmobiliarios) y *Deudas a cobrar* (para registrar los saldos pendientes de deudores sociales o gastos compartidos, ej. Rafa).

Bloque de Pasivos (Cuentas Pasivas):

- Cabeceras globales: *Cuentas Bancarias* (cuentas de tarjetas de crédito) e *Hipotecas* (préstamos hipotecarios).

Divisa General (Celda AD11):

- Define la divisa de referencia (ej. "EUR") para la unificación del balance global.

Gastos					Ingresos		Operaciones Financieras	
Categorías: 27, Grupos: 7					Categorías: 8, Grupos: 4		Categorías: 6, Grupos: 1	
Nombre Categoría / Grupo	Tipo	Presupuesto mensual	Presupuesto anual		Nombre Categoría / Grupo		Nombre Categoría / Grupo	
✦ Gastos Financieros					✦ Ingresos Financieros		✦ Operaciones Financieras	
✦ Pago Intereses	Necesidad	100,00 €	1.200,00 €		✦ Cobro Intereses		✦ Transferencias entre cuentas	
✦ Hogar					✦ Cobro Deuda		✦ Inversión	
✦ Alquiler	Necesidad	675,00 €	9.000,00 €		✦ Balance Inicial		✦ Pago Deuda	
✦ Muebles	Necesidad	50,00 €	200,00 €		✦ Trabajo		✦ Nueva Deuda	
✦ Supermercado	Necesidad	200,00 €	2.400,00 €		✦ Nómina		✦ Pago Entrada	
✦ Electricidad	Necesidad	40,00 €	480,00 €		✦ Extra		✦ Balance inicial	
✦ Agua	Necesidad	20,00 €	240,00 €		✦ Alquiler			
✦ Internet	Necesidad	10,00 €	120,00 €		✦ Alquiler - Casa 1			
✦ Hipoteca	Necesidad	300,00 €	3.600,00 €		✦ Alquiler - Casa 2			
✦ Suscripciones					✦ Ingresos Efectivos			
✦ ChatGPT	Deseo	25,00 €	300,00 €		✦ Ingreso Efectivo			
✦ Movistar	Deseo	15,00 €	180,00 €					

Figura 10 Configuración de categorías de Gastos, Ingresos y Operaciones en FintIA

Pasivos

Categorías: 3, Grupos: 2

✧	Nombre Categoría / Grupo	Divisa
✦ ▼	Cuentas Bancarias	
✧ ▼	Tarjeta de Crédito	EUR
✦ ▼	Hipotecas	
✧ ▼	Hipoteca 1	EUR
✧ ▼	Hipoteca 2	EUR
▼		
▼		
▼		
▼		
▼		
▼		

Activos

Categorías: 16, Grupos: 4

✧	Nombre Categoría / Grupo	Divisa
✦ ▼	Cuentas Bancarias	
✧ ▼	BBVA	EUR
✧ ▼	Bankinter Digital	EUR
✧ ▼	Bankinter Nómina	EUR
✧ ▼	Revolut (USD)	USD
✧ ▼	Revolut (EUR)	EUR
✦ ▼	Inmuebles	
✧ ▼	Casa 1	EUR
✧ ▼	Casa 2	EUR
✦ ▼	Deudas a cobrar	
✧ ▼	Rafa	EUR

Divisa General

EUR

Figura 11 Configuración de Activos, Pasivos y Divisa General en FintIA

Hoja CALCS (Motor de Cálculo Auxiliar)

La hoja  CALCS se implementa como una pestaña oculta al usuario que funciona como el motor analítico interno en segundo plano. A nivel de arquitectura de diseño de software, el uso de esta hoja representa un patrón de desacoplamiento de rendimiento. Las hojas destinadas a la visualización visual y los dashboards interactivos no realizan operaciones masivas directas sobre la base transaccional histórica (que puede albergar miles de registros), sino que referencian de manera relacional simple la matriz de saldos mensuales consolidados en esta hoja auxiliar.

Esta hoja centraliza la ejecución de cálculos agregados mediante fórmulas nativas para consolidar:

- **Salos mensuales por cuenta:** Sumas indexadas de entradas y salidas ordenadas cronológicamente por mes y cuenta.
- **Flujos netos de inversión:** Aportaciones netas acumuladas de capital destinadas a carteras específicas.
- **Rendimientos teóricos compuestos:** Estimaciones de retornos de depósitos fijos e intereses remunerados de cuentas activas.
- **Salos de pasivos proyectados:** Evolución del capital pendiente de amortizar cruzado con los simuladores de deudas.

4.2 PLANIFICACIÓN

Una vez analizada la estructura de persistencia del fichero y el rol de desacoplamiento de la hoja  CALCS como motor de cálculo auxiliar, conviene examinar cómo se construyen las herramientas de planificación y control financiero sobre este núcleo transaccional. En esta sección se detalla el funcionamiento de la hoja de presupuestos y metas de FintIA, analizando la comparación presupuestaria y la lógica del simulador de fondos de ahorro o sinking funds.

4.2.1 METODOLOGÍA DE COMPARACIÓN Y CONTROL PRESUPUESTARIO

El control presupuestario en FintIA se basa en un contraste directo entre los límites de gasto asignados y los importes reales consumidos. A diferencia de las metodologías tradicionales que introducen columnas de diferencia matemática y reglas complejas de desviación en las tablas de datos, FintIA opta por un modelo de visualización limpia y de comparación directa:

Estructura tabular paralela: La hoja presenta de forma agregada el presupuesto asignado y el gasto real en dos columnas adyacentes (Presupuesto y Real). Esta estructura se despliega tanto a nivel anual acumulado (ej. para el año completo) como para el mes en curso (ej. para el mes de octubre), facilitando una comparación inmediata por categorías de gasto y subcategorías (ej. la subcategoría Alquiler indentada bajo el grupo general Hogar), como se detalla en la Figura 12.

Agregación del gasto real: Para calcular la columna de gasto real, el sistema consolida los movimientos de la hoja  Transacciones aplicando una neteación de flujos de caja por categoría y mes. De este modo, se restan los ingresos de las salidas de dinero para asegurar que conceptos como devoluciones de compras o aportaciones de terceros en gastos compartidos no alteren el consumo neto real del periodo.

Visualización gráfica de saldos: El contraste presupuestario se traslada a un plano interactivo mediante gráficos de barras agrupadas (Figura 4.4). Estos gráficos representan visualmente el consumo real frente a la planificación para cada categoría del año y del mes seleccionado, permitiendo evaluar el estado presupuestario de forma intuitiva sin recargar la interfaz con cálculos adicionales.

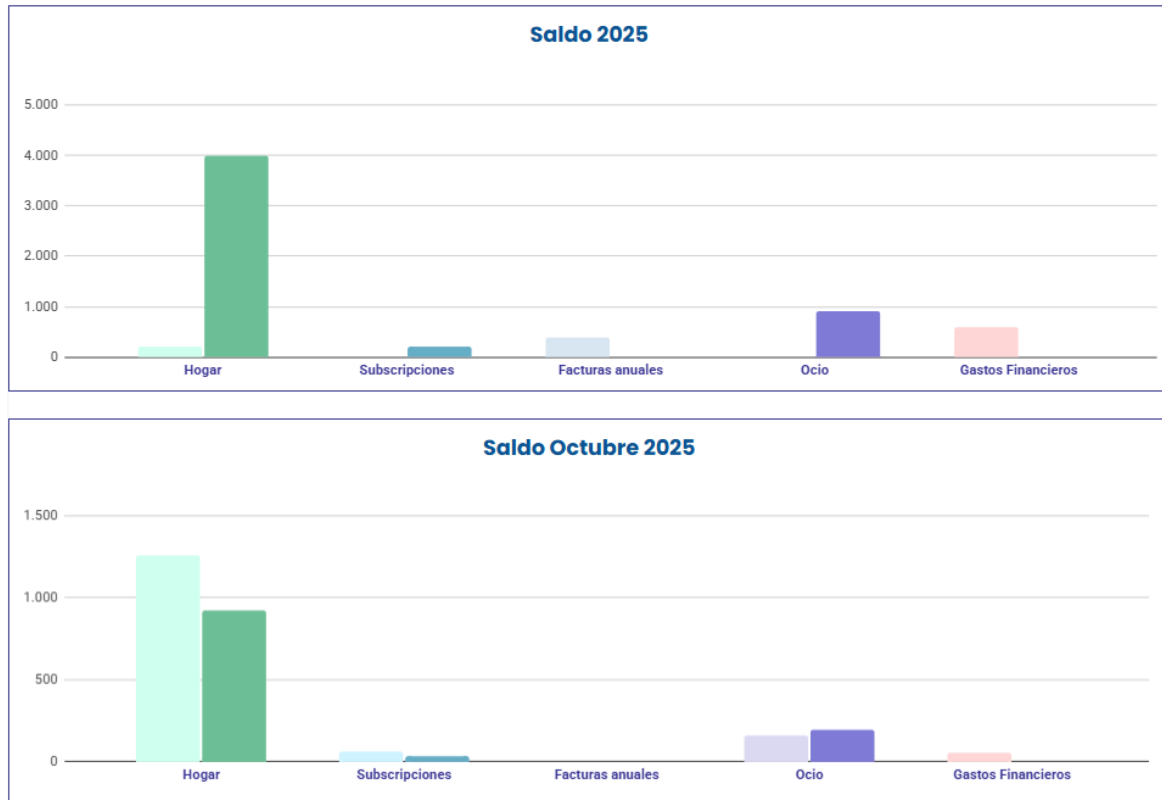


Figura 12 Gráficos de barras comparativos de saldo real frente a presupuesto en FintIA

Resumen de Presupuesto 2026		
Categoría	Presupuesto	Real
Gastos Financieros	1.200,00 €	0,00 €
Pago Intereses	1.200,00 €	0,00 €
Hogar	16.040,00 €	3.728,28 €
Alquiler	9.000,00 €	2.860,48 €
Muebles	200,00 €	0,00 €
Supermercado	2.400,00 €	549,87 €
Electricidad	480,00 €	200,02 €
Agua	240,00 €	67,42 €
Internet	120,00 €	50,49 €
Hipoteca	3.600,00 €	0,00 €
Subscripciones	870,00 €	69,36 €
ChatGPT	300,00 €	0,00 €

Resumen de Presupuesto Enero		
Categoría	Presupuesto	Real
Gastos Financieros	100,00 €	0,00 €
Pago Intereses	100,00 €	0,00 €
Hogar	1.295,00 €	1.592,14 €
Alquiler	675,00 €	1.430,24 €
Muebles	50,00 €	0,00 €
Supermercado	200,00 €	151,90 €
Electricidad	40,00 €	0,00 €
Agua	20,00 €	0,00 €
Internet	10,00 €	10,00 €
Hipoteca	300,00 €	0,00 €
Subscripciones	85,00 €	0,00 €
ChatGPT	25,00 €	0,00 €

Figura 13 Tabla de comparación de presupuestos y gastos reales anuales y mensuales en FintIA

4.2.2 LÓGICA Y FÓRMULAS DE FONDOS DE AHORRO (SINKING FUNDS)

La segunda herramienta integrada en la planificación son los fondos de ahorro o sinking funds, diseñados para provisionar capital de cara a objetivos futuros específicos y no

recurrentes (ej. vacaciones, adquisición de un dispositivo móvil o la compra de un ordenador), evitando recurrir a financiación externa.

