



Facultad de Ciencias económicas y Empresariales

PLAN DE NEGOCIO PARA UNA CONSULTORA DE AUTOMATIZACIÓN INTELIGENTE DIRIGIDA A PYMES SANITARIAS: EL CASO AIXTENSA

Autor: Roi Andonegui Alonso
Director: José Portela González

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado desarrolla un plan de negocio completo para AiXtensa, una consultora tecnológica especializada en la automatización inteligente de procesos administrativos para pymes sanitarias privadas en España. El trabajo combina un enfoque cualitativo de revisión de fuentes secundarias con un enfoque cuantitativo basado en datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística, articulando ambos en un único proyecto emprendedor con respaldo empírico. El análisis del entorno caracteriza el sector sanitario privado español, identifica las tendencias relevantes para la consultoría tecnológica y delimita el mapa competitivo. Sobre esta base se construye un modelo de negocio que combina proyectos de implantación con contratos de mantenimiento recurrente, articulado mediante un Business Model Canvas. El núcleo analítico del trabajo aplica técnicas de Business Analytics (regresión logística y Random Forest) sobre los datos de la Encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Empresas (ETICCE) para identificar siete comunidades autónomas como mercado prioritario de la estrategia comercial. El plan financiero, estructurado según el Plan General Contable español, demuestra la viabilidad económica del proyecto con un horizonte de rentabilidad operativa en el tercer ejercicio. La principal conclusión es que la combinación de análisis cuantitativo, especialización sectorial y modelo de ingresos recurrentes permite construir un proyecto emprendedor defendible bajo hipótesis conservadoras.

PALABRAS CLAVE

Plan de negocio, automatización inteligente, inteligencia artificial, pymes sanitarias, Business Analytics, modelo financiero, transformación digital

ABSTRACT

This Final Degree Project develops a comprehensive business plan for AiXtensa, a technology consultancy specialized in intelligent process automation for small and medium-sized private healthcare clinics in Spain. The work combines a qualitative approach based on secondary sources with a quantitative approach grounded in official data from the Spanish National Statistics Institute, integrating both within a single entrepreneurial project supported by empirical evidence. The environmental analysis characterizes the Spanish private healthcare sector, identifies relevant trends for

technology consulting and outlines the competitive landscape. On this basis, a business model is built combining implementation projects with recurring maintenance contracts, articulated through a Business Model Canvas. The analytical core of the project applies Business Analytics techniques (logistic regression and Random Forest) to the Survey on Information and Communication Technologies in Enterprises (ETICCE) to identify seven Spanish autonomous communities as the priority market for the commercial strategy. The financial plan, structured according to the Spanish General Accounting Plan, demonstrates the economic viability of the project with operating profitability achieved by the third year. The main conclusion is that the combination of quantitative analysis, sectoral specialization and a recurring revenue model enables the design of a defensible entrepreneurial project under conservative assumptions.

KEYWORDS

Business plan, intelligent automation, artificial intelligence, healthcare SMEs, Business Analytics, financial model, digital transformation

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Justificación del proyecto y motivación personal	9
1.2. Objetivos.....	9
1.3. Metodología y estructura del trabajo.....	10
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1. La transformación digital en las pymes españolas	11
2.2. Automatización de procesos e inteligencia artificial aplicada al ámbito empresarial	13
2.3. Marco normativo relevante (RGPD, LOPDGDD y normativa sanitaria).....	14
3. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y MERCADO	16
3.1. Caracterización del sector sanitario privado en España.....	16
3.2. Tendencias relevantes para la consultoría tecnológica sanitaria	18
3.3. Análisis del entorno competitivo	19
3.4. Identificación y caracterización de competidores directos e indirectos	20
4. MODELO DE NEGOCIO DE AIXTENZA	22
4.1. Propuesta de valor y diferenciación	22
4.2. Segmento de clientes y customer persona	23
4.3. Canales de distribución y relación con clientes	24
4.4. Actividades, recursos y socios clave	25
4.5. Business Model Canvas	26
5. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y ESTUDIO DE MERCADO	28
5.1. Diseño metodológico	28
5.2. Fuente de datos: la ETICCE del INE.....	28
5.3. Tratamiento y construcción de los datasets	29
5.4. Análisis exploratorio	30
5.5. Modelo predictivo de adopción de inteligencia artificial	31
5.6. Aplicación al caso AiXtensa: priorización comercial por comunidad autónoma	32
5.7. Limitaciones y conclusiones del análisis	34
6. PLAN FINANCIERO Y VIABILIDAD ECONÓMICA	35
6.1. Hipótesis y supuestos de partida	35
6.2. Plan de inversión inicial y fuentes de financiación	37
6.3. Estructura de costes.....	38
6.4. Estructura de ingresos y análisis de pricing	39

6.5. Cuenta de resultados previsional según PGC	40
6.6. Punto de equilibrio	41
6.7. Análisis de tesorería del año 1.....	42
6.8. Análisis de escenarios	43
6.9. Indicadores clave de rendimiento.....	44
7. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	46
7.1. Conclusiones del plan de negocio	46
7.2. Limitaciones del estudio	47
7.3. Líneas futuras de desarrollo.....	48
8. DECLARACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA	50
9. BIBLIOGRAFÍA.....	51
10. ANEXOS	55
10.1 Código análisis cuantitativo.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Métricas de evaluación de los modelos en el conjunto de prueba

Tabla 2. Ranking de comunidades autónomas del sector Servicios por probabilidad estimada de adopción alta de IA

Tabla 3. Plan de inversión inicial de AiXtensa

Tabla 4. Estructura de costes prevista del escenario base (en euros)

Tabla 5. Previsión de ingresos del escenario base (en euros)

Tabla 6. Cuenta de resultados previsional del escenario base (en euros)

Tabla 7. Comparación de escenarios (resultado antes de impuestos, en euros)

Tabla 8. Indicadores clave de rendimiento del escenario base

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la intensidad digital básica en pymes: España vs. media de la Unión Europea (2022-2024)

Figura 2. Estructura del sector odontológico privado en España

Figura 3. Business Model Canvas de AiXtensa

Figura 4. Análisis del punto de equilibrio

Figura 5. Evolución de la tesorería durante el año 1

Figura 6. Comparación de escenarios

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación del proyecto y motivación personal

La transformación digital del conjunto empresarial español ha avanzado considerablemente durante la última década, pero su distribución no ha sido homogénea. Mientras las grandes corporaciones han incorporado tecnologías como la inteligencia artificial y la automatización de procesos, las pequeñas y medianas empresas continúan rezagadas, lastradas por la falta de recursos internos, la ausencia de personal especializado y la dificultad para identificar qué soluciones tecnológicas se ajustan realmente a sus necesidades. Esta brecha digital tiende a ampliarse a medida que las tecnologías disponibles ganan en sofisticación. El presente trabajo aborda esa brecha creando una consultora tecnológica especializada en automatización inteligente de procesos para pequeñas y medianas clínicas privadas en España.

La elección del sector es debido a que se trata de un sector en expansión, con un peso creciente en el sistema español de salud, especialmente sensible al cumplimiento normativo y con una digitalización aún escasa en su segmento de pymes. Las clínicas dentales, de fisioterapia o especializadas en dermatología y oftalmología, entre otras, gestionan diariamente volúmenes elevados de información administrativa que, en una proporción significativa de los casos, siguen tratándose con procesos manuales o semimanuales. Existe, por tanto, una oportunidad económica real y un problema social tangible que justifican abordar este caso en un trabajo académico orientado al emprendimiento.

A estas razones se suma una consideración personal. Este trabajo es la traducción académica de un proyecto emprendedor en una fase aún inicial de definición. Trata de plasmar una idea de negocio surgida en el contexto de transición tecnológica que vivimos actualmente debido a la irrupción de herramientas de inteligencia artificial que aportan soluciones a los problemas más comunes que sufren las empresas hoy en día.

1.2. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es desarrollar un plan de negocio completo y defendible para AiXtensa, una consultora tecnológica especializada en automatización inteligente de procesos para pymes sanitarias privadas en España, sustentando cada decisión estratégica en evidencia cuantitativa y en el análisis riguroso del entorno.

De este objetivo general se derivan cinco objetivos específicos:

- Construir un marco teórico que delimite los conceptos clave del trabajo como la transformación digital en pymes españolas, la automatización robótica de procesos (RPA) y su evolución hacia la integración con inteligencia artificial, y el marco normativo aplicable al tratamiento de datos sanitarios.
- Caracterizar el entorno competitivo y estructural del sector sanitario privado español, identificando tendencias relevantes, fuerzas competitivas y competidores directos e indirectos.
- Diseñar un modelo de negocio coherente con la oportunidad detectada, articulando una propuesta de valor diferenciada.
- Aplicar técnicas analíticas cuantitativas sobre fuentes oficiales para fundamentar decisiones estratégicas concretas, en particular la priorización geográfica de la actividad comercial.
- Elaborar un plan financiero estructurado según el Plan General Contable, con análisis de escenarios e indicadores clave de rendimiento, que permita evaluar la viabilidad económica del proyecto bajo distintas hipótesis.

1.3. Metodología y estructura del trabajo

El trabajo combina dos enfoques metodológicos complementarios. Por un lado, un enfoque cualitativo basado en la revisión de fuentes secundarias que sustenta el marco teórico y el análisis del entorno. Por otro, un enfoque cuantitativo basado en datos del Instituto Nacional de Estadística, procesados en Python mediante las librerías habituales del análisis de datos (pandas, scikit-learn, matplotlib y seaborn). La combinación de ambos enfoques permite contrastar las conclusiones desde perspectivas distintas y evita el sesgo de apoyarse en una sola fuente metodológica.

La revisión bibliográfica se ha estructurado en torno a tres tipos de fuentes. En primer lugar, literatura académica de referencia sobre transformación digital, automatización de procesos e inteligencia artificial, con trabajos como los de Plattfaut et al. (2022), Ng et al. (2021) y Syed et al. (2020). En segundo lugar, informes técnicos de organismos especializados como la Comisión Europea, el Instituto Nacional de Estadística, el ONTSI, la Fundación IDIS y el Ministerio de Sanidad, que aportan datos actualizados sobre la realidad del sector. En tercer lugar, literatura sectorial específica sobre el sector sanitario

privado español, incluyendo publicaciones profesionales y análisis de mercado. La combinación de estos tres tipos de fuentes permite contrastar la información y compensar las limitaciones de cada una.

El núcleo analítico del trabajo aplica técnicas de Business Analytics sobre datos oficiales de la Encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y del Comercio Electrónico en las Empresas (ETICCE), que es la fuente que utiliza Eurostat para los indicadores europeos DESI. El proceso sigue las fases habituales de un análisis de datos: descarga, limpieza, exploración, modelado predictivo y validación. Se han comparado dos modelos de clasificación, regresión logística y Random Forest, eligiendo finalmente la regresión logística como modelo de referencia por su mejor capacidad de generalización en un dataset de tamaño reducido (James et al., 2013).

Los hallazgos del análisis cuantitativo se han trasladado a un plan financiero estructurado según el Plan General Contable español. El modelo se ha construido en Excel con todas las celdas conectadas mediante fórmulas, lo que permite simular el impacto de cambios en las variables clave (precio, ritmo de captación, costes de personal) y comparar tres escenarios (pesimista, base y optimista). Este enfoque convierte el plan financiero en una herramienta útil para tomar decisiones.

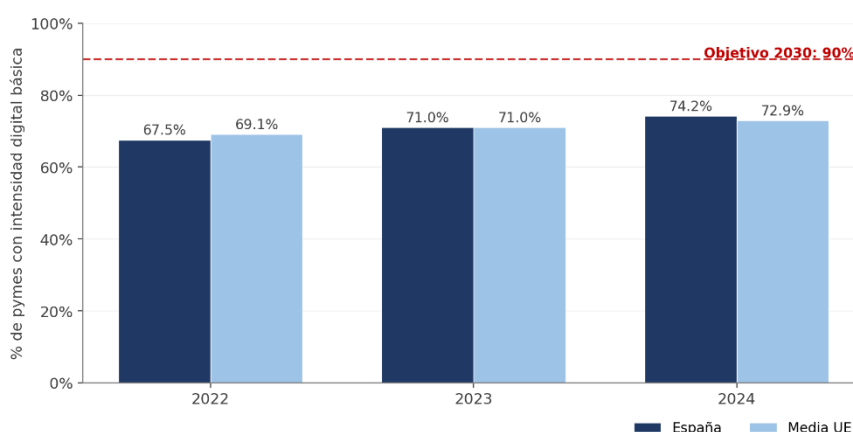
2. MARCO TEÓRICO

2.1. La transformación digital en las pymes españolas

La transformación digital se ha consolidado durante la última década como uno de los factores más determinantes en las empresas a la hora de competir. Este proceso implica un rediseño profundo de los modelos de negocio, los flujos de trabajo y la cultura organizativa, para así poder aprovechar las posibilidades que ofrecen tecnologías como la computación en la nube, el análisis de datos, la inteligencia artificial o la automatización de procesos. Este fenómeno cobra más relevancia en el caso de España si se atiende a la composición de su sistema productivo, donde las pequeñas y medianas empresas representan en torno al 99% del total y constituyen el principal motor de empleo y generación de valor añadido (European Commission, 2025). De su capacidad para adaptarse al entorno digital depende, por tanto, una parte importante del crecimiento económico del país.