El simulador de fondos de ahorro en FintIA no se limita a una división lineal estándar de la meta entre los meses disponibles, sino que implementa una lógica de asignación dinámica basada en la prioridad de ahorro definida por el usuario. El funcionamiento del algoritmo se desglosa a continuación:

1. Definición de prioridades y pesos

El usuario establece una prioridad para cada fondo de ahorro (ej. P1, P2). Cada nivel de prioridad se traduce automáticamente en un peso numérico en el sistema (ej. la prioridad P1 se asocia a un peso de 3, y la prioridad P2 a un peso de 2).

2. Distribución mensual ponderada del ahorro

Cada mes de ahorro, el sistema registra la cantidad total neta que el usuario ha conseguido destinar al ahorro global (bolsa de ahorro mensual). Esta bolsa se distribuye únicamente entre los fondos que se encuentren activos en ese mes concreto (aquellos cuya fecha de inicio sea menor o igual al mes evaluado). La fracción o peso relativo asignado a un fondo activo f en un mes m se define como:

$$W_{f,m} = \frac{Peso_f}{\sum_{j \in \text{Activos}_m} Peso_j}$$

Ecuación 1 Asignación de peso relativo de ahorro mensual por fondo

Donde Activos_m representa el conjunto de fondos activos en el mes m . La cantidad de ahorro mensual imputada al fondo es el producto de su peso relativo por la bolsa de ahorro de ese mes:

$$\text{Ahorro Asignado}_{f,m} = W_{f,m} \times \text{Ahorro Total}_m$$

Ecuación 2 Asignación mensual neta de ahorro por fondo

De este modo, como se observa en la Figura 4.6b, en el mes de septiembre de 2025 solo el fondo Vacaciones estaba activo, por lo que recibe el 100% del ahorro de ese mes (peso relativo de 1,00). En octubre de 2025, al activarse el fondo Móvil, el ahorro mensual se reparte proporcionalmente (60% para Vacaciones con peso 3/5 y 40% para Móvil con peso 2/5). En noviembre de 2025, con la activación del fondo Ordenador, el reparto se distribuye en una proporción de 3/7 (~43%) para Vacaciones y 2/7 (~29%) para los otros dos fondos.

3. Acumulación y proyección de plazos

El importe acumulado de ahorro para cada fondo (Ahorrado) es la suma histórica de las asignaciones mensuales:

$$\text{Ahorrado}_f = \sum_m \text{Ahorro Asignado}_{f,m}$$

Ecuación 3 Acumulación histórica de ahorro por fondo

A partir de este saldo acumulado y de la fecha de inicio del fondo, el sistema calcula la velocidad de ahorro diaria (V_f) y proyecta el tiempo restante para alcanzar la meta:

$$\text{Meta}_f - \text{Ahorrado}_f$$

Ecuación 4 Saldo Restante por fondo

$$V_f = \frac{\text{Ahorrado}_f}{\text{Días Transcurridos desde Inicio}_f}$$

Ecuación 5 Velocidad de ahorro por fondo

$$\text{Meses Restantes}_f = \frac{\text{Restante}_f}{V_f \times 30}$$

Ecuación 6 Meses restantes por fondo

$$\text{Fecha estimada} = \text{Fecha de evaluación} + \text{Días Restantes}_f$$

Ecuación 7 Fecha estimada por fondo



Una vez analizadas las herramientas de control presupuestario y la lógica de distribución periódica de los fondos de ahorro, resulta fundamental abordar la consolidación global de la situación patrimonial del usuario. En esta sección se detalla el funcionamiento de la hoja de patrimonio neto y la calculadora de independencia financiera, el simulador de deudas con sus estrategias de amortización prioritaria, y la estructura de KPIs del gestor de inversiones junto con su lógica de sincronización bidireccional.

El panel consolidador de la riqueza neta del usuario unifica sus cuentas de activos y pasivos en un balance histórico y proyectado. La lógica de cálculo de la evolución patrimonial se divide según el plano temporal:

Evolución histórica (meses pasados): El patrimonio neto se calcula sumando el saldo de las cuentas corrientes (calculado como ingresos menos gastos históricos agregados en la hoja oculta  CALCS), el valor de mercado de las acciones (cantidad acumulada multiplicada por la cotización de cierre obtenida vía GOOGLEFINANCE) y el valor compuesto de los inmuebles (precio de compra ajustado con una tasa de revalorización anual estimada).

Evolución proyectada (mes actual y futuros): Para evitar la degradación de rendimiento, el sistema realiza una proyección síncrona. La hoja de patrimonio neto lee mediante fórmulas de búsqueda el valor futuro total estimado para cada activo de la hoja  GESTOR DE INVERSIONES y le resta el saldo vivo futuro acumulado de los pasivos calculado en el  GESTOR DE DEUDA, cruzando los datos para el mes, año y escenario seleccionados.

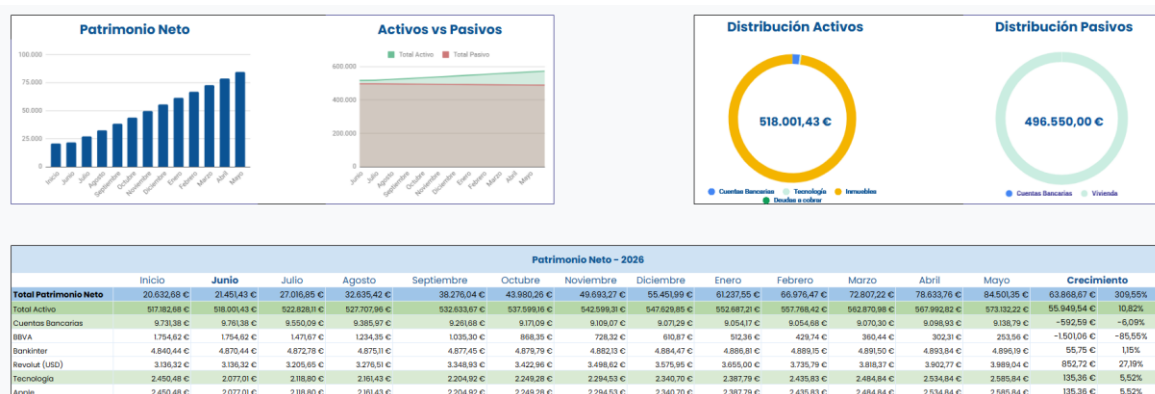


Figure 1 Visualización Patrimonio Neto

Por su parte, la calculadora FIRE (Financial Independence, Retire Early) determina los meses de independencia o autonomía financiera del usuario dividiendo su patrimonio neto actual entre su gasto mensual medio real (consolidado dinámicamente desde el histórico de transacciones).



Figure 2 Visualización Independencia Financiera

4.3.2 LÓGICA DEL GESTOR DE DEUDA Y MÉTODOS DE PRIORIZACIÓN

El simulador de pasivos de FintIA permite modelar la evolución de las deudas del usuario. Para la proyección del saldo de deuda pendiente en periodos futuros se realiza a partir de la velocidad de pago de la deuda medida en euros por día (cuota diaria), calculada de forma dinámica basándose en la información histórica consolidada en  CALCS. Esta velocidad diaria se multiplica por los días naturales de cada mes proyectado para calcular la amortización acumulada en dicho periodo.

Para incentivar la amortización anticipada de capital, el gestor de deudas incorpora un simulador orientativo que aconseja al usuario sobre cómo distribuir el ahorro extraordinario mensual disponible entre sus pasivos. Se implementan tres métodos estratégicos de priorización:

- **Método de Avalancha:** El capital de amortización extra se destina prioritariamente a la deuda que posee la tasa de interés más elevada, mientras se pagan las cuotas mínimas en las restantes. Este enfoque minimiza matemáticamente el coste financiero total en concepto de intereses.
- **Método de Bola de Nieve:** El capital extra se concentra en la deuda con el menor saldo vivo pendiente. Al liquidar rápidamente los pasivos de menor tamaño, se eliminan cuentas activas de forma acelerada, lo que proporciona un impulso psicológico positivo al usuario.
- **Método Personalizado:** Permite al usuario definir y secuenciar de forma manual qué deudas prefiere amortizar primero en función de sus preferencias personales.



Figura 15 Visualización Gestor de Deuda

4.3.3 GESTOR DE INVERSIONES Y SINCRONIZACIÓN BIDIRECCIONAL

El gestor de inversiones realiza el seguimiento y proyección de la riqueza activa del usuario, estructurada en tres carteras independientes: renta variable (acciones y ETFs con precio actual actualizado vía GOOGLFINANCE), depósitos bancarios (cuyos rendimientos futuros se proyectan anualizando las tasas medias de crecimiento de cada mes natural histórico y aplicando un factor de ponderación según el escenario seleccionado) y activos inmobiliarios (con tasas de rentabilidad bruta basadas en el alquiler real cobrado en las transacciones).

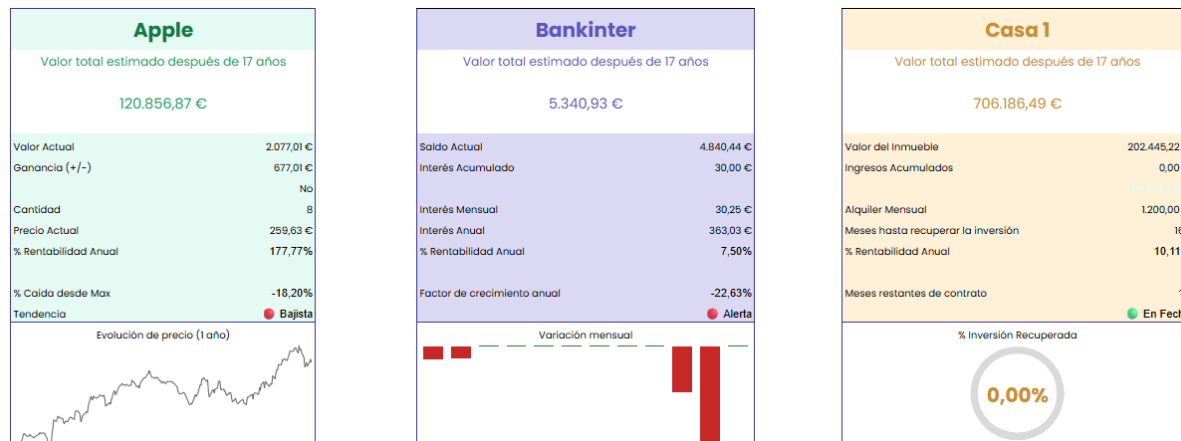


Figura 16 Tarjetas de Gestión de Inversiones en función del tipo de activo

Para garantizar la integridad y coherencia de las simulaciones a futuro, se requiere que cualquier cambio en los parámetros globales de la proyección se refleje en todo el fichero. Para ello, se implementa un trigger instalable en el backend de Google Apps Script que opera sobre las hojas de patrimonio e inversiones de la siguiente forma:

1. Escucha las modificaciones en el selector del horizonte temporal (años de proyección) y en el selector del escenario de rentabilidad (pesimista, moderado o optimista).
2. Al detectar un cambio en cualquiera de los dos selectores en una hoja, propaga sincronamente los nuevos valores a la hoja opuesta.
3. El motor de cálculo recalcula de forma inmediata las matrices de proyecciones futuras de activos y pasivos, asegurando que el balance patrimonial proyectado y la evolución de inversiones apunten siempre a las mismas hipótesis financieras.