Los datos disponibles indican que el avance digital de las pymes españolas se está produciendo a buen ritmo, aunque de forma desigual. Según el último informe sobre el estado de la Década Digital elaborado por la Comisión Europea, en 2024 el 74,15% de las pymes españolas alcanzó al menos un nivel básico de intensidad digital, frente al 67,52% registrado en 2022, lo que sitúa al país por encima de la media comunitaria del 72,91% (European Commission, 2025). Esta cifra supone un avance significativo en términos de digitalización, pero aún está lejos del objetivo de alcanzar el 90% fijado por la Estrategia de la Década Digital para 2030. La brecha se hace más evidente al examinar la adopción de tecnologías avanzadas: solo el 10,3% de las pymes españolas utilizó inteligencia artificial en 2024, frente al 43,96% de las grandes empresas, lo que refleja una diferencia de 33,66 puntos porcentuales y supera la brecha media europea, situada en 28,53 puntos (European Commission, 2025).

Figura 1. Evolución de la intensidad digital básica en pymes: España vs. media de la Unión Europea (2022-2024)



Fuente: elaboración propia a partir de European Commission (2025).

Esta diferencia entre digitalización básica y adopción de soluciones avanzadas se varía según el sector. El Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad señala que sectores como el de la información y las comunicaciones o el de hoteles y agencias de viaje encabezan el ranking de transformación digital, mientras que actividades tradicionalmente menos tecnificadas, entre las que se incluyen empresas del ámbito sanitario, presentan un grado de digitalización notablemente inferior (ONTSI, 2024). El tamaño empresarial actúa también como factor diferenciador: las microempresas, que constituyen la mayoría del sistema productivo español, disponen de menos recursos para invertir en tecnología y dependen en mayor medida de soluciones genéricas o de bajo coste, lo que limita el alcance real de su transformación.

Las barreras que explican estas diferencias resultan recurrentes: la falta de inversión disponible, el desconocimiento de las soluciones existentes y la escasez de talento especializado figuran entre los obstáculos más mencionados (ONTSI, 2024). A ellos se añade una dificultad menos visible pero igualmente determinante: muchas pymes carecen de criterio técnico para identificar qué procesos resultan más adecuados para ser automatizados, lo que provoca que las inversiones en digitalización se concentren en áreas poco estratégicas. Consciente de esta situación, el Gobierno de España ha desplegado en los últimos años programas como Kit Digital y, más recientemente, Kit Consulting, dotado con 300 millones de euros para que las pymes puedan contratar servicios externos de asesoramiento en materia de inteligencia artificial y transformación digital (European Commission, 2025). Este conjunto de circunstancias configura un mercado en el que la demanda potencial de servicios de consultoría tecnológica orientados a la pyme es elevada, pero exige propuestas accesibles, especializadas y capaces de demostrar resultados a corto plazo.

2.2. Automatización de procesos e inteligencia artificial aplicada al ámbito empresarial

La automatización de procesos empresariales ha pasado de ser una capacidad orientada a grandes corporaciones con departamentos tecnológicos consolidados a convertirse en una de las áreas con mayor crecimiento. Esta evolución está marcada por la aparición de herramientas que permiten automatizar tareas sin necesidad de modificar los sistemas existentes ni de contar con perfiles altamente especializados. La técnica más representativa de esta nueva tendencia es la denominada *Robotic Process Automation* (RPA), definida por Syed et al. (2020) como la aplicación de agentes de software, comúnmente llamados bots, capaces de interactuar con los sistemas informáticos imitando las acciones de un usuario humano para ejecutar tareas estructuradas, repetitivas y basadas en reglas. A diferencia de los desarrollos tradicionales de integración, los bots de RPA actúan sobre la capa de presentación de las aplicaciones, lo que reduce la complejidad técnica de los proyectos y reduce los plazos de implantación.

Entre los beneficios que aportan estos procesos a las empresas destacan la disminución de errores operativos, la mejora de los tiempos de ejecución y la liberación de los empleados de tareas mecánicas para que puedan dedicarse a actividades de mayor valor añadido (Syed et al., 2020). Estos efectos resultan especialmente relevantes en sectores

donde el volumen de operaciones manuales es elevado y donde los errores tienen consecuencias económicas o regulatorias significativas, como ocurre en banca, seguros o en la gestión administrativa del sector sanitario.

Gracias a la incorporación de la inteligencia artificial (IA), la automatización ha experimentado un crecimiento en cuanto a la calidad de sus soluciones. Tradicionalmente eran eficaces en entornos altamente estructurados y presentaban limitaciones importantes a la hora de procesar información no estructurada o de adaptarse a contextos cambiantes. La integración de modelos de lenguaje, técnicas de procesamiento del lenguaje natural y algoritmos de aprendizaje automático ha permitido superar estas dificultades y dado lugar al concepto de *automatización inteligente (intelligent automation)*, entendida como la combinación de RPA, IA y técnicas de computación capaces de alcanzar niveles de eficiencia operativa, calidad en la toma de decisiones y fiabilidad de sistema que las soluciones de RPA convencional no podían ofrecer (Ng et al., 2021). En la práctica, esto se traduce en flujos de trabajo capaces de leer correos electrónicos, interpretar documentos en formato libre, extraer información relevante de imágenes o tomar decisiones ampliando así el rango de procesos que pueden ser automatizados.

El despliegue de estas tecnologías en el ámbito empresarial presenta también ciertas dificultades. Entre ellas, las tasas de fracaso elevadas en los proyectos de automatización, atribuidas en gran medida a una incorrecta selección de los procesos, a la falta de gobernanza interna y al desconocimiento técnico de los equipos implicados (Plattfaut et al., 2022). Para disminuir estos riesgos, los autores subrayan la importancia de adoptar un enfoque metodológico estructurado que combine el análisis previo de los procesos y una estrategia clara de escalado a partir de los primeros casos de uso. En el contexto específico de la pyme española, donde la madurez digital es todavía limitada y los recursos internos son escasos, este planteamiento metodológico cobra especial sentido y refuerza la utilidad de servicios de consultoría externos capaces de acompañar a la organización a lo largo de todo el proceso, desde la identificación de las oportunidades hasta la puesta en producción de las soluciones.

2.3. Marco normativo relevante (RGPD, LOPDGDD y normativa sanitaria)

Cualquier proyecto orientado a la digitalización y automatización de procesos en el ámbito sanitario debe tener en cuenta el marco regulatorio que protege la información de

los pacientes. El elemento principal de este marco regulatorio es el Reglamento (UE) 2016/679, conocido como Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), que clasifica los datos relativos a la salud como una categoría especial sujeta a la prohibición general de tratamiento prevista en su artículo 9.1, salvo que concurra alguno de los supuestos excepcionales recogidos en su artículo 9.2 (Reglamento [UE] 2016/679). Entre estos supuestos se incluye expresamente el tratamiento necesario para la prestación de asistencia o tratamiento de tipo sanitario, así como para la gestión de los sistemas y servicios de asistencia sanitaria, lo que habilita a las clínicas privadas a tratar la información de sus pacientes siempre que se respeten las garantías adicionales previstas en la norma.

A nivel nacional, esta regulación se complementa con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD), que desarrolla aspectos específicos relacionados con el tratamiento de datos en el ámbito sanitario, tanto público como privado como la designación obligatoria de un delegado de protección de datos cuando la actividad principal de la organización implique el tratamiento a gran escala de categorías especiales de datos o la realización de evaluaciones de impacto en supuestos de alto riesgo. El incumplimiento de estas obligaciones puede dar lugar a sanciones administrativas significativas, lo que convierte al cumplimiento normativo en una preocupación constante para los centros sanitarios. (Ley Orgánica 3/2018)

Junto al marco general de protección de datos, el sector sanitario español dispone de regulación específica que afecta directamente a la gestión documental y administrativa de las clínicas. La Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, regula aspectos esenciales como el consentimiento informado, el contenido de la historia clínica, los derechos de acceso por parte del paciente y las condiciones de conservación de la documentación (Ley 41/2002). Esta norma establece, entre otras obligaciones, que los centros sanitarios deben conservar la documentación clínica como mínimo durante cinco años desde la fecha del alta de cada proceso asistencial, garantizando en todo momento su seguridad, autenticidad y trazabilidad, con independencia de que el soporte sea físico o electrónico.

Este conjunto normativo presenta una doble lectura para una consultora tecnológica como AiXtensa. Por un lado, supone una barrera de complejidad real para el cliente final:

muchas pymes sanitarias carecen de los recursos internos necesarios para interpretar y aplicar correctamente este marco regulatorio, lo que provoca dudas, retrasos en la adopción de soluciones tecnológicas e incluso situaciones de incumplimiento involuntario. Por otro lado, esta misma complejidad genera una oportunidad de mercado clara para los actores capaces de ofrecer soluciones de automatización diseñadas desde el inicio con criterios de cumplimiento normativo. La capacidad de combinar conocimiento técnico, sectorial y regulatorio se configura, por tanto, como uno de los factores diferenciales que justifican la propuesta de valor de la consultora.

3. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y MERCADO

3.1. Caracterización del sector sanitario privado en España

El sector sanitario privado constituye uno de los pilares más relevantes del sistema sanitario español. El último Observatorio del Sector Sanitario Privado, elaborado por la Fundación IDIS, sitúa su peso económico en 36.805 millones de euros, lo que equivale al 3,05% del PIB nacional y al 28,4% del gasto sanitario total del país (Fundación IDIS, 2024). Si se añade la provisión privada financiada con fondos públicos, esta cifra asciende al 3,81%.

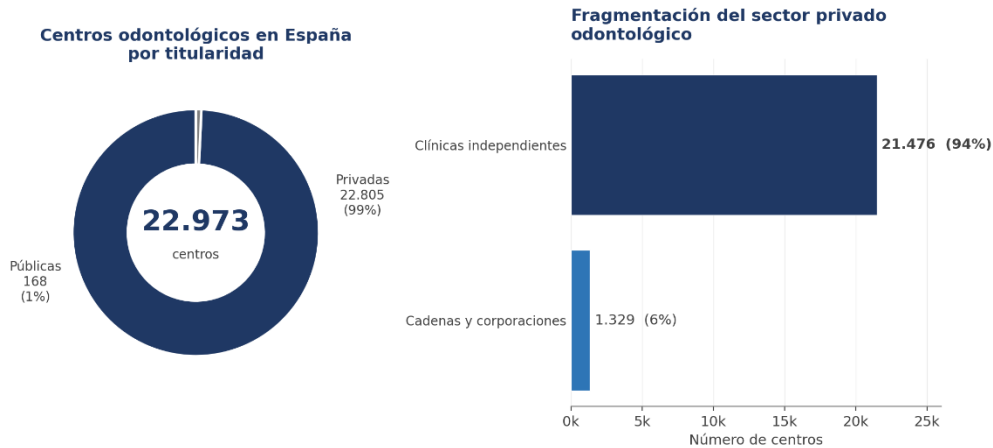
Las entidades privadas concentran 438 hospitales, lo que supone una cifra cercana a las 50.500 camas y más de 300.000 profesionales, de los cuales aproximadamente 69.000 son médicos en ejercicio (Fundación IDIS, 2024). Además, realizan alrededor de un tercio de las intervenciones quirúrgicas del país y atienden una cuarta parte de las urgencias.

Nos centraremos en el segmento que constituye el verdadero mercado objetivo de AiXtensa, las pymes sanitarias. Aquellos centros de pequeña y mediana dimensión que operan al margen de los grandes grupos hospitalarios. El sector deja de articularse en torno a hospitales y se constituye de miles de clínicas independientes, consultas médicas y centros especializados, en su mayoría con plantillas reducidas y sin departamento tecnológico propio.

La odontología refleja el segmento de mayor tamaño dentro de las clínicas privadas. Los datos del Registro General de Centros, Servicios y Establecimientos Sanitarios indican que en España existen 22.805 establecimientos dentales, de los cuales el 99% son privados (Gaceta Dental, 2025). De ellos, 21.476 son clínicas independientes, lo que supone el 94% del total, frente a las 1.329 vinculadas a grandes corporaciones o cadenas.

Se trata de un mercado muy fragmentado y dominado por operadores de tamaño reducido, donde el 39% de las clínicas no alcanza los 250.000 euros de facturación anual y solo un 6% supera el millón de euros (Llordachs, 2019).