4.4 AUTOMATIZACIÓN

Aunque el almacenamiento local y la privacidad de los datos financieros garantizan al usuario el control absoluto de su riqueza, la carga manual de movimientos suele introducir una fricción que desincentiva el seguimiento continuo. La propuesta de valor de FintIA resuelve este conflicto al conciliar la propiedad de la información con la comodidad de la

automatización remota. Este apartado profundiza en dicha arquitectura, detallando el flujo de comunicación bidireccional entre el fichero de Google Sheets y el orquestador en la nube, así como el procesamiento inteligente de transacciones y consultas a través del asistente virtual.

4.4.1 CONEXIÓN Y FLUJO DE DATOS ENTRE EL ORQUESTADOR Y LA HOJA DE CÁLCULO

Para que el asistente financiero funcione de manera integrada, es necesario establecer un canal de comunicación entre el orquestador en la nube (n8n) y el fichero del usuario (Google Sheets). Esta comunicación se realiza a través de un script en Google Apps Script que actúa como intermediario y pasarela de datos:

Puntos de acceso o enlace: El script de la hoja de cálculo expone puntos de acceso web. Cuando el orquestador en la nube necesita guardar un gasto o consultar el balance, envía una solicitud a estos puntos de enlace. El script analiza la acción solicitada y devuelve la información necesaria en un formato JSON estándar.

Mecanismo de seguridad: La protección del sistema contra accesos no autorizados se articula en dos niveles según la dirección del flujo de datos. Para los mensajes entrantes procesados en WhatsApp.js, el script de Google Apps Script realiza una validación estricta del remitente (WHATSAPP_NUMERO_AUTORIZADO), descartando cualquier comunicación que no provenga del número del propietario. Para la comunicación saliente (cuando la hoja de cálculo invoca al orquestador en n8n para el análisis de documentos mediante Gemini), el script añade un token secreto de autenticación (X-Secret) en las cabeceras HTTP, el cual se recupera de las propiedades privadas del script (CONFIG.N8N_SECRET), impidiendo accesos no autorizados a la API de IA.

Validación y prevención de duplicados: Cuando el orquestador envía transacciones para ser registradas en la tabla maestra, la hoja de cálculo ejecuta un algoritmo de validación antes de persistir los datos. Este algoritmo comprueba si los movimientos ya existen en el historial

(comparando fecha, importe y cuenta) para evitar la duplicidad de registros si se procesa un mensaje o archivo por error.

4.4.2 FLUJO DE TRABAJO EN EL ORQUESTADOR (N8N) Y EL CHATBOT DE WHATSAPP

El orquestador en la nube gestiona la lógica del bot de WhatsApp, coordinando la recepción de mensajes, el procesamiento por inteligencia artificial y el envío de respuestas al usuario. El flujo completo se organiza en tres fases:

1. Recepción del mensaje y respuesta rápida para evitar esperas

Cuando el usuario envía un mensaje de WhatsApp (que puede ser texto, la foto de un ticket o un extracto en PDF), este es recibido por una pasarela de comunicación. Debido a que los servicios de mensajería exigen una respuesta de confirmación en menos de 15 segundos y que el procesamiento mediante inteligencia artificial puede tardar más, el orquestador implementa una respuesta rápida de recepción. Al recibir el mensaje, el sistema confirma la recepción al instante para mantener la conexión y procesa el contenido del mensaje en segundo plano de manera asíncrona.

2. Clasificación de la intención del usuario y procesamiento

El mensaje se analiza mediante un modelo de inteligencia artificial (Gemini) que actúa como un clasificador para entender qué desea hacer el usuario:

Ingesta de transacciones (Registrar un gasto o ingreso): Si el usuario desea apuntar un movimiento, el sistema identifica el formato:

- *Texto:* La IA extrae los datos clave (importe, fecha, concepto y cuenta) a partir del lenguaje natural escrito por el usuario.
- *Foto:* Si es una imagen de un ticket, el modelo visual de la IA lee los datos de compra de la fotografía.

- **PDF:** Si es un extracto bancario, se envía directamente al extractor de texto del script de la hoja de cálculo, reutilizando el mismo motor de procesamiento diseñado para el importador de escritorio. Una vez obtenidos los datos limpios de la transacción, el orquestador los envía de manera segura a la hoja de cálculo para su registro definitivo.

Consultas de información (Analista Virtual): Si el usuario hace una pregunta sobre su estado financiero (por ejemplo, cuánto ha gastado en un periodo o cómo va su patrimonio), el orquestador activa la rama de consultas.

3. Optimización de consultas y envío de la respuesta

Para que el analista virtual responda de manera ágil sin retrasos, el orquestador guarda un resumen temporal de la información financiera del usuario en una caché local que se actualiza cada 20 minutos. De este modo, la IA puede consultar los datos y responder en pocos segundos en lugar de tener que conectarse y esperar a que responda la hoja de cálculo en cada mensaje, lo que evita los tiempos de retardo por el arranque en frío de la plataforma. Solo si el usuario hace una pregunta muy específica que requiere datos históricos detallados, el sistema realiza una llamada directa para extraer esa información concreta.

Finalmente, el orquestador formatea el mensaje de confirmación o respuesta y lo envía de vuelta al teléfono móvil del usuario a través de WhatsApp.

En cuanto al análisis de los flujos de datos bajo este modelo destaca por mantener la privacidad del usuario, permitiendo que ni el administrador de la herramienta, ni Gemini tengan acceso a sus datos:

- **Acceso del administrador (desarrollador):** Es nulo. FintIA no posee una base de datos centralizada que guarde saldos o históricos. Aunque en el desarrollo el flujo pasa por el backend en n8n y permite ver el historial de ejecuciones, en el entorno de producción n8n se configura para no guardar registros de ejecuciones exitosas, asegurando que no se retenga información sensible de forma permanente.

- **Acceso de Google (Gemini):** Para la extracción estructurada, los datos se envían a la API enterprise de Google AI Studio. De acuerdo con la política oficial de privacidad de Google para desarrolladores (Gemini API Data Sharing Guide), cuando la API está vinculada a una cuenta de facturación activa de Google Cloud (modalidad de pago), Google no utiliza los prompts, respuestas ni archivos para entrenar sus modelos de inteligencia artificial, garantizando la privacidad del dato empresarial en tránsito.

4.5 UI & VISUALIZACIÓN

La interacción del usuario con el ecosistema de FintIA se articula a través del propio diseño de la hoja de cálculo (interfaz nativa de escritorio), un panel lateral de ingesta y un cuadro de mando móvil adaptable, garantizando la comodidad operativa sin comprometer la privacidad del modelo local.

4.5.1 INTERFAZ NATIVA EN GOOGLE SHEETS Y PANEL LATERAL (SIDEBAR)

Para el entorno de escritorio, la interfaz de usuario principal es el propio libro de Google Sheets. Su diseño se estructura de forma intuitiva mediante pestañas diferenciadas por colores, agrupaciones visuales de categorías e indicadores gráficos de progreso inmediatos, lo que permite al usuario visualizar su situación financiera e introducir datos manuales de manera directa y familiar. Como complemento a esta interfaz nativa, FintIA dispone de un panel lateral integrado mediante tecnología HTML y Javascript (Sidebar.html). Este componente expone una zona de arrastrar y soltar (drag-and-drop) que facilita la carga de extractos bancarios. Mediante una llamada asíncrona, el script valida el tipo de plan de la cuenta y canaliza el documento hacia el orquestador externo para su análisis con inteligencia artificial.



Figura 17 Importador fichero FintIA

Por su parte, la hoja de cálculo incluye una pestaña específica denominada  LÉEME que actúa como manual de usuario estructurado. Esta pestaña posee una doble funcionalidad: servir de guía interactiva de escritorio para el propietario y actuar como base de conocimientos dinámica para el analista virtual en n8n, el cual consulta sus celdas de forma automatizada para resolver dudas operativas sobre el uso del fichero.



Figura 18 Guía de Usuario FintIA

4.5.2 CUADRO DE MANDO MÓVIL (DASHBOARD)

Con el fin de ofrecer una experiencia móvil ágil, FintIA incorpora un cuadro de mando interactivo y responsivo (Dashboard.html) desarrollado en HTML que se sirve como aplicación web a través del entorno de Google Apps Script.

La interfaz se adapta automáticamente a las dimensiones de cualquier teléfono móvil, organizando la información en cuatro vistas accesibles desde una barra de navegación inferior: resumen financiero (balance general y regla 50/30/20), patrimonio neto (distribución de activos y pasivos), gestión de deudas (gráfico de progreso de amortización) e inversiones (rentabilidad de la cartera). Para evitar que la pantalla se quede en blanco durante el inicio, el sistema muestra bloques de carga temporales que se reemplazan automáticamente por los gráficos y cifras reales tan pronto como los datos del fichero se recuperan en segundo plano, ofreciendo así una navegación fluida.



Figura 19 Dashboard movil FintlA

Capítulo 5. BUSINESS CASE

Una vez concluido el desarrollo e implementación técnica del producto mínimo viable (Minimum Viable Product o MVP) de FintIA —detallando la estructura del núcleo de datos en Google Sheets, los flujos de automatización asíncronos en n8n y la interfaz visual de visualización móvil—, se hace indispensable contextualizar la solución desde una perspectiva comercial y estratégica. En este capítulo se analiza la estructura económica y estratégica de FintIA, adaptando el plan de negocio original bajo un enfoque técnico de ingeniería y validando el prototipo mediante pruebas cualitativas con usuarios reales.

5.1 *BUSINESS MODEL CANVAS*

El modelo de negocio de FintIA se estructura a través del lienzo del modelo de negocio (Business Model Canvas o BMC) (Osterwalder & Pigneur, 2010), metodología que permite representar visualmente el funcionamiento de la compañía en un mapa de nueve bloques interrelacionados. Para facilitar el análisis y destacar las sinergias entre la arquitectura de software y la estrategia comercial, los bloques del lienzo se agrupan en las siguientes cuatro dimensiones clave: quién (mercado y canales), qué (propuesta de valor), cómo (arquitectura y recursos operativos) y cuánto (sostenibilidad e ingresos).