Figura 2. Estructura del sector odontológico privado en España



Fuente: elaboración propia a partir de Fundación IDIS y Gaceta Dental (2025).

Pero el objetivo de AiXtensa no es solo el ámbito odontológico. Los datos históricos del propio sector apuntan a una estructura similar en consultas médicas, fisioterapia y otras especialidades sin internamiento, con miles de centros operando a escala local y con estructuras administrativas mínimas (Fundación IDIS, 2018). El resultado es un universo de pymes sanitarias diversas en cuanto a especialidad, pero con un perfil organizativo muy homogéneo: equipos pequeños, gestión orientada a la actividad clínica, recursos limitados para inversiones tecnológicas y ausencia casi total de personal especializado en transformación digital.

Existen dos razones que justifican el interés estratégico del segmento. Por un lado, el volumen de operaciones administrativas que cada centro gestiona diariamente como gestión de citas, facturación a aseguradoras, almacenamiento de documentación o comunicaciones con pacientes entre otras. El número de estas operaciones resulta desproporcionadamente alto en relación con su tamaño. Por otro, la ausencia de capacidades internas para abordar proyectos de digitalización deja a estas pymes en una posición de dependencia frente a soluciones generalistas, que a menudo no se adaptan a su realidad operativa.

3.2. Tendencias relevantes para la consultoría tecnológica sanitaria

El sector sanitario no es un segmento estático. Hoy en día afectan varias dinámicas estructurales que configuran una oportunidad favorable para una propuesta como la de AiXtensa.

La primera de estas tendencias es el envejecimiento demográfico. Las proyecciones publicadas por el Instituto Nacional de Estadística indican que la población de 65 años o más, que representaba en torno al 20% del total a comienzos de esta década, alcanzará aproximadamente el 30% en 2050, y que el grupo de mayores de 80 años experimentará el crecimiento más acelerado del conjunto poblacional (INE, 2024). Este desplazamiento de la pirámide se traduce en una mayor demanda de servicios sanitarios en general y de atención privada en particular, dado que los segmentos de mayor edad concentran la mayor parte del gasto en salud. Para las clínicas pequeñas y medianas, esto supone un volumen creciente de citas, historias clínicas, comunicaciones con pacientes y trámites administrativos. Esto da lugar a la necesidad de acelerar y optimizar estos procesos.

La segunda tendencia es el crecimiento del aseguramiento privado. El número de personas con un seguro de salud privado en España alcanzó los 12,6 millones en 2024, lo que representa aproximadamente el 26% de la población y supone un incremento del 1,6% respecto al ejercicio anterior (Fundación IDIS, 2025). El volumen de primas se situó en 11.941 millones de euros, con un crecimiento acumulado del 6,44% desde 2018. Este avance parece responder a factores estructurales: la presión sobre el sistema sanitario público, las listas de espera prolongadas y la búsqueda de una atención más ágil por parte de la población. Para las clínicas privadas, este escenario tiene una implicación directa y favorable.

A más asegurados, más facturación a aseguradoras. Y a más facturación a aseguradoras, más procesos administrativos por paciente: validación de coberturas, generación de presupuestos, autorizaciones, conciliación de pagos. Es precisamente uno de los flujos donde la automatización aporta más valor inmediato.

La tercera tendencia es la digitalización del propio sector. España se encuentra entre los cinco países europeos con mayor madurez digital en el ámbito sanitario, según el Observatorio de Digitalización en la Sanidad Privada elaborado por la Fundación IDIS junto a Farmaindustria y Fenin (Gaceta Médica, 2025). Sin embargo, esta posición agregada esconde una realidad mucho más desigual cuando se desciende al nivel de

centro. Los grandes hospitales privados y los grupos hospitalarios consolidados han avanzado de forma notable en interoperabilidad, automatización y uso de tecnologías emergentes, pero la mayoría de las pymes sanitarias siguen operando con sistemas de software heredado y procesos manuales para tareas que ya están plenamente automatizadas en otros sectores.

La cuarta tendencia, y probablemente la más transformadora a medio plazo, es la consolidación de la inteligencia artificial dentro del sistema sanitario español. En noviembre de 2025, el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud aprobó la Estrategia de Inteligencia Artificial para el SNS, una hoja de ruta que ordena el despliegue de soluciones de IA bajo principios de fiabilidad, utilidad, humanización y universalidad (Ministerio de la Presidencia, 2025). El propio diagnóstico del Ministerio de Sanidad identifica más de 150 algoritmos en distintas fases, sobre todo en el ámbito del diagnóstico por imagen (Gaceta Médica, 2025b). El impulso institucional y la disponibilidad creciente de modelos de lenguaje, asistentes virtuales y herramientas de automatización inteligente abren para las clínicas privadas una gran cantidad de aplicaciones prácticas de la IA.

AiXtensa se sitúa en la intersección de estas tendencias, ofreciendo a las pymes sanitarias la posibilidad de incorporar tecnologías que parecen destinadas únicamente a los grandes operadores del sector.

3.3. Análisis del entorno competitivo

El ecosistema en el que va a competir AiXtensa tiene una estructura poco habitual: alta atomización por el lado de los clientes, baja concentración por el lado de la oferta y un conjunto de tecnologías en plena expansión. Si aplicamos al sector el marco analítico propuesto por Porter (1980), nos permitirá identificar las dinámicas competitivas que condicionarán la viabilidad del proyecto y, sobre todo, los espacios donde la consultora puede encontrar una ventaja competitiva.

La rivalidad actual en el segmento de AiXtensa es limitada. Existen grandes consultoras capaces de prestar este tipo de servicios, pero su estructura de costes y su modelo comercial las orientan hacia clientes de mayor tamaño, fuera del alcance económico de la mayoría de las clínicas privadas. En el otro extremo, hay proveedores de software como Cloud Clinic u OMI 360 cuya propuesta es la de un producto estandarizado de gestión, pero sin una solución personalizada. Entre ambos extremos, el espacio dedicado a integrar

herramientas modernas de automatización e inteligencia artificial en procesos administrativos sanitarios permanece hoy en día poco cubierto.

Esto provoca que la amenaza de nuevos entrantes sea real. Las barreras técnicas se han reducido notablemente con la aparición de plataformas de automatización de bajo código como Make o n8n, lo que permite que profesionales independientes o pequeñas agencias generalistas puedan ofrecer servicios similares. La verdadera barrera de entrada al sector es el conocimiento del cliente y de su marco regulatorio. La comprensión de los flujos de facturación a aseguradoras, la lógica de las historias clínicas o las exigencias del RGPD aplicadas al dato sanitario requieren un conocimiento profundo y muy enfocado al sector.

Por el lado de la demanda, el poder de negociación individual de los clientes es bajo, dado el reducido tamaño de cada centro y la fragmentación del mercado. Sin embargo, son clientes especialmente sensibles al precio y reacios a llevar a cabo inversiones de retorno incierto, lo que obliga a diseñar propuestas asequibles con resultados demostrables a corto plazo. Por otro lado, el poder de los proveedores tecnológicos sí es significativo. La consultora se apoyará necesariamente en plataformas y modelos desarrollados por terceros (OpenAI, Anthropic, las propias herramientas de automatización), lo que introduce un cierto grado de dependencia frente a cambios en sus políticas comerciales, en el precio de las APIs o en los términos de uso. Una solución es crear una arquitectura tecnológica suficientemente diversificada como para no quedar atado a un único proveedor.

3.4. Identificación y caracterización de competidores directos e indirectos

Una de las particularidades del mercado al que se dirige AiXtensa es que la competencia se reparte entre operadores que abordan el problema de la pyme sanitaria desde ángulos muy distintos. Por ello, vamos a distinguir entre tres grandes categorías: los proveedores de software vertical de gestión clínica, las consultoras tecnológicas generalistas y los profesionales independientes que ofrecen servicios puntuales de automatización.

En el primer grupo se encuentran proveedores como OMI 360, Clinic Cloud o DriCloud, que ofrecen soluciones cloud de gestión integral orientadas a clínicas y centros médicos privados. Su propuesta cubre procesos como agenda, historia clínica electrónica, facturación a aseguradoras, firma digital de consentimientos o videoconsulta, y se distribuye habitualmente bajo modelos de suscripción mensual con tarifas que parten de

cifras accesibles para una clínica pequeña. Son competidores indirectos en la medida en que abordan parte de los problemas que también puede resolver AiXtensa (gestión documental, citas, facturación), pero su enfoque es distinto ya que venden un producto estandarizado, no un servicio personalizado. La clínica que adopta uno de estos sistemas obtiene un conjunto fijo de funcionalidades, pero no una solución diseñada específicamente para sus flujos de trabajo concretos. Doctoralia se sitúa en una posición algo distinta dentro de este grupo, al combinar el software de gestión con una potente plataforma de captación de pacientes, pero comparte la misma lógica de producto estandarizado.

El segundo grupo, conformado por las grandes consultoras tecnológicas y las firmas de consultoría especializada en transformación digital, dispone de capacidad para abordar proyectos de automatización a medida, integraciones complejas y desarrollos avanzados de inteligencia artificial. Sin embargo, su modelo de negocio tiene estructuras de coste y márgenes que orientados hacia clientes corporativos y grandes grupos hospitalarios. La pyme sanitaria queda fuera de su objetivo debido al escaso el ticket medio que puede asumir una clínica. Esto convierte a estas consultoras en competidores poco efectivos en nuestro segmento objetivo.

El tercer grupo está formado por profesionales freelance, agencias generalistas de automatización y pequeñas consultoras tecnológicas surgidas de la popularización de plataformas como Make, n8n o Zapier. Estos actores sí pueden ofrecer soluciones a medida a precios asequibles para una pyme sanitaria. La diferencia con AiXtensa reside en dos elementos: la especialización sectorial y el dominio del marco regulatorio. Un freelance generalista puede automatizar flujos en cualquier tipo de empresa, pero rara vez conoce las particularidades del dato sanitario, los flujos de facturación a aseguradoras o las exigencias del RGPD aplicadas a categorías especiales de datos. Esa diferencia, que en otros sectores podría resultar menor, en el ámbito sanitario es mayor ya que un error de diseño puede traducirse en una sanción regulatoria o en una pérdida de confianza por parte del cliente.

Como podemos ver, existen competidores, pero el mercado tampoco se encuentra ocupado por un actor que combine el servicio personalizado, automatización avanzada con IA y conocimiento profundo del sector sanitario. Es en ese hueco donde AiXtensa pretende posicionarse.

4. MODELO DE NEGOCIO DE AIXTENZA

4.1. Propuesta de valor y diferenciación

El análisis del entorno y del marco competitivo desarrollado en el capítulo anterior ha permitido identificar un espacio de mercado en el que conviven varios tipos de actores, pero ninguno de ellos aborda de forma simultánea las tres dimensiones que el cliente potencial demanda: servicio personalizado, automatización avanzada con inteligencia artificial y conocimiento profundo del sector sanitario. AiXtensa nace con el objetivo de ocupar ese hueco.

Para articular esta propuesta, nos apoyaremos en el análisis desarrollado por Kim y Mauborgne (2005), conocido como Blue Ocean Strategy. La idea de los autores es que la competitividad de una empresa consiste en identificar y construir espacios de mercado que todavía no están explotados. A estos espacios se les llamará blue oceans. Aplicar esta lógica a AiXtensa permite encontrar la posición competitiva, una consultora que no compite en el mercado del software vertical de gestión clínica, ni tampoco en el de las grandes consultoras tecnológicas, sino que define un espacio propio en el que pueda satisfacer las necesidades de los clientes.

La propuesta de valor de AiXtensa está compuesta de tres pilares. El primero es la automatización de procesos administrativos, entendida como la integración de herramientas de RPA (robotic process automation) con modelos de lenguaje capaces de operar sobre procesos como la facturación a aseguradoras, la gestión documental, la atención al paciente o la conciliación financiera. A diferencia del software de gestión tradicional, que ofrece un conjunto cerrado de funcionalidades, las soluciones de AiXtensa se diseñan a medida de cada cliente y se construyen sobre los sistemas que la clínica ya utiliza, evitando migraciones costosas y reduciendo los problemas de implantación.

El segundo es la especialización sectorial. Una propuesta adaptada a las particularidades del dato sanitario y del marco regulatorio aplicable. Esto incluye, entre otros aspectos, el cumplimiento del RGPD y de la normativa específica de protección de datos sanitarios. Esta especialización constituye una barrera de entrada relevante frente a competidores generalistas, que pueden replicar la capacidad técnica pero no el conocimiento sectorial.

En tercer lugar, la accesibilidad económica y operativa. La estructura de AiXtensa permite ofrecer servicios profesionales a un precio compatible con la realidad financiera de una pyme sanitaria, segmento históricamente excluido de la consultoría tecnológica de calidad. A esto se le añade un modelo basado en proyectos cerrados con resultados medibles, complementados con contratos de mantenimiento y mejora continua.

La combinación de estos tres pilares crea una propuesta diferencial difícil de replicar de forma simultánea por los actores actuales del mercado y se traduce en beneficios tangibles para el cliente ya que hay una reducción del tiempo dedicado a tareas administrativas, disminución de errores operativos, mejor experiencia del paciente y recuperación de tiempo y recursos para la actividad asistencial, que es la razón de ser del centro.

4.2. Segmento de clientes y customer persona

La definición precisa del cliente objetivo constituye uno de los pilares del modelo de negocio, ya que condiciona desde la propuesta de valor hasta la estructura comercial y el plan financiero. En el caso de AiXtensa, el segmento principal lo conforman las clínicas privadas pequeñas y medianas que operan en España, entendidas como aquellos centros sanitarios con plantillas de entre cinco y veinte empleados, sin departamento tecnológico interno y con un volumen de actividad suficientemente elevado como para que la carga administrativa derivada de la operativa diaria justifique la inversión en automatización.

Dentro de este universo, la consultora prioriza tres tipologías concretas: las clínicas dentales, los centros de fisioterapia y las clínicas especializadas, particularmente en dermatología y oftalmología. Estos tres subsegmentos comparten un perfil operativo similar, con flujos administrativos intensivos en gestión de citas, facturación a aseguradoras y custodia documental, pero presentan, además, un volumen de centros suficientemente amplio como para sostener el crecimiento comercial de los primeros años. La fragmentación descrita en el capítulo 3 se convierte en este punto en una ventaja ya que facilita el acceso comercial cliente a cliente, sin necesidad de competir con grandes operadores.

Desde el punto de vista del decisor, la figura clave a la que se dirige la propuesta de AiXtensa es el propietario o director de la clínica, habitualmente un profesional con formación sanitaria o en gestión sanitaria, situado entre los treinta y los cincuenta y cinco años, que combina la responsabilidad asistencial con la dirección operativa del centro. Este perfil se enfrenta a una tensión recurrente debido a que una parte significativa de su

tiempo se consume en tareas administrativas que considera improductivas, en vez de a la atención al paciente y de la actividad estratégica. Suele percibir que el equipo dedica esfuerzo a procesos repetitivos, que los sistemas informáticos disponibles no se comunican entre sí y que las consultoras especializadas resultan inaccesibles por su elevado coste. A esto se suma una motivación clara de modernización, tanto para mejorar la eficiencia interna como para proyectar una imagen profesional y diferenciada frente a la competencia local.

Como resultado de este perfil, el cliente objetivo busca soluciones que cumplan tres condiciones: que sean asequibles, rápidas de implantar y con resultados visibles en el corto plazo. Entender bien estas exigencias es esencial, porque condicionan tanto la forma de empaquetar el servicio como el discurso comercial. La propuesta de AiXtensa se construye precisamente sobre estos tres atributos, lo que permite alinear las capacidades técnicas con las expectativas reales del cliente y reducir las barreras habituales frente a la inversión en tecnología.

4.3. Canales de distribución y relación con clientes

Una vez definidos la propuesta de valor y el segmento al que se dirige, debemos determinar cómo se establece el contacto con el cliente y, sobre todo, cómo se mantiene una relación a lo largo del tiempo. Para AiXtensa, esta cuestión es especialmente sensible. El cliente objetivo, recordemos, es una pyme sanitaria con escaso tiempo, sin departamento tecnológico y normalmente reacia a invertir en innovación sin garantías. Captarle y fidelizarle no se resuelve con publicidad masiva, si no que requiere un enfoque cercano, especializado y muy orientado al boca a boca.

La estrategia de canales gira en torno a tres vías complementarias. La primera es la venta directa a través de medios digitales propios, fundamentalmente la web corporativa de AiXtensa y el perfil profesional en LinkedIn. La web actuará como vitrina y como punto de conversión de las visitas en peticiones de información, mientras que LinkedIn permitirá generar contenido especializado dirigido al perfil concreto del decisor (propietarios y directores de clínicas privadas), un canal donde este tipo de cliente sí está presente, a diferencia de otras redes sociales más orientadas al gran público.

La segunda vía son los partnerships con asociaciones profesionales y colegios sectoriales. Los colegios oficiales de odontólogos, fisioterapeutas y otras profesiones sanitarias, así como las asociaciones de clínicas privadas, agrupan precisamente al cliente objetivo y

operan como prescriptores de confianza. Establecer acuerdos con ellos (ponencias, contenido formativo, condiciones especiales para sus asociados, etc) permite acceder a un volumen amplio de clientes potenciales con un coste de adquisición reducido y un nivel de credibilidad elevado.

La tercera vía, probablemente la más importante a medio plazo, son las referencias y el boca a boca. Las clínicas privadas operan en redes profesionales locales muy interconectadas: un odontólogo conoce a otros odontólogos de su ciudad, los fisioterapeutas se mueven en círculos similares. Si la primera implantación funciona y el cliente queda satisfecho, la probabilidad de que recomiende AiXtensa a compañeros de su sector es elevada. Esta dinámica, bien gestionada, convierte a cada cliente en un canal comercial.

En cuanto a la relación, AiXtensa apuesta por un modelo continuo y personalizado, evitando realizar el proyecto y abandonar al cliente. Cada cliente cuenta con un punto de contacto técnico estable, soporte técnico continuado y revisiones periódicas para identificar nuevas oportunidades de mejora. Este enfoque tiene una doble función: por un lado, garantiza que las soluciones implantadas evolucionen con la clínica; por otro, transforma la relación comercial en una alianza a largo plazo, lo cual nos aportará unos ingresos recurrentes.

4.4. Actividades, recursos y socios clave

El funcionamiento operativo de AiXtensa tiene una estructura similar al resto de consultoras de nueva creación, en la que cada componente del modelo se diseña priorizando la flexibilidad y la capacidad de respuesta frente al volumen. La actividad principal de la consultora es el desarrollo y despliegue de automatizaciones a medida para sus clientes. Pero esta actividad requiere una etapa previa de consultoría y auditoría que suele ser determinante para el éxito del proyecto. Se trata de estudiar los flujos administrativos de la clínica, identificar dónde se concentra la pérdida de tiempo, cuantificar el coste real de los procesos manuales y diseñar un plan de automatización priorizado por impacto y viabilidad técnica.

Esta fase de auditoría requiere algo que ningún software puede aportar por sí solo, y es precisamente uno de los recursos más valiosos de AiXtensa: el conocimiento sectorial acumulado. Comprender cómo funciona la facturación a una aseguradora privada, qué exige el RGPD aplicado al dato sanitario o cómo se articulan las agendas multiprofesional

en una clínica polivalente se aprende con la experiencia acumulada en el sector. Cada proyecto incrementa este saber y refuerza, además, otro recurso clave de la consultora, una librería interna de automatizaciones reutilizables y plantillas probadas, que permite reducir los tiempos de desarrollo al partir de soluciones ya validadas en otras clínicas con problemáticas similares.

A nivel técnico, la consultora trabaja con un conjunto de herramientas bastante consolidado en el mercado de la automatización. Para clientes integrados en el ecosistema Microsoft 365, donde la combinación de Outlook, Excel y Teams es la columna vertebral del trabajo diario, Power Automate se impone como opción natural. En entornos más abiertos o cuando el flujo a automatizar requiere lógica algo más compleja, n8n ofrece una flexibilidad considerable a un coste de licenciamiento muy razonable. Y para los casos de uso que ninguna plataforma resuelve de forma estándar, especialmente aquellos que implican procesamiento de información no estructurada o integraciones a medida, se recurre a desarrollos en Python. La elección de la herramienta concreta no responde a una preferencia ideológica, sino a la realidad técnica del cliente. El objetivo es adaptar la solución a la clínica, no obligar a la clínica a adaptarse a un único proveedor.

Esta capacidad operativa se complementa con una red de socios externos cuya estabilidad resulta crítica. Los proveedores de las propias plataformas de automatización, cuya evolución comercial puede afectar al modelo de costes, conviven con los partners de inteligencia artificial (OpenAI y Anthropic, principalmente), cuyos modelos de lenguaje sostienen las capacidades más avanzadas de los proyectos. La buena gestión de esta red de socios permite a AiXtensa multiplicar su capacidad técnica sin necesidad de internalizar todas las competencias, manteniendo así una estructura operativa ágil y adaptable.

4.5. Business Model Canvas

A lo largo de los apartados anteriores se han desarrollado, uno a uno, los componentes que definen el modelo de negocio de AiXtensa: la propuesta de valor, el segmento de clientes, los canales y la relación, las actividades, los recursos y los socios clave. Para cerrar el capítulo conviene integrar todos estos elementos en una única representación que permita visualizar el conjunto, y la herramienta más extendida para hacerlo es el Business Model Canvas, propuesto por Osterwalder y Pigneur (2010). El Canvas organiza los nueve bloques fundamentales de cualquier modelo de negocio en un único lienzo

visual, lo que facilita identificar tanto las coherencias internas como las posibles tensiones entre componentes.

La Figura 3 recoge el Business Model Canvas de AiXtensa. Su lectura confirma la coherencia del modelo: la propuesta de valor (servicios de automatización inteligente especializados en pymes sanitarias) encaja con el segmento al que se dirige (clínicas privadas pequeñas y medianas) y con los canales elegidos (venta directa, partnerships sectoriales y boca a boca), todos ellos diseñados para acceder de forma eficiente a un mercado atomizado. La estructura de costes, dominada por los salarios del equipo técnico y las licencias de software e IA, se compensa con dos fuentes de ingresos complementarias: los proyectos de automatización cerrados y los contratos de mantenimiento recurrentes, que aseguran la sostenibilidad del modelo a medio plazo. Los apartados financieros que se desarrollan en el capítulo 6 cuantificarán cada uno de estos elementos.

Figura 3. Business Model Canvas de AiXtensa.



Fuente: elaboración propia.

5. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y ESTUDIO DE MERCADO

5.1. Diseño metodológico

Una vez establecido en el marco teórico que el sector sanitario privado español constituye un mercado atractivo para AiXtensa, este capítulo analizará un enfoque cuantitativo. El propósito es responder con datos a tres preguntas concretas que el plan de negocio necesita resolver: qué características empresariales predicen mejor la adopción de inteligencia artificial en el tejido productivo español, en qué comunidades autónomas debería concentrar AiXtensa sus esfuerzos comerciales iniciales y qué dimensiones del entorno empresarial guardan una relación más sólida con la madurez digital del cliente potencial.

Para responder a estas preguntas se ha seguido un flujo metodológico completo de Business Analytics, estructurado en cuatro fases: descarga y exploración de las fuentes oficiales, limpieza y transformación de los datos, análisis exploratorio descriptivo, y construcción y evaluación de un modelo predictivo. Todo el código se ha desarrollado en Python en el entorno Google Colab utilizando las librerías estándar del análisis de datos (pandas, scikit-learn, matplotlib y seaborn). Los notebooks completos figuran como Anexo del trabajo.

5.2. Fuente de datos: la ETICCE del INE

La fuente principal del análisis es la Encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y del Comercio Electrónico en las Empresas (ETICCE), elaborada anualmente por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2025). Se trata de la estadística oficial española que mide la digitalización del tejido empresarial y constituye, además, una de las fuentes utilizadas por Eurostat para alimentar los indicadores europeos DESI y el seguimiento de la Estrategia de la Década Digital de la Comisión Europea. Esta doble función, nacional y europea, garantiza la fiabilidad del dato.

La encuesta recoge información de aproximadamente 25.000 empresas españolas de diez o más empleados sobre el uso de tecnologías como la inteligencia artificial, la computación en la nube, el comercio electrónico, la ciberseguridad o la disponibilidad de especialistas TIC. Por confidencialidad estadística, el INE no publica las respuestas individuales, sino porcentajes agregados cruzados por sector económico (CNAE), tamaño

de empresa y comunidad autónoma. Para el presente análisis se han descargado cinco tablas de la ETICCE 2024, publicada en octubre de 2025: inteligencia artificial (tabla 59891), computación en la nube (tabla 59890), uso de ordenadores y otras tecnologías (tabla 59883), especialistas y perfiles TIC (tabla 59884) y comercio electrónico (tabla 59881). A estas cinco se han añadido tres tablas equivalentes desagregadas por comunidad autónoma (tablas 76405, 76404 y 76407), con el propósito de enriquecer el análisis con la dimensión geográfica.