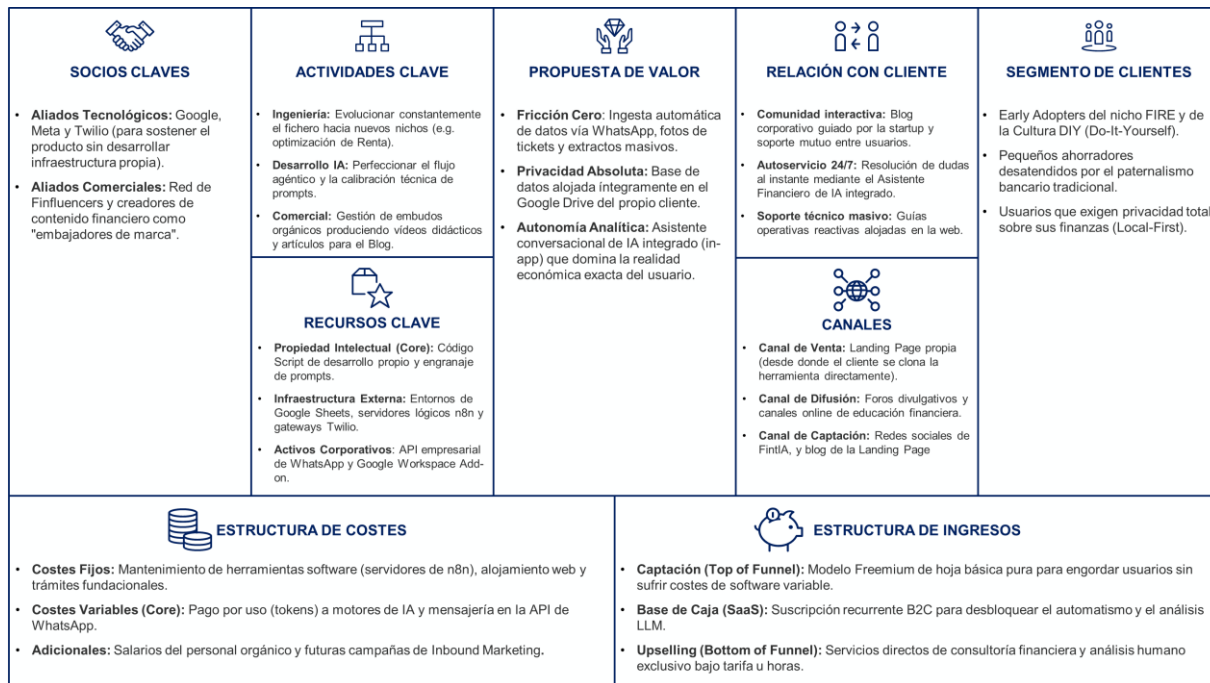


Figura 20 Business Model Canvas FintIA

5.1.1 DIMENSIÓN "QUIÉN": SEGMENTOS DE CLIENTES, CANALES Y RELACIÓN

La dimensión orientada al mercado define la audiencia objetivo, la pasarela de captación y el modo de interactuar con el usuario, asegurando la alineación entre la propuesta de valor técnica y la estrategia de comercialización:

Segmentos de Clientes: FintIA acota su mercado hacia tres perfiles de usuarios de banca digital bien diferenciados y coherentes con la Figura 5.1:

- *Adoptantes tempranos (early adopters) del nicho FIRE y de la cultura DIY (Do-It-Yourself):* Perfiles caracterizados por una alta propensión al ahorro, una rigurosa planificación presupuestaria y una preferencia activa por diseñar y controlar sus propias herramientas financieras (como hojas de cálculo personalizadas) en lugar de depender de gestores automatizados comerciales.

- *Pequeños ahorradores minoristas desatendidos:* Usuarios con múltiples cuentas bancarias e instrumentos de inversión dispersos que se sienten ignorados por las herramientas de asesoramiento y planificación de la banca tradicional o que rechazan sus elevados costes de asesoría.
- *Usuarios con alta sensibilidad a la privacidad de datos:* Clientes de perfil tecnológico que rechazan de forma explícita la agregación automática mediante APIs bancarias centralizadas (Open Banking / PSD2) para evitar la mercantilización de su historial financiero por agencias de mercadotecnia, exigiendo el control absoluto de sus registros.

Canales: La distribución comercial de FintIA se gestiona a través de tres pasarelas principales orientadas a optimizar la conversión:

- *Canal de Venta:* Representado por el portal web institucional (fintia.es), que funciona como página de aterrizaje (landing page) informativa y escaparate comercial desde donde el cliente se clona la plantilla maestra directamente a su cuenta de Google Drive mediante un enlace de clonación automatizado.
- *Canal de Difusión:* Foros de inversión y comunidades de ahorro digital (tales como hilos específicos en Reddit y grupos de educación financiera en línea) donde se capta tráfico con inquietudes por la privacidad del dato.
- *Canal de Captación:* Perfiles corporativos en redes sociales y el blog de divulgación financiera embebido en la landing page principal.

Relación con Clientes: La interacción comercial y el soporte técnico operan de forma automatizada y estructurada en tres niveles operativos:

- *Comunidad interactiva:* Articulada mediante el blog corporativo y foros de usuarios, donde se promueve la co-creación de plantillas personalizadas de presupuesto y el soporte técnico colaborativo (peer-to-peer), incrementando la fidelidad y la tasa de retención.

- *Autoservicio 24/7:* El soporte diario se realiza de forma conversacional y en tiempo real a través del asistente financiero inteligente integrado en WhatsApp, que resuelve de forma inmediata dudas de uso generales o asiste de manera interactiva en la categorización de transacciones.
- *Soporte técnico masivo:* Sostenido mediante guías operativas detalladas y manuales reactivos de resolución de errores de permisos alojados en el portal web corporativo. En esta relación de autoservicio, FintIA opera bajo un modelo de suscripción premium (SaaS) donde la orquestación cognitiva se procesa de forma centralizada en su servidor backend, lo que significa que en ningún momento se requiere que el usuario registre su propia clave de la API de Gemini en la configuración local de la hoja de cálculo. La infraestructura de la startup provee y costea dicho motor de procesamiento de forma transparente para el cliente.

5.1.2 DIMENSIÓN "QUÉ": PROPUESTA DE VALOR

La propuesta de valor de FintIA representa un cambio de paradigma en el sector de las tecnologías financieras (WealthTech), resolviendo la dicotomía tradicional entre automatización y privacidad. Se fundamenta en tres pilares estratégicos y tecnológicos, en perfecta coherencia con las directrices originales del lienzo estratégico:

1. **Privacidad Absoluta (Local-First Privacy):** Los datos financieros de las transacciones y las credenciales bancarias del usuario nunca se custodian ni se almacenan en servidores centralizados de la startup. FintIA no posee bases de datos propietarias con historiales de consumo de clientes. Toda la información transaccional y los saldos residen físicamente de forma descentralizada en el documento de Google Sheets alojado en la cuenta privada de Google Drive de cada cliente, garantizando la soberanía absoluta de los datos.
2. **Fricción Cero en la Ingesta Conversacional:** Se elimina la pesada carga cognitiva del registro manual de gastos e ingresos en hojas de cálculo. El usuario solo necesita enviar un mensaje en lenguaje natural o una fotografía de un ticket físico de caja a través de WhatsApp. El motor de inteligencia artificial del backend clasifica, depura

de manera automática los conceptos bancarios y extrae de forma semántica el concepto, la fecha y el importe, volcándolos categorizados en la hoja del usuario en menos de tres segundos.

3. **Autonomía Analítica (Asistente Financiero Inteligente):** Se integra un consultor patrimonial interactivo 24/7 que actúa directamente sobre el fichero local de Google Sheets del usuario. Al interactuar en lenguaje natural por WhatsApp, la inteligencia artificial audita e interpreta de forma exclusiva su historial privado para responder al instante consultas analíticas complejas (ej. "¿Cuánto he gastado en alimentación este mes?" o "¿De cuánto presupuesto dispongo para la categoría de ocio?"), ofreciendo diagnósticos patrimoniales interactivos sin ceder la información financiera íntima a agencias de terceros.

5.1.3 DIMENSIÓN "CÓMO": ACTIVIDADES, RECURSOS Y SOCIOS CLAVE

Esta dimensión detalla los engranajes operativos y de ingeniería requeridos para sostener la operatividad y proteger el know-how tecnológico del proyecto:

Recursos Clave: La infraestructura operativa se compone de activos intangibles y técnicos clasificados en tres bloques de la Figura 5.1:

- *Propiedad Intelectual (Core):* El código de desarrollo de Apps Script que corre en la plantilla y la calibración y engranajes de prompts que dirigen el flujo cognitivo en el servidor backend (protegiendo el valor comercial del software al no estar expuesto en el código de la plantilla pública).
- *Infraestructura Externa:* Los entornos de ejecución de Google Sheets, los servidores lógicos del orquestador en la nube de n8n y las pasarelas conversacionales (gateways) de Twilio.
- *Activos Corporativos:* La cuenta comercial y verificado de la API empresarial de WhatsApp (Meta) y el empaquetado del software bajo un complemento oficial de Google Workspace Add-on.

Actividades Clave: El esfuerzo diario se divide en tres grandes áreas operacionales del modelo:

- *Ingeniería:* Mantener el conector de Apps Script, optimizar la latencia del flujo de n8n y de la pasarela y evolucionar de forma continua la hoja de cálculo hacia nuevas necesidades (como la automatización de la declaración de la Renta o seguimiento de inversión en activos complejos).
- *Desarrollo IA:* Centrado en la depuración y perfeccionamiento constante del flujo agéntico y de las directrices de instrucciones (prompts) del modelo cognitivo de Gemini para mantener altas tasas de precisión en la categorización y en el procesamiento visual de recibos (OCR).
- *Comercial:* Operación de los embudos orgánicos de captación, la producción de contenido didáctico y formatos de edutainment (educación y entretenimiento financiero) y la publicación continua en el blog corporativo.

Socios Clave (Key Partnerships): La startup optimiza su estructura de capital asociándose con colaboradores clave divididos en dos ramas estratégicas:

- *Aliados Tecnológicos:* Google Workspace (Sheets y GAS) como base de datos y procesamiento en local, Google AI Studio (API de Gemini) como motor de procesamiento cognitivo del asistente, y Meta junto con Twilio como pasarela oficial de WhatsApp. Esta simbiosis permite consumir infraestructura en la nube de nivel mundial y modelos masivos de lenguaje evadiendo por completo los inmensos costes de desarrollo propio de infraestructura.
- *Aliados Comerciales:* Redes de influenciadores financieros (finfluencers) y educadores de ahorro en redes sociales que actúan como "embajadores de marca" para legitimar el producto y dirigir tráfico hacia la landing page.

5.1.4 DIMENSIÓN "CUÁNTO": ESTRUCTURA DE COSTES Y FUENTES DE INGRESOS

El bloque financiero cuantifica los flujos económicos que sostienen el modelo de negocio asset-light derivado de la arquitectura de software:

Fuentes de Ingresos: FintIA monetiza a través de un embudo piramidal de ingresos estructurado en tres niveles coherentes con el lienzo estratégico:

- *Captación (Top of Funnel / Freemium):* Acceso gratuito a una versión básica de la plantilla de Google Sheets para control puramente manual de finanzas, orientada a la adquisición masiva de usuarios sin generar costes variables de APIs para la startup.
- *Base de Caja (SaaS):* Suscripción premium recurrente de 4,99 € al mes (IVA excluido) requerida para desbloquear los flujos de automatización conversacional (mensajes de texto, OCR de tickets y lectura de PDFs) y el motor cognitivo de la IA.
- *Upselling (Bottom of Funnel):* Venta directa de servicios consultivos de planificación financiera personalizada y estructuración patrimonial avanzada a cargo del equipo humano, facturados bajo presupuesto cerrado o tarifas por horas para los usuarios premium que demandan análisis estratégico.

Estructura de Costes (Cost Structure): La arquitectura local-first descentraliza la persistencia de datos en el cliente, permitiendo que el coste de bases de datos e infraestructura central de almacenamiento para FintIA sea de 0 €. Los flujos de salida de caja se clasifican en:

- *Costes Variables (Core):* Gastos directos por uso del software representados por las llamadas de procesamiento a la API de Gemini (0,27 €/mes por usuario premium activo) y las tarifas de enrutamiento conversacional a través de Twilio WhatsApp (0,45 €/mes por usuario premium activo), sumando un coste variable directo total de 0,72 € al mes por usuario. Esto dota al modelo de un margen bruto de contribución del 85,6% (4,27 € de margen unitario mensual).

GEMINI				
Concepto	Valor	Unidad	Fuente	
Precio input tokens (texto/imagen/video)	\$0.3000	\$/1M	ai.google.dev/gemini-api/docs/pricing	
Precio output tokens (incluye thoughts)	\$2.5000	\$/1M	ai.google.dev/gemini-api/docs/pricing	
Tipo de cambio USD/EUR	1.1	USD/EUR	BCE 2026 — editable según evolución	

Funcionalidad	Tokens In	Tokens Out	Frecuencia (/mes/usr)	Coste mensual por usuario
[1] Orquestador WhatsApp	500	50	100	0.03 €
[2] WhatsApp Consulta	2,500	100	40	0.04 €
[3] WhatsApp Tx Texto	1,500	300	40	0.04 €
[4] WhatsApp Tx Foto	1,000	1,800	15	0.07 €
[5] WhatsApp Extracto PDF	1,500	8,000	2	0.04 €
[6] Sheets Extracto	5,000	13,000	2	0.06 €
[7] Sheets Ticker	100	150	1	0.00 €
Coste Gemini API por Premium activo				0.27 €

Tabla 4 Detalle de Costes Gemini

TWILIO				
Concepto	Valor	Unidad	Fuente	
Fee Twilio por mensaje	\$0.0050	\$/msg	twilio.com/en-us/whatsapp/pricing	
Coste número internacional (España)	\$1.1500	\$/mes	twilio.com/en-us/sms/pricing/es	
Tipo de cambio USD/EUR	1.1	USD/EUR	BCE 2026 — editable según evolución	
Coste Twilio por Premium activo	0.45 €	€/usr/mes	100 msgs × \$0.005 / TC 1,10	
Twilio número propio (fijo)	1.05 €	€/mes	Twilio España (1,15 \$ / TC 1,10)	

Tabla 5 Detalle de Costes Twilio

- *Costes Fijos:* Alojamiento del orquestador en N8N Cloud que escala de forma progresiva por tramos de volumen de usuarios concurrentes (desde 8,18 €/mes en Railway hasta 800,00 €/mes en nivel empresarial), el mantenimiento y dominio del portal corporativo (fintia.es) a razón de 12,25 € al mes, y los trámites fundacionales de la sociedad.

N8N (escalonado por volumen de usuarios)				
Concepto	Valor	Unidad	Fuente	
Railway Hobby (≤40 Premium)	8.18 €	€/mes	Self-hosted Railway	
N8N Cloud Starter (40-160)	24.00 €	€/mes	n8n.io/pricing	
N8N Cloud Pro (160-650)	60.00 €	€/mes	n8n.io/pricing	
N8N Cloud Business (>650)	800.00 €	€/mes	n8n.io/pricing	

Tabla 6 Detalle de Costes N8N

PORTAL WEB FINTIA.ES				
Concepto	Valor	Unidad	Fuente	
Hosting Portal Web	11.00 €	€/mes	SiteGround/Hostinger plan intermedio (~11€/mes)	
Domino fintia.es	15.00 €	€/año	Twilio España (1,15 \$ / TC 1,10)	
Portal web (hosting + dominio)	12.25 €	€/mes	SiteGround/Hostinger plan intermedio (~11€/mes) + dominio 15€/año/12	

Tabla 7 Detalle de Costes Portal Web

- *Costes Adicionales:* Gastos de personal (salarios del equipo técnico y directivo) y presupuesto destinado a campañas continuas de marketing de atracción.

GASTOS DE MARKETING		
Concepto	Valor	Año
Marketing 2026	5,000 €	2026
Marketing 2027	15,000 €	2027
Marketing 2028	30,000 €	2028
Marketing 2029	50,000 €	2029
Marketing 2030	60,000 €	2030

Tabla 8 Detalle de Costes de Marketing

COSTES DE PERSONAL		
Concepto	Valor (Año 1)	% de crecimiento anual
CEO & Funder	20,000 €	110%
CTO	20,000 €	110%
Desarrolladores (x2)	20,000 €	102.50%
Responsable de Atención	20,000 €	102.50%
Responsable de Marketing	20,000 €	102.50%

Tabla 9 Detalle de costes de personal

5.2 VIABILIDAD ECONÓMICA

En esta sección se evalúa la viabilidad económica y financiera del proyecto FintIA. En primer lugar, se describe la segmentación y cuantificación del mercado objetivo mediante el análisis de los segmentos TAM, SAM y SOM. Posteriormente, se presentan los escenarios de proyección a cinco años (2026E-2030E) y las principales conclusiones de los estados financieros previsionales: la cuenta de pérdidas y ganancias (P&L), el balance de situación y el estado de flujos de caja (Cash Flow), incluyendo el análisis de solvencia técnica frente a la normativa societaria vigente.

5.2.1 SEGMENTACIÓN DE MERCADOS (TAM, SAM Y SOM) Y ESCENARIOS DE PROYECCIÓN

Para dimensionar el mercado potencial de FintIA se aplica una metodología de embudo descendente (top-down), en la que se cuantifican los segmentos de acuerdo con su afinidad hacia la automatización local y la soberanía del dato:

Mercado Total Direccional (Total Addressable Market o TAM): Engloba a los adultos en España con múltiples entidades financieras. Basándose en que este grupo representa el 49% de la población adulta ((Indra), 2023) sobre una base de 36,5 millones de adultos (Instituto Nacional de Estadística, 2024), y asumiendo un Average Revenue Per User (ARPU) de 60 € anuales, se calcula como:

$$TAM_{\text{usuarios}} = 36.500.000 \times 49\% = 17.885.000 \text{ usuarios} \quad [TAM_{\text{económico}} \approx 1.073,1 \text{ M€/año}]$$

Ecuación 8 TAM (Usuarios y valor)

Mercado Direccional del Servicio (Serviceable Addressable Market o SAM): Filtra el TAM hacia los usuarios que gestionan activamente sus finanzas personales mediante hojas de cálculo por desconfianza en agregadores centralizados. Cruzando la población que realiza un seguimiento financiero activo (~40%) (Banco de España, 2022) con los que eligen plantillas manuales (21%) (NerdWallet, 2023), se establece un filtro del 9% sobre el TAM:

$$SAM_{\text{usuarios}} = TAM_{\text{usuarios}} \times 9\% \approx 1.610.000 \text{ usuarios} \quad [SAM_{\text{económico}} \approx 96,6 \text{ M€/año}]$$

Ecuación 9 TAM (Usuarios y Valor)

Mercado Objetivo Seleccionado (Serviceable Obtainable Market o SOM): Acota el SAM aplicando la afinidad a soluciones de Inteligencia Artificial (65% del SAM) (PwC España, 2024) y la exigencia activa de soberanía de datos (55% de los anteriores) (Cisco Systems, 2026) delimitando un mercado nicho de 575.449 usuarios potenciales. Con una tasa de penetración orgánica prudente a dos años del 1,3% para etapas iniciales (SaaS de consumo), el SOM se define en:

$$SOM_{\text{usuarios}} = 575.449 \times 1,3\% \approx 7.480 \text{ usuarios Premium} \quad [SOM_{\text{económico}} (\text{ARR}) = 448.800 \text{ €/año}]$$

Ecuación 10 SOM (Usuarios y Valor)

Bajo un modelo freemium, asumiendo una conversión del 8% (estándar en herramientas de productividad de nicho como Notion), la comunidad total de usuarios activos necesaria para sostener el SOM premium se calcula en:

$$\text{Comunidad Activa Total} = \frac{7.480 \text{ usuarios Premium}}{8\%} = 93.500 \text{ usuarios totales}$$

Ecuación 11 Comunidad Total (Conversión del 8%)

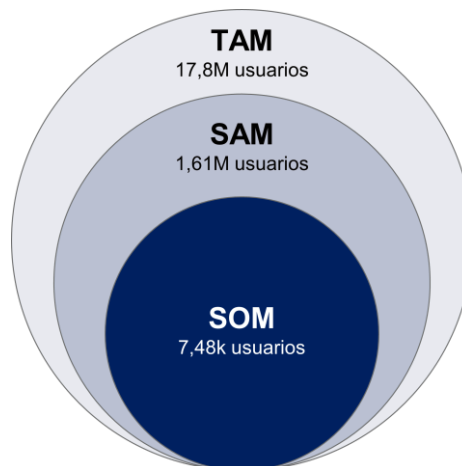


Figura 21 Segmentación TAM, SAM y SOM de FintLA

Para proyectar la viabilidad a cinco años (2026E-2030E), se estructuran tres escenarios de demanda sobre la base del SOM de 7.480 usuarios premium, justificados según la velocidad de adopción y tracción en los canales orgánicos:

- **Escenario Medio (Caso base):** Plantea una curva de aprendizaje estándar de la industria en herramientas SaaS de nicho, logrando una penetración del 13% en el lanzamiento (~1.000 usuarios) hasta consolidar el 125% del SOM (9.350 usuarios premium) en el año 5, impulsado por el crecimiento orgánico y las recomendaciones de usuarios. Este objetivo de captación inicial del primer año se logrará mediante una estrategia de marketing orgánico de atracción (Inbound), focalizada en comunidades financieras específicas y foros de ahorro e inversión digital (como Reddit SpainFIRE o Rankia), junto con alianzas de afiliación con micro-influenciadores de finanzas personales. Para sostener esta captación, el presupuesto de marketing inicial se fija en 5.000 € anuales (destinados a branding, SEO y web), lo que se traduce en un coste de adquisición de clientes (CAC) de 5,00 € por usuario premium, cifra viable dado el crecimiento orgánico por efecto red.

- **Escenario Optimista (Tracción rápida):** Simula una rápida viralización en comunidades financieras digitales con afinidad tecnológica (DIY / FIRE), lo que acelera el crecimiento reduciendo los costes de adquisición. Proyecta alcanzar el 100% del SOM en el año 3 (2028E) y un 150% del SOM (11.220 usuarios premium) al cierre de 2030E.
- **Escenario Pesimista (Prueba de estrés):** Simula una fuerte resistencia inicial por desconfianza en el asistente conversacional con Inteligencia Artificial, lo que ralentiza la captación y eleva los costes de marketing. Limita la penetración al 5% el primer año, tocando techo en el 75% del SOM (5.610 usuarios premium) en el año 5.

El desglose anualizado de porcentajes de penetración para cada uno de estos escenarios se detalla en las tabla que se exponen a continuación.