La fuente presenta dos limitaciones que conviene reconocer abiertamente. En primer lugar, la ETICCE no publica datos específicos del CNAE 86 (actividades sanitarias) debido a la confidencialidad estadística y al menor tamaño muestral del sector. Por este motivo, el análisis cuantitativo trabaja sobre el tejido empresarial general y traslada las conclusiones al caso AiXtensa. Las cifras específicas del sector sanitario se han abordado ya en el marco teórico mediante fuentes secundarias especializadas como la Fundación IDIS o el ONTSI. En segundo lugar, la encuesta cubre únicamente empresas de diez o más empleados, lo que excluye a las microempresas. Esta limitación resulta asumible en la medida en que el segmento objetivo de AiXtensa (pymes sanitarias de entre cinco y veinte empleados) queda parcialmente cubierto por el tramo más bajo de la encuesta, el de empresas de diez a cuarenta y nueve empleados.

5.3. Tratamiento y construcción de los datasets

El tratamiento se ha estructurado en tres operaciones principales. La primera ha consistido en una función de limpieza que renombra las columnas a etiquetas manejables, reinterpreta el encoding y convierte los valores a tipo numérico de forma robusta mediante la función `pd.to_numeric` con el parámetro `errors='coerce'`. La segunda ha extraído los indicadores principales y los subindicadores mediante filtros aplicados. La tercera ha unido las tablas mediante operaciones de tipo *merge* sobre las claves comunes (sector, tamaño y, cuando procede, comunidad autónoma).

El resultado son dos datasets analíticos complementarios. El primero, denominado *dataset de subindicadores nacionales*, cuenta con 867 filas y cruza diecisiete sectores económicos, tres tamaños de empresa y diecisiete tecnologías específicas (siete tipos de inteligencia artificial y diez servicios cloud). El segundo, el *dataset geográfico*, presenta 80 filas que combinan veinte unidades geográficas (las diecisiete comunidades autónomas, Ceuta, Melilla y el total nacional) con cuatro sectores agregados y cuatro

indicadores tecnológicos. Esta doble estructura responde a un principio metodológico: el dataset extenso sirve para entender la composición del mercado, mientras que el dataset geográfico aporta la dimensión espacial necesaria para guiar la priorización comercial.

5.4. Análisis exploratorio

Antes de construir el modelo predictivo se ha realizado un análisis exploratorio orientado a entender la estructura del mercado. Tres hallazgos resultan especialmente relevantes para el plan de negocio.

El primero es la brecha digital por tamaño de empresa. La adopción de tecnologías avanzadas crece de forma marcada con el tamaño empresarial: el 40,6% de las grandes empresas (250 empleados o más) utiliza alguna tecnología de inteligencia artificial, frente al 19,8% de las medianas (50-249) y apenas el 6,6% de las pequeñas (10-49). El patrón se reproduce con intensidad similar en computación en la nube y en disponibilidad de especialistas TIC propios. Esta diferencia justifica la necesidad de servicios externos de automatización debido a que las pymes carecen de los recursos internos necesarios para abordar por sí mismas la digitalización avanzada, lo que abre un espacio claro para una propuesta como la de AiXtensa.

El segundo hallazgo se refiere a la heterogeneidad sectorial. Al analizar las pymes de diez a cuarenta y nueve empleados por sector económico, se observa una dispersión considerable. El sector de información y comunicaciones y las actividades profesionales en la parte alta del ranking hasta la construcción y la hostelería en la inferior. Esta dispersión sugiere que además del tamaño, depende también de factores sectoriales relacionados con la intensidad de uso de información en los procesos productivos.

El tercero es el ranking geográfico. El análisis por comunidad autónoma evidencia una concentración clara de la adopción de inteligencia artificial en tres territorios: Madrid lidera con amplia diferencia, seguida por Cataluña y el País Vasco. La media nacional se sitúa por debajo de Madrid y Cataluña, lo que indica que estas dos comunidades sostienen una parte importante del indicador agregado. Las comunidades situadas en la parte baja del ranking (Ceuta, Melilla y Cantabria) muestran adopciones notablemente inferiores, lo que sugiere que la estrategia comercial de AiXtensa debería priorizar mercados ya sensibilizados con la digitalización para maximizar la probabilidad de éxito por contacto comercial.

5.5. Modelo predictivo de adopción de inteligencia artificial

El núcleo analítico del capítulo es la construcción de un modelo predictivo que estima la probabilidad de que una combinación CCAA-sector presente una adopción alta de inteligencia artificial en función del resto de variables observadas. Este modelo permite a AiXtensa pasar de la descripción del mercado a una herramienta operativa de priorización comercial.

La variable objetivo es binaria: *ia_alta* toma el valor 1 cuando el porcentaje de adopción de inteligencia artificial está por encima de la mediana del dataset, y 0 en caso contrario. La mediana se ha elegido como umbral porque divide el dataset en dos mitades iguales, lo que evita el desbalanceo de clases y garantiza un punto de corte objetivo y reproducible. Como variables predictoras se han incluido cuatro: el porcentaje de empresas que utilizan servicios cloud (*usa_cloud*), el porcentaje con especialistas TIC en plantilla (*tiene_especialistas_tic*), el porcentaje con especialistas TIC específicos en inteligencia artificial (*especialistas_tic_en_ia*), y el sector económico, codificado como variable categórica mediante *one-hot encoding* con Construcción como categoría de referencia. El dataset se ha dividido en un 70% para entrenamiento (56 filas) y un 30% para evaluación (24 filas), estratificando por la variable objetivo para mantener la proporción de clases en ambos subconjuntos.

Se han entrenado dos modelos de clasificación binaria. La regresión logística, modelo más sencillo e interpretable, permite leer directamente la influencia de cada variable a través de sus coeficientes (James et al., 2013). El Random Forest, modelo de *ensemble* basado en árboles de decisión propuesto por Breiman (2001), capta posibles relaciones no lineales y proporciona una medida intuitiva de la importancia relativa de cada variable. Los parámetros del Random Forest se han limitado deliberadamente (*max_depth=5*) para prevenir el sobreajuste, dada la modesta dimensión muestral.

Las métricas obtenidas en el conjunto de prueba se recogen en la Tabla 1. La regresión logística supera al Random Forest en todas las métricas evaluadas, con la única excepción del recall, donde empatan. El ROC-AUC de 0,854 indica una capacidad predictiva claramente superior a la aleatoriedad y razonable para un dataset de ochenta observaciones. Este resultado, aparentemente contraintuitivo en la medida en que el modelo más simple supera al más complejo, es metodológicamente esperable cuando se trabaja con muestras reducidas y constituye en sí mismo un hallazgo del análisis.

Tabla 1. Métricas de evaluación de los modelos en el conjunto de prueba.

Métrica	Accuracy	Precision	Recall	F1	ROC-AUC
Regresión logística	0,708	0,667	0,833	0,741	0,854
Random Forest	0,667	0,625	0,833	0,714	0,819

Fuente: elaboración propia a partir de INE, ETICCE (2024).

Para validar la robustez de los modelos se ha comparado su rendimiento en los conjuntos de entrenamiento y prueba. La regresión logística muestra un gap reducido entre ambos (77% en entrenamiento frente a 71% en prueba, apenas seis puntos de diferencia), lo que indica una buena capacidad de generalización. El Random Forest, en cambio, alcanza un 98% en entrenamiento, pero cae al 67% en prueba, un gap de 31 puntos característico del sobreajuste. Este resultado confirma que la complejidad del Random Forest no aporta valor con un dataset de este tamaño y refuerza la elección de la regresión logística como modelo de referencia para la interpretación de resultados.

Los coeficientes de la regresión logística, ordenados por valor absoluto, identifican como variables más influyentes en la predicción de adopción alta la pertenencia al sector Servicios (coeficiente 0,82), la presencia de especialistas TIC en inteligencia artificial (0,62) y la pertenencia al sector Industria (0,52). El uso de cloud y la presencia general de especialistas TIC presentan coeficientes positivos, pero de menor magnitud. Esta lectura tiene una implicación de negocio relevante: la digitalización avanzada en España se explica más por factores sectoriales que por la mera infraestructura tecnológica disponible. Dicho de otro modo, no basta con que una pyme disponga de cloud para que adopte inteligencia artificial ya que el sector al que pertenece tiene un peso predictivo mayor. Para AiXtensa, esto sugiere que la estrategia comercial debe segmentarse principalmente por sector, no por nivel de equipamiento tecnológico previo.

5.6. Aplicación al caso AiXtensa: priorización comercial por comunidad autónoma

Una vez validado el modelo predictivo, se ha aplicado a cada combinación CCAA-sector para estimar la probabilidad de adopción alta de inteligencia artificial. Esta probabilidad funciona como un score de oportunidad comercial, las comunidades autónomas con probabilidad estimada superior a 0,5 son aquellas donde el modelo predice que las pymes

del sector ya disponen del perfil tecnológico necesario para incorporar servicios de automatización avanzada.

La Tabla 2 recoge el ranking obtenido para el sector Servicios, que es el más relevante para AiXtensa por tratarse del CNAE en el que se encuadran las clínicas privadas. El ranking identifica siete comunidades prioritarias, con probabilidad superior a 0,70: Madrid, Cataluña, Comunitat Valenciana, Aragón, Navarra, Asturias y País Vasco. Estos territorios coinciden con los grandes núcleos económicos del país y concentran, según los datos del INE, la mayor parte del tejido empresarial español. Otras siete comunidades forman un segundo grupo, con probabilidad entre 0,5 y 0,7, donde la entrada comercial es viable, pero requerirá un mayor esfuerzo de captación. Las restantes presentan probabilidades inferiores a 0,5 y se posicionan, en consecuencia, como mercados de medio o largo plazo.

Tabla 2. Ranking de comunidades autónomas del sector Servicios por probabilidad estimada de adopción alta de IA.

Comunidad Autónoma	Probabilidad	Prioridad comercial
Madrid	0,984	Prioritaria
Cataluña	0,977	Prioritaria
Comunitat Valenciana	0,881	Prioritaria
Aragón	0,805	Prioritaria
Navarra	0,770	Prioritaria
Asturias	0,724	Prioritaria
País Vasco	0,714	Prioritaria
Illes Balears	0,687	Secundaria
Cantabria	0,673	Secundaria
La Rioja	0,616	Secundaria
Andalucía	0,601	Secundaria

Castilla y León	0,568	Secundaria
Galicia	0,559	Secundaria
Canarias	0,540	Secundaria
Castilla-La Mancha	0,466	Largo plazo
Murcia	0,414	Largo plazo
Extremadura	0,214	Largo plazo

Fuente: elaboración propia a partir de INE, ETICCE (2024).

Esta priorización tiene una aplicación operativa directa para el plan comercial de AiXtensa: las acciones de captación, las inversiones en marketing y la red de partnerships sectoriales deberían concentrarse inicialmente en las siete comunidades prioritarias, donde la probabilidad de éxito por contacto comercial es estadísticamente mayor. La inclusión de Asturias entre las comunidades prioritarias, pese a no figurar habitualmente entre los grandes núcleos económicos, constituye un hallazgo interesante del modelo: refleja que en este territorio existen factores estructurales (probablemente vinculados al peso del sector Servicios y a la disponibilidad de especialistas TIC) que elevan la probabilidad estimada por encima de lo que sugeriría una lectura puramente geográfica del mercado.

5.7. Limitaciones y conclusiones del análisis

Antes de cerrar el capítulo conviene reconocer abiertamente las limitaciones del análisis. El modelo se ha entrenado sobre ochenta observaciones agregadas, lo que constituye una prueba de concepto metodológica más que un sistema de scoring listo para producción comercial. Un sistema operativo requeriría microdatos a nivel de empresa, accesibles únicamente mediante convenio con el INE o mediante una encuesta propia. Además, el análisis trabaja sobre el tejido empresarial general y no sobre el sector sanitario específico, debido a la ausencia del CNAE 86 en las tabulaciones públicas de la ETICCE. Las conclusiones se trasladan al caso AiXtensa mediante analogía estructural, no mediante observación directa del sector objetivo.

Asumidas estas limitaciones, el análisis permite extraer cuatro conclusiones operativas que alimentan las decisiones del plan de negocio. La brecha digital por tamaño de empresa es la principal justificación cuantitativa del modelo de negocio de AiXtensa: las pymes

españolas adoptan inteligencia artificial aproximadamente seis veces menos que las grandes empresas, y la causa principal de esta diferencia es la falta de recursos internos. Esto valida la propuesta de valor de una consultora externa especializada en automatización para el segmento pyme.

A esta primera conclusión se añade que el modelo predictivo proporciona una herramienta de priorización geográfica que identifica siete comunidades autónomas (Madrid, Cataluña, Comunitat Valenciana, Aragón, Navarra, Asturias y País Vasco) como el mercado prioritario para el lanzamiento comercial de AiXtensa. Más allá de la composición concreta del ranking, la propia capacidad de elaborar un score replicable y actualizable constituye un activo metodológico para la estrategia comercial.

La tercera conclusión corresponde a la interpretación de los coeficientes: los factores sectoriales pesan más que la infraestructura tecnológica en la predicción de adopción avanzada. Este hallazgo sugiere que la estrategia comercial de AiXtensa debe basarse en una segmentación sectorial fina, no en filtros tecnológicos genéricos como el simple uso de cloud o la presencia de una web corporativa.

Por último, la propia comparación entre regresión logística y Random Forest muestra la superioridad del modelo más simple en un contexto de datos limitados refuerza un principio en el cual la complejidad del modelo debe ser proporcional a la información disponible. AiXtensa puede arrancar con modelos sencillos y bien validados, y escalar la sofisticación a medida que vaya acumulando datos propios de sus clientes y proyectos.

En conclusión, el análisis cuantitativo aporta evidencia empírica que sustenta las decisiones del plan de negocio y demuestra la aplicabilidad de las técnicas de Business Analytics al diseño de la estrategia comercial de AiXtensa, complementando con datos lo que el marco teórico desarrollaba mediante fuentes secundarias.

6. PLAN FINANCIERO Y VIABILIDAD ECONÓMICA

6.1. Hipótesis y supuestos de partida

El plan financiero de AiXtensa proyecta la viabilidad económica del proyecto durante un periodo de tres ejercicios. Las cifras que se manejan no proceden de datos históricos, dado que la empresa aún no se ha constituido, sino de un conjunto de hipótesis construidas a

partir del análisis del entorno desarrollado en capítulos anteriores y de los benchmarks habituales para consultoras tecnológicas de tamaño reducido.

La primera hipótesis afecta a la estructura societaria. AiXtensa se constituye como sociedad limitada en enero de 2026 con tres socios fundadores que aportan capital y trabajo a partes iguales. Esta configuración permite combinar capacidades técnicas, comerciales y de gestión sin necesidad de contrataciones externas durante la fase inicial. Los tres socios desempeñan funciones operativas dentro de la empresa, lo que reduce la dependencia de personal externo y permite contener los costes laborales mientras se construye la cartera de clientes.

La segunda hipótesis se refiere al ritmo de captación. A partir de las conclusiones del análisis cuantitativo desarrollado en el capítulo anterior, donde se identificaban siete comunidades autónomas como mercado prioritario, se estima una incorporación gradual de clientes: tres durante el primer año, cinco adicionales en el segundo y diez nuevos en el tercero, lo que sitúa la cartera al cierre de 2028 en dieciocho clientes activos. Esta progresión refleja un crecimiento conservador, coherente con la curva de aprendizaje comercial de una consultora de nueva creación y con la necesidad de consolidar referencias antes de escalar.

La tercera hipótesis define el modelo de pricing. Cada cliente firma inicialmente un proyecto de implantación con un precio cerrado de 8.000 euros, que cubre la auditoría de procesos, el diseño de las automatizaciones a medida y su despliegue. A esa cuota inicial se añade un contrato de mantenimiento y mejora continua de 450 euros mensuales, que aporta los ingresos recurrentes característicos del modelo de servicios profesionales. Este nivel de pricing posiciona a AiXtensa como propuesta especializada y profesional, accesible para una pyme sanitaria con cifras de negocio entre 250.000 y un millón de euros anuales, y permite además encajar holgadamente en programas públicos como el Kit Consulting, que subvenciona hasta 24.000 euros por pyme para servicios de transformación digital.

Una decisión particularmente sensible es la fijación de los salarios de los socios. Para preservar la viabilidad financiera durante los primeros ejercicios deficitarios, los tres socios cobran el salario mínimo interprofesional (1.184 euros brutos mensuales en 14 pagas) durante los años uno y dos. A partir del año tres, una vez alcanzada la rentabilidad operativa, la retribución se eleva a 1.800 euros brutos mensuales. Esta política refleja el

compromiso emprendedor habitual, que consiste en cobrar lo justo hasta consolidar la cartera y construir un activo, la propia consultora, cuyo valor crece con cada cliente captado.

Por último, los cálculos consideran un escenario macroeconómico estable, sin variaciones significativas en la inflación, los costes laborales o el coste de las APIs de inteligencia artificial.

6.2. Plan de inversión inicial y fuentes de financiación

La inversión necesaria para poner en marcha AiXtensa es considerablemente baja, característica habitual de las consultoras tecnológicas que no requieren almacén, maquinaria ni inmovilizado material relevante. El grueso de la inversión se concentra en equipamiento informático y en los gastos necesarios para constituir la sociedad y arrancar la actividad comercial. La Tabla 3 desglosa la inversión prevista.

Tabla 3. Plan de inversión inicial de AiXtensa.

Concepto	Importe (€)
Equipamiento informático (3 portátiles, periféricos, monitores)	4.500,00 €
Constitución de la sociedad limitada (notaría, registro, gestoría)	1.200,00 €
Desarrollo de la web corporativa y branding	1.800,00 €
Software y licencias iniciales (Power Automate, n8n, GitHub)	1.500,00 €
Asesoramiento jurídico y adaptación RGPD	1.500,00 €
Marketing inicial (LinkedIn Ads, eventos sectoriales)	1.000,00 €
Fondo de maniobra inicial	500,00 €
Total inversión inicial	12.000,00 €

Fuente: elaboración propia.

La inversión asciende a 12.000 euros, pero esta cifra resulta insuficiente para cubrir las necesidades reales de financiación del proyecto durante los primeros ejercicios. La cuenta de resultados que se desarrolla más adelante anticipa pérdidas operativas acumuladas que requieren un colchón financiero significativamente superior. Por este motivo, la financiación efectiva del proyecto contempla dos fuentes complementarias.

La primera y principal es la aportación de los socios al capital social, que asciende a 100.000 euros, equivalente a 33.333 euros por socio. Esta aportación es deliberadamente elevada respecto a los mínimos legales y persigue dos objetivos: cubrir las pérdidas

previstas durante los tres primeros años sin necesidad de recurrir a deuda externa, y mantener el 100 % de la propiedad de la empresa en manos de los fundadores, evitando la dilución que conllevaría la entrada de inversores externos en una fase en la que la valoración de la compañía sería baja.

La segunda fuente, complementaria, son las subvenciones públicas que el proyecto puede obtener durante los dos primeros años. Se estima una captación de 6.000 euros en el primer ejercicio y 3.000 euros en el segundo, combinando ayudas del programa Kit Digital aplicado a la propia AiXtensa como pyme beneficiaria, bonificaciones autonómicas a la contratación y la tarifa plana de autónomos societarios para los socios. Esta partida, modesta pero realista, refuerza la solvencia inicial. El resultado combinado, capital social más subvenciones, suma una financiación total disponible de 109.000 euros frente a una inversión de 12.000 euros, lo que deja un colchón inicial de 97.000 euros para absorber las pérdidas operativas previstas durante los tres primeros ejercicios.

6.3. Estructura de costes

La estructura de costes de AiXtensa se articula según las cuatro grandes categorías del Plan General Contable: aprovisionamientos, gastos de personal, otros gastos de explotación y amortizaciones. Este formato permite construir posteriormente una cuenta de resultados con la estructura habitual de cualquier empresa española y facilita el cálculo de los ratios financieros más relevantes.

Los gastos de personal constituyen la partida más voluminosa, como es habitual en una empresa de servicios profesionales. La retribución bruta anual de cada socio es de 16.576 euros en los años uno y dos (1.184 euros mensuales en 14 pagas, equivalente al SMI 2026 estimado) y asciende a 25.200 euros en el año tres (1.800 euros mensuales). A los salarios brutos se añaden las cotizaciones sociales empresariales, estimadas en un 30 % sobre el bruto, y se aplica la bonificación por tarifa plana de autónomos societarios durante el primer año, valorada en aproximadamente 7.200 euros para el conjunto de los tres socios.

Los aprovisionamientos incluyen los consumos variables de APIs de inteligencia artificial (OpenAI y Anthropic) y las licencias de software utilizadas en la prestación del servicio. Esta partida es deliberadamente reducida respecto a los gastos de personal, reflejando el bajo coste marginal de un modelo de negocio basado en servicios profesionales. Los otros gastos de explotación recogen las partidas necesarias para sostener la actividad: marketing y captación comercial, gestión y asesoramiento legal, alquiler de coworking a

partir del año dos, seguros de responsabilidad civil profesional y ciberseguridad, viajes para visitar a los clientes de las comunidades prioritarias, suministros y comunicaciones, formación profesional continua y una provisión por morosidad del 2 % sobre las ventas. La amortización lineal del equipamiento informático a tres años completa el cuadro de costes.

Tabla 4. Estructura de costes prevista del escenario base (en euros).

ESTRUCTURA DE COSTES	Año 1	Año 2	Año 3
Aprovisionamientos (APIs y software)	4.200,00 €	7.200,00 €	12.600,00 €
Gastos de personal (neto bonificación tarifa plana)	57.446,00 €	64.646,00 €	98.280,00 €
Otros gastos de explotación	11.142,00 €	19.694,00 €	28.804,00 €
Amortización del inmovilizado	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €
Total gastos de explotación	74.288,00 €	93.040,00 €	141.184,00 €

Fuente: elaboración propia.

6.4. Estructura de ingresos y análisis de pricing

Los ingresos de AiXtensa proceden de dos fuentes complementarias. La primera son los proyectos de implantación inicial, que aportan ingresos no recurrentes en el momento del cierre comercial. La segunda son los contratos de mantenimiento y mejora continua, que generan ingresos recurrentes mensuales y constituyen una fuente de ingresos que asegura de la viabilidad del negocio a medio plazo. Esta combinación permite reducir la dependencia comercial de la captación constante de nuevos clientes.

El precio del proyecto inicial se fija en 8.000 euros, posicionando a AiXtensa como propuesta especializada y profesional en el mercado español de consultoras orientadas al sector sanitario privado. Este nivel de pricing es perfectamente compatible con la capacidad de inversión de una pyme sanitaria y queda holgadamente cubierto por programas públicos como el Kit Consulting, lo que reduce la barrera económica del cliente. La cuota de mantenimiento se sitúa en 450 euros mensuales, importe que cubre el coste técnico recurrente y refleja el valor del soporte continuo, las actualizaciones de las automatizaciones y la mejora incremental de las soluciones implantadas. La Tabla 5 proyecta los ingresos previstos para el escenario base, incluyendo las subvenciones públicas como ingresos de explotación accesorios.

Tabla 5. Previsión de ingresos del escenario base (en euros).

PREVISIÓN DE INGRESOS	Año 1	Año 2	Año 3
Clientes nuevos en el año	3	5	10
Clientes activos al cierre	3	8	18
Ingresos por proyectos iniciales	24.000,00 €	40.000,00 €	80.000,00 €
Ingresos por mantenimiento recurrente	8.100,00 €	29.700,00 €	70.200,00 €
Importe neto cifra de negocios	32.100,00 €	69.700,00 €	150.200,00 €
Subvenciones a la explotación	6.000,00 €	3.000,00 €	0,00 €
Total ingresos de explotación	38.100,00 €	72.700,00 €	150.200,00 €

Fuente: elaboración propia.

La progresión refleja con claridad el efecto del modelo recurrente. Mientras que los ingresos por proyectos crecen linealmente con el número de clientes nuevos, los ingresos por mantenimiento crecen exponencialmente al acumularse las cuotas de los clientes captados en años anteriores. En el año tres, los ingresos recurrentes representan ya el 47 % del total, frente al 25 % del primer ejercicio, lo que demuestra la consolidación progresiva del modelo hacia una estructura predominantemente recurrente.

6.5. Cuenta de resultados previsional según PGC

La integración de las previsiones de ingresos y costes desarrolladas en los apartados anteriores permite construir la cuenta de resultados previsional según la estructura del Plan General Contable español. Esta cuenta resume el comportamiento económico esperado del proyecto y constituye la base para evaluar su viabilidad global.

Tabla 6. Cuenta de resultados previsional del escenario base (en euros).

CUENTA DE RESULTADOS PREVISIONAL	Año 1	Año 2	Año 3
Importe neto cifra de negocios	32.100,00 €	69.700,00 €	150.200,00 €
Otros ingresos de explotación (subvenciones)	6.000,00 €	3.000,00 €	0,00 €
Aprovisionamientos	-4.200,00 €	-7.200,00 €	-12.600,00 €
Gastos de personal	-57.446,00 €	-64.646,00 €	-98.280,00 €
Otros gastos de explotación	-11.142,00 €	-19.694,00 €	-28.804,00 €
EBITDA	-34.688,00 €	-18.840,00 €	10.516,00 €
Amortización del inmovilizado	-1.500,00 €	-1.500,00 €	-1.500,00 €
Resultado de explotación (EBIT)	-36.188,00 €	-20.340,00 €	9.016,00 €
Resultado antes de impuestos	-36.188,00 €	-20.340,00 €	9.016,00 €
Impuesto sobre sociedades (15 %)	0,00 €	0,00 €	-1.352,00 €
Resultado neto	-36.188,00 €	-20.340,00 €	7.664,00 €

Fuente: elaboración propia.