% del SOM obtenido					
(%)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
Escenario optimista	25%	75%	100%	125%	150%
Escenario medio	13%	50%	88%	100%	125%
Escenario pesimista	5%	20%	30%	50%	75%

Tabla 10 Escenarios % SOM Obtenido

A partir de estas hipótesis de captación de usuarios y la tarifa de suscripción mensual, se proyecta la facturación anual de la compañía. En la Figura 22 se representa la evolución comparada de los ingresos de FintIA a lo largo de los cinco años para los tres escenarios de demanda:

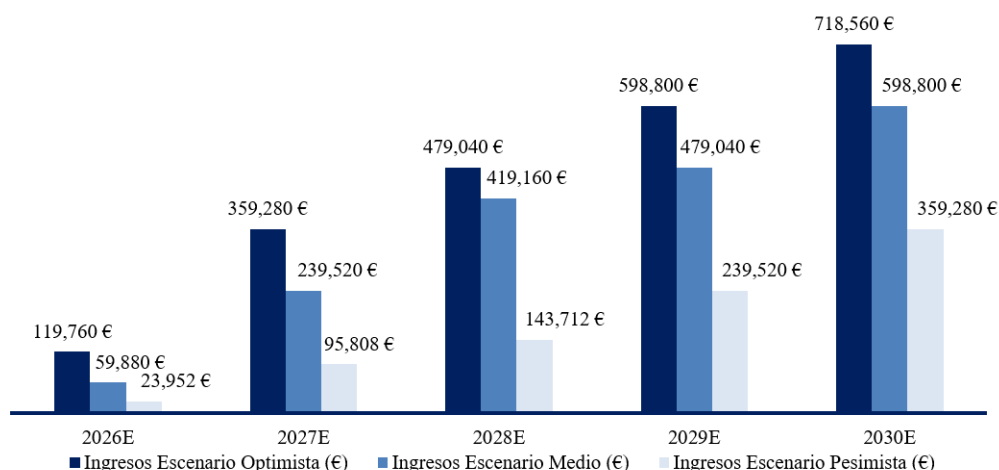


Figura 22 Escenarios de Proyección de Ingresos

5.2.2 CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS (P&L)

La cuenta de pérdidas y ganancias proyectada refleja la escalabilidad operativa de FintIA, fundamentada en la arquitectura Local-First y en un modelo de suscripción recurrente. El precio de suscripción premium de 4,99 € al mes se establece como una tarifa de entrada muy accesible, situándose por debajo del límite psicológico de los 5€ (a mitad de precio que herramientas de productividad de amplio espectro como Notion). Se ha seleccionado esta cifra porque resulta asequible para el usuario, se compensa rápidamente con el tiempo que le ahorra el bot en su día a día y le da la tranquilidad de que sus datos financieros nunca serán comercializados, a diferencia del modelo de negocio de las aplicaciones gratuitas tradicionales.

Al tratarse de proyecciones anuales para la fase de lanzamiento, las cifras del modelo reflejan directamente el número neto de usuarios activos que se espera tener y mantener al final de cada ejercicio. Por lo tanto, no se detalla un análisis dinámico mensual de bajas (churn), simplificando así el análisis financiero de la rentabilidad acumulada en esta primera etapa. La Tabla 11 consolida las proyecciones de la cuenta de resultados para los tres escenarios analizados:

P&L Escenario Medio

(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
Ingresos Premium	59,880.0	239,520.0	419,160.0	479,040.0	598,800.0
Total Ingresos	59,880.0	239,520.0	419,160.0	479,040.0	598,800.0
Gastos de personal	(100,000.0)	(105,500.0)	(111,437.5)	(117,853.4)	(124,792.8)
Gemini API	(3,237.9)	(12,951.5)	(22,665.1)	(25,903.0)	(32,378.7)
Twilio (mensajes + número)	(5,467.1)	(21,830.7)	(38,194.4)	(43,648.9)	(54,558.0)
N8N + hosting	(9,600.0)	(9,600.0)	(9,600.0)	(9,600.0)	(9,600.0)
Portal web fintia.es	(147.0)	(147.0)	(147.0)	(147.0)	(147.0)
Marketing y Ventas	(5,000.0)	(15,000.0)	(30,000.0)	(50,000.0)	(60,000.0)
Gastos administrativos y legales	(1,500.0)	-	-	-	-
Total Costes Operativos	(124,952.0)	(165,029.2)	(212,044.0)	(247,152.3)	(281,476.5)
EBITDA	(65,072.0)	74,490.8	207,116.0	231,887.7	317,323.5
<i>Margen Ebitda</i>	<i>-109%</i>	<i>31%</i>	<i>49%</i>	<i>48%</i>	<i>53%</i>
Amortización	-	-	-	-	-
EBIT	(65,072.0)	74,490.8	207,116.0	231,887.7	317,323.5
Impuesto de Sociedades	-	(18,622.7)	(51,779.0)	(57,971.9)	(79,330.9)
Beneficio Neto	(65,072.0)	55,868.1	155,337.0	173,915.8	237,992.6
<i>Margen Beneficio Neto</i>	<i>-109%</i>	<i>23%</i>	<i>37%</i>	<i>36%</i>	<i>40%</i>

Ratios

<i>Revenues Growth</i>	<i>n.a.</i>	<i>300.0%</i>	<i>75.0%</i>	<i>14.3%</i>	<i>25.0%</i>
<i>EBITDA Growth</i>	<i>n.a.</i>	<i>214.5%</i>	<i>178.0%</i>	<i>12.0%</i>	<i>36.8%</i>

Tabla 11 P&L FintIA Escenario Medio

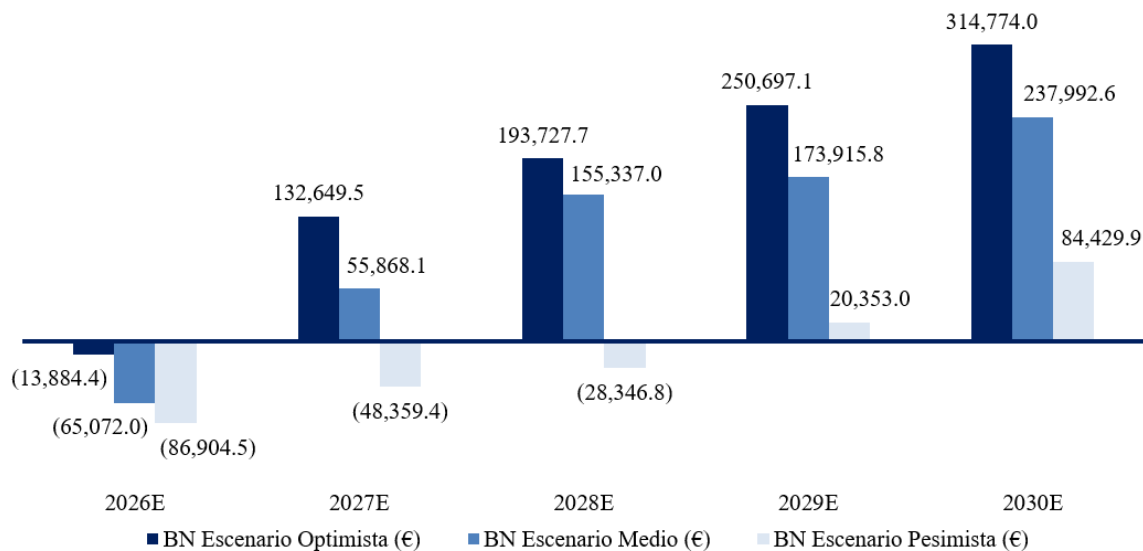


Figura 23 Beneficio Neto por escenario

Umbral de rentabilidad (break-even): En el Escenario Medio, FintIA alcanza beneficios netos positivos en el segundo año (2027E), registrando 55.868,1 € con 4.000 usuarios

premium. En el Escenario Pesimista, el umbral de rentabilidad se desplaza al cuarto año (2029E), con un beneficio de 20.353,0 €.

Rentabilidad a escala: Al cierre de las proyecciones (2030E), el beneficio neto anual en el Escenario Medio alcanza los 237.992,6 € y el margen EBITDA supera el 53%. Esta rentabilidad se sustenta en el elevado apalancamiento operativo del modelo: los costes variables unitarios (0,72 €/mes por usuario) son mínimos respecto al precio de la suscripción (4,99 €/mes), permitiendo que más del 85% de la facturación incremental se convierta en margen de contribución.

Sensibilidad ante costes variables: El driver que más impactaría el margen de contribución de la compañía es el precio de la API de Gemini. Si los costes variables unitarios se duplicasen de 0,72 € a 1,44 € al mes, el margen de contribución unitario pasaría del 85,6% al 71,1%. Si se triplican hasta los 2,16 € al mes, el margen se situaría en el 56,7%. Al ser un modelo SaaS desapalancado, incluso en estos escenarios de estrés financiero el margen es sumamente amplio y la viabilidad del proyecto no corre peligro.

5.2.3 BALANCE DE SITUACIÓN Y ANÁLISIS DE SOLVENCIA (LSC)

El balance de situación de FintIA refleja un modelo de negocio capitalizado y libre de apalancamiento financiero externo. La financiación inicial asciende a 350.000 €, aportada de forma íntegra mediante recursos propios desembolsados por los socios fundadores (50.000 €), aportaciones de familiares y amigos (100.000 €) y aportaciones de inversores ángeles (business angels) en fase semilla (200.000 €).

Esta dotación inicial actúa como el principal escudo de solvencia del proyecto frente a las exigencias regulatorias en España. Conforme al Artículo 363 de la Ley de Sociedades de Capital (LSC), una sociedad de capital debe incurrir en causa de disolución técnica y legal si su patrimonio neto desciende por debajo de la mitad del capital social debido a las pérdidas acumuladas. Para FintIA, con un capital social fijo de 350.000 € (sin deuda a corto ni largo plazo), el umbral legal de disolución se sitúa estrictamente en:

$$\text{Umbral de Disolución Legal (LSC)} = 350.000 \text{ €} \times 50\% = 175.000 \text{ €}$$

Ecuación 12 Umbral de Disolución Legal LSC

La Tabla 5.2 presenta el balance de situación proyectado a cinco años para el escenario Medio y el escenario Pesimista (prueba de estrés de solvencia):

Balance Escenario Medio					
(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
ACTIVO NO CORRIENTE					
Inmovilizado intangible	-	-	-	-	-
Amortización acumulada	-	-	-	-	-
Total Activo No Corriente	-	-	-	-	-
ACTIVO CORRIENTE					
Caja	284,928.0	340,796.1	496,133.1	670,048.9	908,041.5
Total Activo Corriente	284,928.0	340,796.1	496,133.1	670,048.9	908,041.5
TOTAL ACTIVO	284,928.0	340,796.1	496,133.1	670,048.9	908,041.5
PATRIMONIO NETO					
Capital social	350,000.0	350,000.0	350,000.0	350,000.0	350,000.0
Resultado del ejercicio	(65,072.0)	55,868.1	155,337.0	173,915.8	237,992.6
Resultados acumulados ej. anteriores	-	(65,072.0)	(9,203.9)	146,133.1	320,048.9
Total Patrimonio Neto	284,928.0	340,796.1	496,133.1	670,048.9	908,041.5
PASIVO NO CORRIENTE					
Deudas a largo plazo	-	-	-	-	-
Total Pasivo No Corriente	-	-	-	-	-
PASIVO CORRIENTE					
Proveedores	-	-	-	-	-
Deudas a corto plazo	-	-	-	-	-
Total Pasivo Corriente	-	-	-	-	-
TOTAL PATRIMONIO NETO + PASIVO	284,928.0	340,796.1	496,133.1	670,048.9	908,041.5