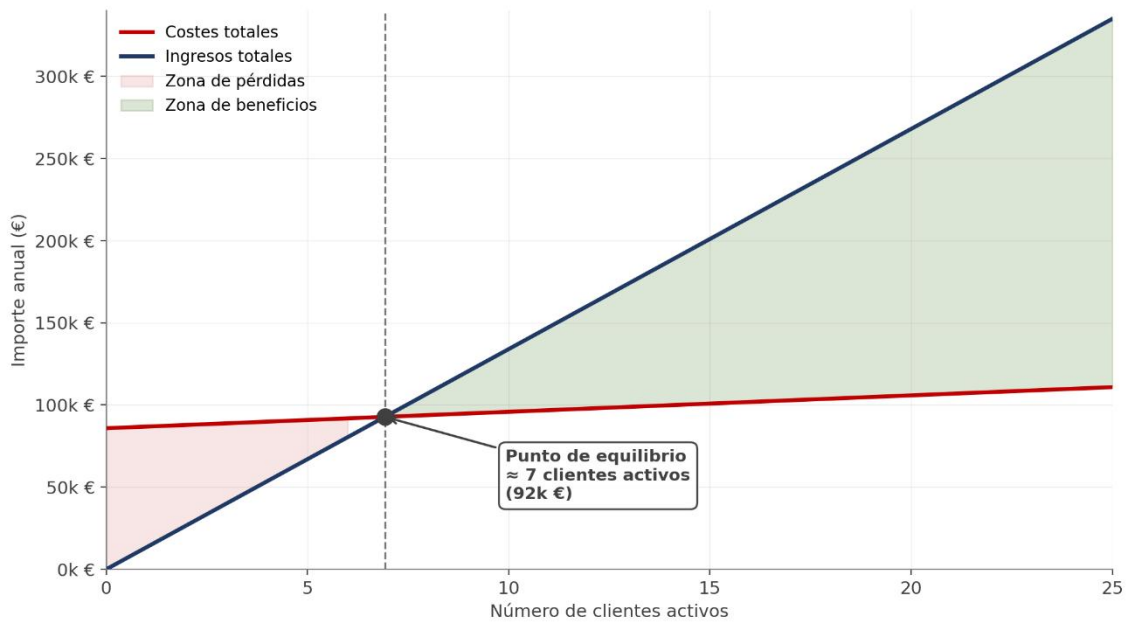
La cuenta de resultados muestra una trayectoria económica favorable ya que las pérdidas se reducen un 44 % entre el primer y el segundo año, y el proyecto alcanza la rentabilidad operativa durante el tercer ejercicio, con un EBITDA positivo de 10.516 euros y un resultado neto de 7.664 euros tras impuestos. El margen EBITDA mejora desde un -108 % en el año uno hasta un +7 % en el año tres, una recuperación de 115 puntos porcentuales que anticipa una consolidación clara de la rentabilidad a partir del cuarto ejercicio. Aunque las pérdidas acumuladas a tres años se sitúan en torno a 48.864 euros, esta cifra queda holgadamente cubierta por el colchón de 97.000 euros disponible al inicio del proyecto, gracias a la elevada aportación de capital de los socios.

6.6. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio identifica el número mínimo de clientes activos necesarios para cubrir los costes fijos y comenzar a generar beneficio. Su cálculo es especialmente relevante en una consultora de servicios profesionales, donde la mayoría de los costes son fijos y la incorporación de clientes adicionales aporta márgenes elevados. Considerando el ingreso medio por cliente activo de 13.400 euros anuales (8.000 euros del proyecto inicial más 5.400 euros de cuotas mensuales durante el primer año) y descontando los costes variables imputables por cliente, estimados en 1.000 euros (consumos de APIs, soporte técnico y captación), el margen unitario de contribución se sitúa en 12.400 euros por cliente.

Los costes fijos estabilizados del segundo año ascienden a aproximadamente 86.000 euros una vez descontada la partida variable. Dividiendo costes fijos entre margen unitario, el número de clientes necesarios para alcanzar el equilibrio se sitúa en siete, cifra que la empresa rebasa a partir del segundo año (cierra con ocho clientes activos) y consolida ampliamente en el tercero (dieciocho clientes activos). La Figura 4 representa gráficamente el cruce entre la curva de ingresos y la de costes totales.

Figura 4. Análisis del punto de equilibrio

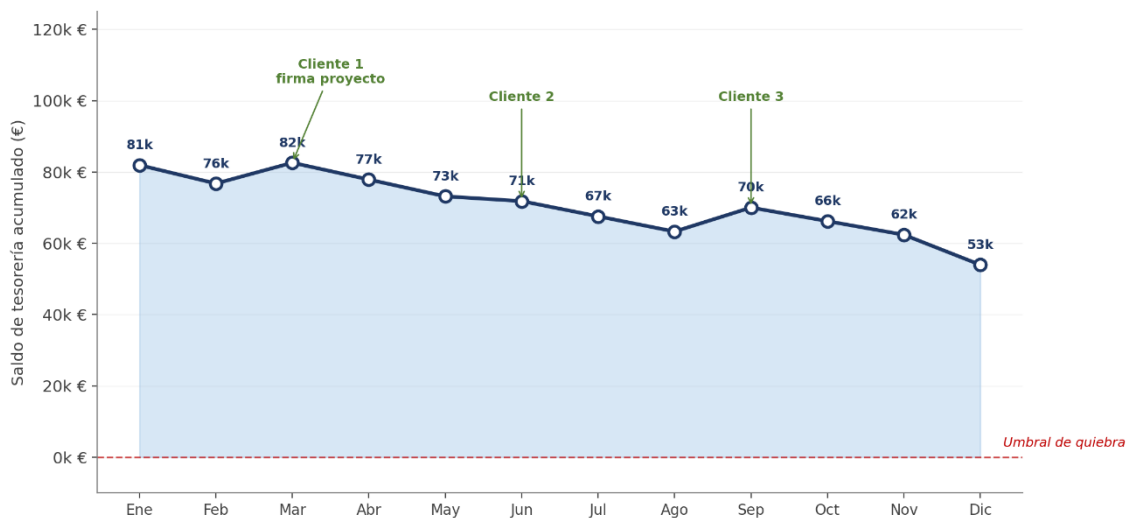


Fuente: elaboración propia.

6.7. Análisis de tesorería del año 1

La cuenta de resultados refleja el resultado económico del periodo, pero no garantiza la viabilidad financiera real. Una empresa puede ser económicamente viable en el medio plazo y, al mismo tiempo, quedarse sin caja en un mes concreto del año, lo que comprometería su continuidad. Por este motivo, el plan financiero incluye un análisis de tesorería mensual del primer ejercicio, el más crítico desde el punto de vista de la liquidez.

Figura 5. Evolución de la tesorería durante el año 1



Fuente: elaboración propia.

La Figura 5 evidencia que el saldo de tesorería se mantiene cómodamente por encima del umbral de quiebra durante los doce meses del primer ejercicio, con un valor mínimo de 63.292 euros en agosto y un saldo de cierre de 53.954 euros en diciembre. La aportación inicial del capital social en enero, una vez deducida la inversión inicial de 12.000 euros, coloca la caja en torno a los 82.000 euros. A partir de ahí, el saldo decrece de forma controlada conforme se producen los pagos operativos, pero los cobros puntuales actúan como inyecciones que ralentizan la caída: la firma del proyecto del primer cliente en marzo aporta 8.000 euros adicionales, la del segundo cliente en junio repite ese mismo efecto, y la del tercer cliente en septiembre suma una tercera inyección. A estos cobros se añaden las dos transferencias de subvenciones públicas, distribuidas en marzo y septiembre, que refuerzan adicionalmente la solvencia del proyecto durante el ejercicio.

La diferencia entre las pérdidas contables del ejercicio (-36.188 euros) y la variación de tesorería real (-46.046 euros aproximadamente) se explica fundamentalmente por dos factores. El primero es la inversión inicial en equipamiento y constitución de la sociedad, que constituye una salida de caja en enero, pero no impacta la cuenta de resultados en su totalidad ese año, sino únicamente a través de la amortización anual. El segundo es la estacionalidad de los cobros y pagos puesto que las pagas extra concentradas en junio y diciembre, junto con el calendario propio de captación comercial, generan un perfil de caja distinto al del beneficio contable. Esta lectura conjunta de la cuenta de resultados y de la tesorería confirma que AiXtensa puede sostener su operación durante el primer ejercicio sin necesidad de financiación adicional, validando la estrategia de partida basada en una aportación de capital propia suficiente.

6.8. Análisis de escenarios

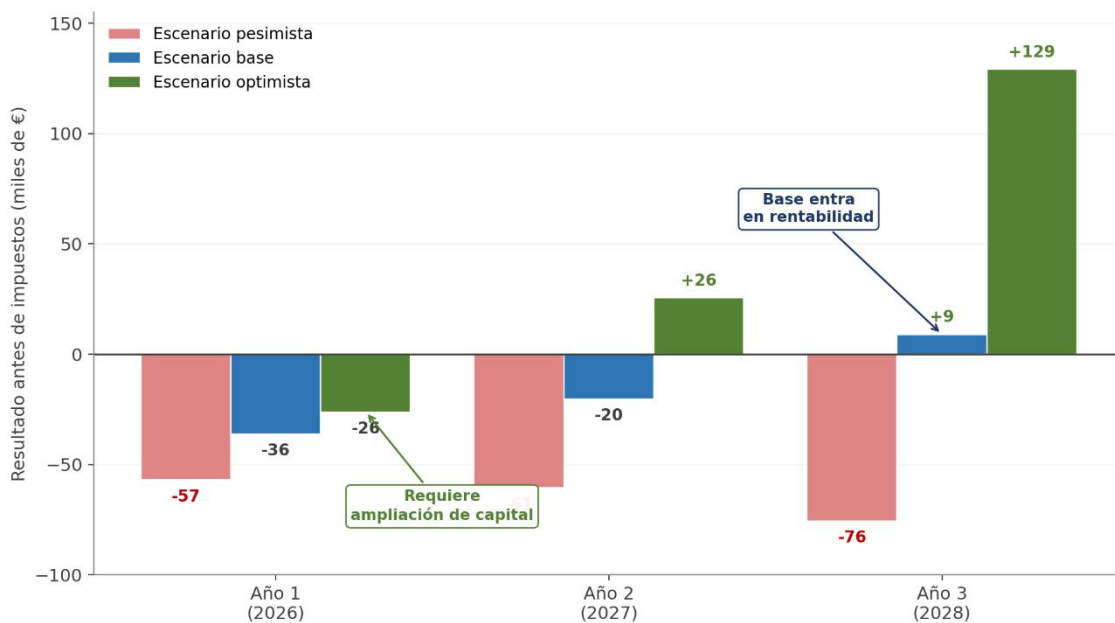
Las cifras presentadas hasta este punto corresponden al escenario base, construido sobre hipótesis conservadoras de captación y pricing. Completar el análisis con dos escenarios alternativos permite acotar el rango de resultados posibles del proyecto y demostrar su sensibilidad ante variaciones en las variables clave.

El escenario pesimista contempla una captación más lenta de clientes (dos, cuatro y ocho nuevos clientes en los años uno, dos y tres respectivamente) y un precio inferior, de 6.500 euros por proyecto y 380 euros mensuales de mantenimiento. Bajo este escenario, las pérdidas se mantienen entre 57.000 y 76.000 euros anuales y la empresa requeriría una revisión profunda de la estrategia comercial. El colchón inicial de 97.000 euros se agotaría

durante el segundo ejercicio, lo que obligaría a buscar financiación adicional o a replantear la viabilidad del proyecto.

El escenario optimista, en cambio, asume un ritmo de captación más acelerado (cinco, doce y veinticinco clientes anuales) y un precio ligeramente superior, de 10.000 euros por proyecto y 500 euros mensuales. Bajo estas hipótesis, AiXtensa alcanza la rentabilidad operativa durante el año dos (resultado de +25.456 euros) y cierra el año tres con un beneficio de 129.238 euros, validando plenamente la solidez del modelo bajo hipótesis comerciales más ambiciosas.

Figura 6. Comparación de escenarios



Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Comparación de escenarios (resultado antes de impuestos, en euros).

COMPARACIÓN DE ESCENARIOS	Año 1	Año 2	Año 3
Pesimista	-56.928,00 €	-60.600,00 €	-75.584,00 €
Base	-36.188,00 €	-20.340,00 €	9.016,00 €
Optimista	-26.288,00 €	25.456,00 €	129.238,00 €

Fuente: elaboración propia.

6.9. Indicadores clave de rendimiento

Además de la cuenta de resultados, se analizan una serie de indicadores para evaluar de manera más detallada la viabilidad del proyecto AiXtensa. El conjunto de KPIs incluido

en el modelo financiero resume las cinco métricas más relevantes: el coste de adquisición de cliente (CAC), el valor del ciclo de vida del cliente (LTV), el periodo de recuperación del CAC (payback), la tasa interna de retorno (TIR) y el retorno sobre la inversión (ROI).