Tabla 12 Balance FintiA Escenario Medio

Balance Escenario Pesimista

(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
ACTIVO NO CORRIENTE					
Inmovilizado intangible	-	-	-	-	-
Amortización acumulada	-	-	-	-	-
Total Activo No Corriente	-	-	-	-	-
ACTIVO CORRIENTE					
Caja	263,095.5	214,736.1	186,389.2	206,742.2	291,172.1
Total Activo Corriente	263,095.5	214,736.1	186,389.2	206,742.2	291,172.1
TOTAL ACTIVO	263,095.5	214,736.1	186,389.2	206,742.2	291,172.1
PATRIMONIO NETO					
Capital social	350,000.0	350,000.0	350,000.0	350,000.0	350,000.0
Resultado del ejercicio	(86,904.5)	(48,359.4)	(28,346.8)	20,353.0	84,429.9
Resultados acumulados ej. anteriores	-	(86,904.5)	(135,263.9)	(163,610.8)	(143,257.8)
Total Patrimonio Neto	263,095.5	214,736.1	186,389.2	206,742.2	291,172.1
PASIVO NO CORRIENTE					
Deudas a largo plazo	-	-	-	-	-
Total Pasivo No Corriente	-	-	-	-	-
PASIVO CORRIENTE					
Proveedores	-	-	-	-	-
Deudas a corto plazo	-	-	-	-	-
Total Pasivo Corriente	-	-	-	-	-
TOTAL PATRIMONIO NETO + PASIVO	263,095.5	214,736.1	186,389.2	206,742.2	291,172.1

Tabla 13 Balance FintIA Escenario Pesimista

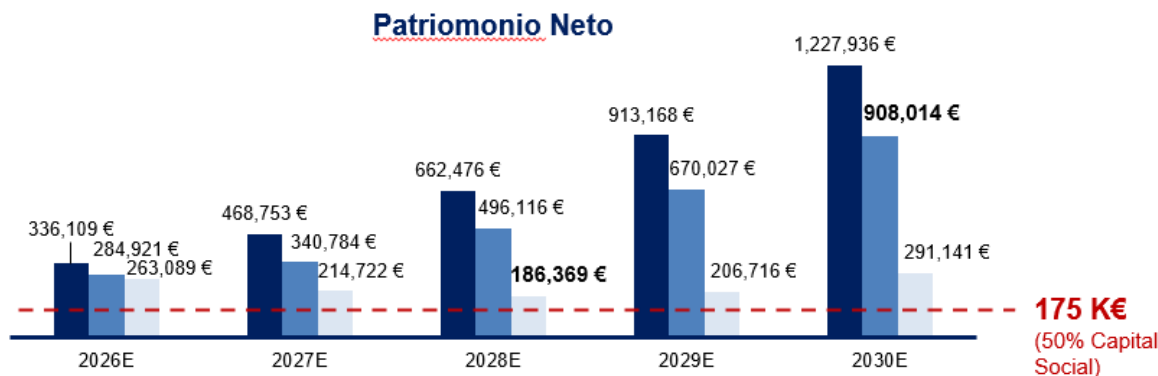


Figura 24 Patrimonio Neto FintIA por escenario

Estructura financiera desapalancada: FintIA se financia íntegramente con recursos propios (350.000 € de capital social) y mantiene una política de deuda cero.

Solvencia técnica y legal (LSC): En el Escenario Medio, el patrimonio neto crece desde 284.928,0 € el primer año hasta 908.041,5 € en el quinto. En el Escenario Pesimista (prueba de estrés), el patrimonio neto toca fondo en el tercer año (2028E) con 186.389,2 €,

manteniéndose 11.389,2 € por encima del límite legal de disolución (175.000 €) establecido en el Artículo 363 de la LSC. El proyecto es legalmente solvente incluso ante un crecimiento de demanda adverso.

5.2.4 FLUJO DE CAJA (CASH FLOW) Y MODELO ASSET-LIGHT

El estado de flujos de caja constituye la verificación final del modelo de negocio de FintIA, confirmando la capacidad del sistema para generar liquidez recurrente. La Tabla 5.3 detalla el flujo de caja del escenario Medio, el cual demuestra cómo la ausencia de endeudamiento financiero y un gasto en inversión de capital (CAPEX) nulo permiten una conversión directa del beneficio bruto a tesorería disponible:

(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
EBITDA	(65,072.0)	74,490.8	207,116.0	231,887.7	317,323.5
Tax	-	(18,622.7)	(51,779.0)	(57,971.9)	(79,330.9)
Variación cap. Circulante	-	-	-	-	-
CAPEX	-	-	-	-	-
Aumento Capital	350,000.0	-	-	-	-
Cash Flow del ejercicio	284,928.0	55,868.1	155,337.0	173,915.8	237,992.6
Cash Flow acumulado	284,928.0	340,796.1	496,133.1	670,048.9	908,041.5

Tabla 14 Flujo de Caja FintIA Escenario Medio

Modelo de activos ligeros (asset-light): La arquitectura descentralizada Local-First traslada el almacenamiento y procesamiento a las cuentas personales de Google de los usuarios, resultando en una inversión en inmovilizado (CAPEX) de 0 €.

Generación e inversión de caja: Al no existir intereses financieros ni desembolsos de CAPEX, el beneficio bruto se convierte íntegramente en flujo neto, acumulando 908.041,5 € en tesorería al cierre de 2030E (Escenario Medio). Esta caja acumulada permite autofinanciar la expansión del producto y el marketing sin diluir a los socios fundadores.

5.3 VIABILIDAD CON USUARIOS

La validación estratégica y económica de FintIA se completa mediante un análisis cualitativo con usuarios reales, orientado a verificar la usabilidad del prototipo y la aceptación de la propuesta de valor basada en la privacidad y la automatización conversacional.

5.3.1 DISEÑO Y PROTOCOLO DE LAS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Para la validación del prototipo, se diseñó un protocolo de pruebas funcionales de aceptación (User Acceptance Testing o UAT) con un grupo de control de 10 usuarios reales representativos de los perfiles prioritarios o Customer Personas definidos para el proyecto. Las pruebas se plantearon bajo un modelo híbrido: en la fase inicial (onboarding) el proceso fue guiado para registrar y analizar las posibles dificultades de instalación, duplicación del fichero y autorización de permisos de ejecución de Google Apps Script. Posteriormente, se habilitó el uso libre y autónomo de la herramienta durante una semana para que los participantes realizaran transacciones y consultas en su día a día. El entorno de pruebas utilizó la cuenta personal de Google Drive de los participantes y el canal de pruebas (sandbox) de la API de Twilio.

Cabe destacar que las pruebas de precisión técnica (lectura de extractos y tickets) se realizaron de forma directa y controlada por parte del desarrollador durante la fase de implementación del prototipo. Se probó la ingesta de extractos mensuales reales y una amplia variedad de tickets para verificar que el modelo de lenguaje de Gemini devolvía un formato JSON estructurado con un 100% de precisión y, fundamentalmente, medir el consumo real de tokens por operación. Con el grupo de control de usuarios no se llevó a cabo un control métrico de precisión, sino que la validación se centró en recabar su retroalimentación cualitativa. Las pruebas cualitativas se estructuraron en tres etapas secuenciales:

1. **Instalación (onboarding):** Clonación de la plantilla maestra de Google Sheets, autorización de permisos de ejecución en Google Apps Script y vinculación con el backend mediante el identificador único del documento, sin requerir claves de API privadas por parte del usuario.
2. **Operación conversacional:** Ingesta de transacciones cotidianas por WhatsApp enviando texto en lenguaje natural, extractos bancarios, y fotografías de tickets físicos.
3. **Consulta analítica:** Interacción en lenguaje natural por WhatsApp para solicitar resúmenes de presupuestos y saldos acumulados directamente en el chat.

5.3.2 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS CUALITATIVO

Tras la finalización del periodo de pruebas, se recopiló la retroalimentación cualitativa mediante entrevistas estructuradas, obteniendo las siguientes conclusiones de usabilidad y viabilidad:

- **Eliminación de la fricción en el registro:** El registro conversacional vía WhatsApp eliminó la resistencia psicológica al registro manual diario típica de las aplicaciones de gestión financiera (PFM) tradicionales. El procesado visual (OCR) de tickets por parte del modelo Gemini y el volcado instantáneo en la hoja de cálculo (con latencias promedio de 20 segundos para texto y 42 segundos para imágenes) fueron valorados como los principales catalizadores del uso continuo.
- **Aceptación del modelo Local-First:** El diseño de soberanía del dato representó el factor de adopción más valorado. Saber que los registros financieros históricos residen únicamente en su cuenta de Google Drive y no en servidores centralizados de la compañía eliminó la desconfianza habitual frente a agregadores automáticos comerciales de la banca (Open Banking), en perfecta alineación con la demanda sectorial de privacidad del dato.
- **Fricción en el despliegue del script:** La necesidad de autorizar la ejecución del script local en Google Apps Script y la aparición de las advertencias estándar de Google constituyeron el único punto de fricción detectado, especialmente en perfiles

menos técnicos. Sin embargo, se constató que la provisión de guías rápidas de instalación mitiga este efecto, valorándose positivamente la ausencia de procesos de instalación de aplicaciones móviles adicionales.

En conclusión, la validación cualitativa demuestra que la arquitectura técnica descentralizada no solo es viable a nivel de infraestructura, sino que constituye el pilar fundamental para consolidar la confianza y la usabilidad en el segmento objetivo.

Capítulo 6. CONCLUSIONES

Tras el exhaustivo proceso de diseño, desarrollo y validación del prototipo de FintIA, se presentan las conclusiones finales del proyecto. La investigación confirma la viabilidad técnica y operativa de una arquitectura descentralizada basada en la soberanía de la información (Local-First Privacy), resolviendo la desconfianza del usuario medio hacia los agregadores tradicionales mediante la delegación del almacenamiento en la cuenta personal de Google Drive del cliente.

En primer lugar, se constata el cumplimiento de los objetivos específicos planteados al inicio del proyecto mediante los siguientes hitos técnicos y operativos:

- **OE1 y OE2 (Datos y Cálculo):** Estructuración de la base de datos descentralizada en Google Sheets y programación en Google Apps Script para la automatización lógica de presupuestos, deudas y patrimonio en local.
- **OE3, OE4 y OE5 (IA e Integración Móvil):** Configuración del orquestador en n8n y del motor de Google Gemini API para el procesado conversacional (clasificación de intenciones), visual (OCR de tickets) y de tablas (parsing de extractos PDF), con conexión bidireccional móvil vía WhatsApp y Twilio.
- **OE6 y OE8 (Visualización y Business Case):** Diseño de cuadros de mando móviles en la hoja de cálculo y validación de la viabilidad económica del modelo SaaS (margen bruto >80% con suscripción de 4,99 €/mes y solvencia garantizada ante el umbral de disolución legal de la Ley de Sociedades de Capital con un capital inicial de 350.000 €).
- **OE7 (Validación):** Verificación funcional y cualitativa del prototipo con usuarios representativos del mercado objetivo, constatando la aceptación del principio de soberanía del dato y la eliminación de fricciones en el registro manual diario.

Como en todo proyecto de desarrollo tecnológico, la arquitectura actual abre la puerta a interesantes líneas de evolución. Aunque el prototipo funciona de manera óptima dependiendo de APIs externas (como Google Gemini y Twilio), la hoja de ruta contempla la posibilidad de migrar en el futuro hacia modelos de Inteligencia Artificial (LLMs) de código abierto auto-alojados en servidores propios. Esto eliminaría la dependencia de terceros y reduciría los costes variables de computación. Asimismo, para mitigar la fricción de instalación inicial (onboarding) detectada en perfiles menos tecnológicos, se planea simplificar la autorización del código mediante su publicación como Add-on verificado en Google Workspace. Respecto a la integración con la banca abierta (Open Finance o PSD3), esta se plantea únicamente como una alternativa de automatización completa bajo el supuesto de que estudios socioculturales futuros demuestren que el usuario prefiere sacrificar el control de su privacidad a cambio de una comodidad absoluta. Estos hitos no restan valor al prototipo, sino que definen la ruta natural para transformar el sistema en una solución comercial madura y escalable.

En conclusión, FintIA demuestra ser un producto viable con potencial real para transformar la planificación financiera personal en el actual ecosistema digital, conciliando la potencia cognitiva de la inteligencia artificial con el control absoluto del usuario sobre su privacidad.

Capítulo 7. BIBLIOGRAFÍA

- (Indra), M. (2023). *Informe de Tendencias en Medios de Pago 2023 (Multibancarización y Digitalización)*. Obtenido de minsait.com:
<https://www.minsait.com/es/actualidad/insights/tendencias-en-medios-de-pago>
- Banco de España. (2022). *Encuesta de Educación Financiera (EEF)*. Obtenido de bde.es:
<https://www.bde.es/bde/es/secciones/informes/boletines/boletin-economico/>
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., & Kaplan, J. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)* (págs. 1877-1901). Virtual: Curran Associates, Inc.
- Cisco Systems. (2026). *Cisco Data Privacy Benchmark Study 2026*. Obtenido de cisco.com:
<https://www.cisco.com/c/en/us/about/trust-center/data-privacy-benchmark-study.html>
- Google DeepMind. (2024). *Gemini 1.5: Unlocking multimodal understanding across millions of tokens of context*. London: Google DeepMind.
- Instituto Nacional de Estadística. (2024). *Cuentas Trimestrales no Financieras de los Sectores Institucionales*. Obtenido de ine.es:
https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736165305&menu=ultiDatos&idp=1254735576581
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., & Karpukhin, V. (2020). Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)* (págs. 9459-9474). Virtual: Curran Associates, Inc.

- Microsoft. (2023). *Introducing Microsoft 365 Copilot – your copilot for work*. Obtenido de Microsoft Blog: <https://blogs.microsoft.com/blog/2023/03/16/introducing-microsoft-365-copilot-your-copilot-for-work/>
- NerdWallet. (2023). *Consumer Financial Literacy and Spending Survey*. Obtenido de nerdwallet.com: <https://www.nerdwallet.com/blog/finance/financial-literacy-survey/>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (25 de 11 de 2025). *Directiva (UE) 2015/2366 sobre servicios de pago en el mercado interior (PSD2)*. Obtenido de EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32015L2366>
- Porter, M. E. (2008). *The Five Competitive Forces That Shape Strategy*. Obtenido de Harvard Business Review: <https://hbr.org/2008/01/the-five-competitive-forces-that-shape-strategy>
- PwC España. (2024). *Encuesta Mundial de Entretenimiento y Medios / Inteligencia Artificial en el entorno laboral*. Obtenido de pwc.es: <https://www.pwc.es/es/publicaciones/tecnologia-telecomunicaciones/ia-entorno-laboral.html>

ANEXO I

P&L Escenario Optimista

(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
Ingresos Premium	119,760.0	359,280.0	479,040.0	598,800.0	718,560.0
Total Ingresos	119,760.0	359,280.0	479,040.0	598,800.0	718,560.0
Gastos de personal	(100,000.0)	(105,500.0)	(111,437.5)	(117,853.4)	(124,792.8)
Gemini API	(6,475.7)	(19,427.2)	(25,903.0)	(32,378.7)	(38,854.5)
Twilio (mensajes + número)	(10,921.6)	(32,739.8)	(43,648.9)	(54,558.0)	(65,467.1)
N8N + hosting	(9,600.0)	(9,600.0)	(9,600.0)	(9,600.0)	(9,600.0)
Portal web fintia.es	(147.0)	(147.0)	(147.0)	(147.0)	(147.0)
Marketing y Ventas	(5,000.0)	(15,000.0)	(30,000.0)	(50,000.0)	(60,000.0)
Gastos administrativos y legales	(1,500.0)	-	-	-	-
Total Costes Operativos	(133,644.4)	(182,414.1)	(220,736.4)	(264,537.2)	(298,861.3)
EBITDA	(13,884.4)	176,865.9	258,303.6	334,262.8	419,698.7
<i>Margen Ebitda</i>	<i>-12%</i>	<i>49%</i>	<i>54%</i>	<i>56%</i>	<i>58%</i>
Amortización	-	-	-	-	-
EBIT	(13,884.4)	176,865.9	258,303.6	334,262.8	419,698.7
Impuesto de Sociedades	-	(44,216.5)	(64,575.9)	(83,565.7)	(104,924.7)
Beneficio Neto	(13,884.4)	132,649.5	193,727.7	250,697.1	314,774.0
<i>Margen Beneficio Neto</i>	<i>-12%</i>	<i>37%</i>	<i>40%</i>	<i>42%</i>	<i>44%</i>

Ratios

<i>Revenues Growth</i>	<i>n.a.</i>	<i>200.0%</i>	<i>33.3%</i>	<i>25.0%</i>	<i>20.0%</i>
<i>EBITDA Growth</i>	<i>n.a.</i>	<i>1373.8%</i>	<i>46.0%</i>	<i>29.4%</i>	<i>25.6%</i>

Tabla 15 P&L FintIA Escenario Optimista

P&L Escenario Pesimista

(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
Ingresos Premium	23,952.0	95,808.0	143,712.0	239,520.0	359,280.0
Total Ingresos	23,952.0	95,808.0	143,712.0	239,520.0	359,280.0
Gastos de personal	(100,000.0)	(105,500.0)	(111,437.5)	(117,853.4)	(124,792.8)
Gemini API	(1,295.1)	(5,180.6)	(7,770.9)	(12,951.5)	(19,427.2)
Twilio (mensajes + número)	(2,194.4)	(8,739.8)	(13,103.5)	(21,830.7)	(32,739.8)
N8N + hosting	(720.0)	(9,600.0)	(9,600.0)	(9,600.0)	(9,600.0)
Portal web fintia.es	(147.0)	(147.0)	(147.0)	(147.0)	(147.0)
Marketing y Ventas	(5,000.0)	(15,000.0)	(30,000.0)	(50,000.0)	(60,000.0)
Gastos administrativos y legales	(1,500.0)	-	-	-	-
Total Costes Operativos	(110,856.5)	(144,167.4)	(172,058.8)	(212,382.7)	(246,706.8)
EBITDA	(86,904.5)	(48,359.4)	(28,346.8)	27,137.3	112,573.2
<i>Margen Ebitda</i>	<i>-363%</i>	<i>-50%</i>	<i>-20%</i>	<i>11%</i>	<i>31%</i>
Amortización	-	-	-	-	-
EBIT	(86,904.5)	(48,359.4)	(28,346.8)	27,137.3	112,573.2
Impuesto de Sociedades	-	-	-	(6,784.3)	(28,143.3)
Beneficio Neto	(86,904.5)	(48,359.4)	(28,346.8)	20,353.0	84,429.9
<i>Margen Beneficio Neto</i>	<i>-363%</i>	<i>-50%</i>	<i>-20%</i>	<i>8%</i>	<i>23%</i>

Ratios

<i>Revenues Growth</i>	<i>n.a.</i>	<i>300.0%</i>	<i>50.0%</i>	<i>66.7%</i>	<i>50.0%</i>
<i>EBITDA Growth</i>	<i>n.a.</i>	<i>44.4%</i>	<i>41.4%</i>	<i>195.7%</i>	<i>314.8%</i>

Tabla 16 P&L FintIA Escenario Pesimista

Balance Escenario Optimista

(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
ACTIVO NO CORRIENTE					
Inmovilizado intangible	-	-	-	-	-
Amortización acumulada	-	-	-	-	-
Total Activo No Corriente	-	-	-	-	-
ACTIVO CORRIENTE					
Caja	329,454.4	447,126.3	620,885.7	846,623.7	1,131,447.8
Total Activo Corriente	329,454.4	447,126.3	620,885.7	846,623.7	1,131,447.8
TOTAL ACTIVO	329,454.4	447,126.3	620,885.7	846,623.7	1,131,447.8
PATRIMONIO NETO					
Capital social	350,000.0	350,000.0	350,000.0	350,000.0	350,000.0
Resultado del ejercicio	(20,545.6)	117,671.9	173,759.4	225,738.0	284,824.1
Resultados acumulados ej. anteriores	-	(20,545.6)	97,126.3	270,885.7	496,623.7
Total Patrimonio Neto	329,454.4	447,126.3	620,885.7	846,623.7	1,131,447.8
PASIVO NO CORRIENTE					
Deudas a largo plazo	-	-	-	-	-
Total Pasivo No Corriente	-	-	-	-	-
PASIVO CORRIENTE					
Proveedores	-	-	-	-	-
Deudas a corto plazo	-	-	-	-	-
Total Pasivo Corriente	-	-	-	-	-
TOTAL PATRIMONIO NETO + PASIVO	329,454.4	447,126.3	620,885.7	846,623.7	1,131,447.8

Tabla 17 Balance FintIA Escenario Optimista

Flujo de Caja Escenario Optimista

(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
EBITDA	(20,545.6)	156,895.9	231,679.2	300,984.0	379,765.5
Tax	-	(39,224.0)	(57,919.8)	(75,246.0)	(94,941.4)
Variación cap. Circulante	-	-	-	-	-
CAPEX	-	-	-	-	-
Aumento Capital	350,000.0	-	-	-	-
Cash Flow del ejercicio	329,454.4	117,671.9	173,759.4	225,738.0	284,824.1
Cash Flow acumulado	329,454.4	447,126.3	620,885.7	846,623.7	1,131,447.8

Tabla 18 flujo de Caja fintIA Escenario Optimista

Flujo de Caja Escenario Pesimista

(€)	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
EBITDA	(88,242.3)	(53,689.8)	(36,339.0)	13,821.7	92,603.1
Tax	-	-	-	(3,455.4)	(23,150.8)
Variación cap. Circulante	-	-	-	-	-
CAPEX	-	-	-	-	-
Aumento Capital	350,000.0	-	-	-	-
Cash Flow del ejercicio	261,757.7	(53,689.8)	(36,339.0)	10,366.3	69,452.4
Cash Flow acumulado	261,757.7	208,067.9	171,729.0	182,095.2	251,547.6

Tabla 19 Flujo de Caja FintIA Escenario Pesimista