Tabla 8. Indicadores clave de rendimiento del escenario base.

INDICADOR	Valor	Lectura
CAC medio a 3 años	1.283,00 €	Razonable para B2B sanitario
LTV por cliente	25.600,00 €	Vida media estimada de 4 años
Ratio LTV/CAC	20x	Excelente
Payback period	2,4 meses	Excelente
TIR a 4 años	7,7 %	Aceptable
ROI a 4 años	145 %	Recupera más del doble

Fuente: elaboración propia.

El ratio LTV/CAC de aproximadamente veinte veces es particularmente favorable y refleja una característica esencial del modelo de negocio diseñado ya que la estrategia comercial de AiXtensa se apoya en referencias y partnerships sectoriales (capítulo 4), no en marketing pagado intensivo, lo que mantiene el coste de adquisición notablemente bajo. El periodo de recuperación del CAC en apenas 2,4 meses confirma que el modelo es eficiente desde el primer cliente. La TIR del 7,7 % a cuatro años es más moderada y refleja que la rentabilidad anualizada del proyecto no es espectacular: la justificación financiera del proyecto descansa más en la construcción de un activo intangible (la consultora especializada con cartera consolidada de clientes y librería de automatizaciones reutilizables) que en la rentabilidad financiera pura del capital invertido.

En conjunto, el plan financiero confirma la viabilidad económica de AiXtensa bajo hipótesis razonables, financiable con capital propio sin recurrir a deuda externa, sensible al ritmo comercial pero resiliente desde el punto de vista de la tesorería. Los indicadores de cliente respaldan la robustez del modelo de negocio recurrente, y la trayectoria de los resultados muestra una pendiente claramente positiva que apunta a la consolidación económica del proyecto en el horizonte de cuatro a cinco años.

7. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

7.1. Conclusiones del plan de negocio

El presente trabajo ha desarrollado un plan de negocio completo para AiXtensa, una consultora tecnológica especializada en automatización inteligente de procesos para pequeñas y medianas clínicas privadas en España. A lo largo de los capítulos anteriores se han ido construyendo, desde el marco teórico hasta la viabilidad económica, los distintos componentes que sustentan la propuesta. Llegado este punto resulta oportuno extraer las principales conclusiones del análisis, tanto desde el punto de vista estratégico como desde el cuantitativo.

La primera conclusión, transversal a todo el trabajo, es que existe una oportunidad de mercado real para una consultora de las características de AiXtensa. La combinación de tres dinámicas estructurales (el envejecimiento demográfico que tensiona la demanda asistencial, el crecimiento sostenido del aseguramiento privado y la consolidación de la inteligencia artificial en el sistema sanitario) configura una ventana temporal favorable. A esta oportunidad se suma una característica distintiva del segmento objetivo: la brecha digital entre grandes empresas y pymes, evidenciada empíricamente en el capítulo 5, donde se constató que las pymes españolas adoptan inteligencia artificial aproximadamente seis veces menos que las grandes empresas, no por falta de necesidad sino por insuficiencia de recursos internos.

La segunda conclusión es de naturaleza analítica. El modelo predictivo desarrollado sobre los datos de la ETICCE del INE ha demostrado que las variables sectoriales pesan más que la infraestructura tecnológica disponible a la hora de predecir la adopción de inteligencia artificial. Este hallazgo, contraintuitivo a primera vista, tiene una implicación directa para la estrategia comercial de AiXtensa: no basta con identificar clínicas que ya disponen de cierto equipamiento digital, sino que conviene priorizar territorios donde el tejido empresarial del sector Servicios presenta una madurez agregada elevada. La aplicación práctica de este criterio ha permitido elaborar un ranking de comunidades autónomas que identifica siete mercados prioritarios (Madrid, Cataluña, Comunitat Valenciana, Aragón, Navarra, Asturias y País Vasco) como destinos preferentes de los esfuerzos de captación durante la fase de despegue.

La tercera conclusión se refiere al modelo de negocio. La combinación de proyectos de implantación con precio cerrado y contratos de mantenimiento recurrente configura una estructura de ingresos equilibrada, que aporta la inmediatez de la facturación por proyecto en la fase inicial y la sostenibilidad de los ingresos recurrentes a medio plazo. Las proyecciones financieras confirman este equilibrio. En el escenario base, los ingresos recurrentes pasan del 25 % al 47 % del total entre el primer y el tercer ejercicio, anticipando la consolidación progresiva del modelo hacia una estructura estable con ingresos recurrentes.

La cuarta conclusión se basa en que AiXtensa es un proyecto económicamente viable, capaz de alcanzar la rentabilidad operativa durante el tercer ejercicio con un margen EBITDA positivo del 7 % y un resultado neto de aproximadamente 7.664 euros. El punto de equilibrio se sitúa en siete clientes activos, cifra que la empresa supera ampliamente al cierre del segundo año. Los indicadores de cliente refuerzan esta lectura: un ratio LTV/CAC de aproximadamente veinte veces, un periodo de recuperación del CAC de apenas 2,4 meses y un ROI a cuatro años del 145 %. La tesorería se mantiene positiva durante los doce meses del primer ejercicio, validando la suficiencia del capital aportado por los socios y descartando la necesidad de recurrir a deuda externa.

La quinta y última conclusión es metodológica. La aplicación de técnicas de Business Analytics al diseño del plan de negocio, materializada en el capítulo 5, ha permitido tomar decisiones estratégicas basadas en evidencia cuantitativa y no únicamente en intuición o en fuentes secundarias. Esta integración del análisis de datos con el plan estratégico constituye el principal aporte diferencial del trabajo: demuestra que las herramientas analíticas pueden trasladarse al diseño de proyectos emprendedores reales, aportando rigor y replicabilidad allí donde tradicionalmente se trabajaba con estimaciones poco fundamentadas.

7.2. Limitaciones del estudio

Conviene reconocer abiertamente las limitaciones del análisis para que el lector pueda valorar el alcance real de las conclusiones. La primera y probablemente la más importante es la ausencia de datos primarios sobre clínicas privadas. El trabajo no ha incluido una encuesta o entrevistas a directores de clínicas, lo que habría aportado validación cualitativa adicional a las hipótesis estratégicas. Esta decisión se tomó conscientemente al diseñar el alcance del proyecto, priorizando la profundidad del análisis cuantitativo

sobre datos secundarios, pero supone una limitación que un trabajo posterior podría subsanar.

La segunda limitación afecta al análisis cuantitativo desarrollado en el capítulo 5 comentada previamente. La fuente principal utilizada, la ETICCE del INE, no publica datos específicos del CNAE 86 (actividades sanitarias) por confidencialidad estadística, lo que obligó a trabajar sobre el tejido empresarial general y trasladar las conclusiones al caso AiXtensa mediante analogía estructural. Aunque la analogía es defendible y se ha justificado en el propio capítulo, lo idóneo sería disponer de microdatos del sector sanitario, accesibles únicamente mediante convenio formal con el INE. Adicionalmente, el modelo predictivo se ha entrenado sobre ochenta observaciones agregadas, lo que constituye una prueba de concepto metodológica más que un sistema de scoring listo para producción.

La tercera limitación se refiere al plan financiero. Las proyecciones se han realizado a tres años, horizonte habitual en planes de negocio académicos, pero relativamente corto para un proyecto cuya rentabilidad se consolida precisamente a partir del cuarto ejercicio. Una extensión a cinco años permitiría visualizar con mayor claridad la madurez del modelo recurrente. Por otro lado, las cifras financieras descansan inevitablemente sobre hipótesis prospectivas (ritmo de captación, retención de clientes, evolución de costes de APIs) cuya materialización dependerá de factores que escapan al control del proyecto.

Por último, conviene mencionar que el plan no ha contemplado un análisis exhaustivo de competidores indirectos potenciales que podrían surgir desde sectores adyacentes, como grandes proveedores de software clínico que decidieran incorporar capas de automatización avanzada como parte de sus suites integradas. Esta amenaza, mencionada en el capítulo 3, requiere una vigilancia competitiva continua que excede el alcance temporal del presente trabajo.

7.3. Líneas futuras de desarrollo

Las limitaciones identificadas en el apartado anterior sugieren de manera natural varias líneas de desarrollo que podrían enriquecer y extender el trabajo. La primera y más inmediata es la validación empírica del modelo de negocio mediante entrevistas estructuradas con propietarios y directores de clínicas privadas en las siete comunidades autónomas prioritarias. Una muestra de entre veinte y treinta clínicas permitiría contrastar

las hipótesis sobre disposición a pagar, principales puntos de dolor operativo y aceptación de propuestas de automatización con inteligencia artificial.

Una segunda línea, de carácter más técnico, sería el refinamiento del análisis cuantitativo mediante la incorporación de fuentes complementarias. La combinación de los datos públicos de la ETICCE con datos abiertos de Doctoralia o de Google Places sobre clínicas reales permitiría enriquecer el dataset con dimensiones que actualmente no aparecen en la encuesta del INE: localización exacta, especialidad concreta, tamaño aproximado de la plantilla, valoraciones de los pacientes. Sobre este dataset ampliado podrían aplicarse técnicas de clustering para identificar perfiles homogéneos de clientes, así como modelos predictivos más sofisticados que el utilizado en este trabajo.

La tercera línea de desarrollo se sitúa en el plano del propio modelo de negocio. AiXtensa nace como consultora orientada a clínicas privadas, pero las soluciones desarrolladas podrían evolucionar progresivamente hacia un producto SaaS propio que empaquetase las automatizaciones más demandadas en una plataforma estandarizada. Este movimiento, habitual en la trayectoria de las consultoras tecnológicas exitosas, requeriría una inversión significativa, pero abriría la puerta a un modelo de negocio mucho más escalable. De forma complementaria, la extensión del catálogo de servicios a sectores adyacentes como geriátricos, ópticas o clínicas veterinarias permitiría aprovechar el conocimiento sectorial acumulado para diversificar la base de clientes.

Una cuarta línea, vinculada al crecimiento, sería la exploración de fuentes de financiación adicionales que permitiesen acelerar la escala del proyecto en caso de materializarse el escenario optimista descrito en el capítulo 6. Programas como ENISA Jóvenes Emprendedores o las líneas ICO para empresas tecnológicas constituyen vías de financiación blanda especialmente adecuadas para una segunda fase del proyecto, una vez consolidada la cartera inicial de clientes y demostrada la viabilidad operativa del modelo.

Por último, y a un nivel más prospectivo, conviene mencionar la oportunidad de explorar la integración de tecnologías emergentes que actualmente se encuentran en fases iniciales de adopción en el sector sanitario, como los agentes autónomos basados en grandes modelos de lenguaje, capaces de gestionar procesos administrativos completos con supervisión humana mínima. Esta dirección, todavía especulativa, podría situar a AiXtensa en una posición de liderazgo si el sector evoluciona en la dirección que sugieren los actuales avances tecnológicos.

8. DECLARACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Por la presente, yo, Roi Andonegui Alonso, estudiante de Administración y dirección de empresas y Business Analytics de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "*Plan de negocio para una consultora de automatización inteligente dirigida a pymes sanitarias: el caso de AiXtensa*", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación.

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
3. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
4. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
5. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
6. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
7. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
8. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
9. **Generador de datos sintéticos de prueba:** Para la creación de conjuntos de datos ficticios.
10. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
11. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.

12. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes. Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: Junio 2026

Firma:

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned to the right of the word 'Firma:'.

9. BIBLIOGRAFÍA

Breiman, L. (2001). Random Forests. *Machine Learning*, 45(1), 5-32.
<https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>

European Commission. (2025). *Digital Decade 2025 country report: Spain*. Brussels: European Commission.
https://digital.gob.es/content/dam/portal-mtdfp/comunicacion/comunicacion_sedia/2025/06/16-06-2025/20250616InformeEspanaDecadaDigitalSDD25.pdf

- Fundación IDIS. (2018). *Sanidad privada, aportando valor. Análisis de situación 2018*. Instituto para el Desarrollo e Integración de la Sanidad. <https://www.fundacionidis.com/informes/analisis-de-situacion-de-la-sanidad-privada/sanidad-privada-aportando-valor-analisis-de-situacion-2018>
- Fundación IDIS. (2024). *Observatorio del sector sanitario privado 2024*. Instituto para el Desarrollo e Integración de la Sanidad. https://www.fundacionidis.com/folletos/IDIS_20240424vf.pdf
- Fundación IDIS. (2025). *Observatorio del sector sanitario privado 2025*. Instituto para el Desarrollo e Integración de la Sanidad. <https://www.fundacionidis.com/>
- Gaceta Dental. (2025, 30 de octubre). Mercado laboral: oportunidades profesionales en el campo odontológico. *Gaceta Dental*. <https://gacetadental.com/2025/10/mercado-laboral-oportunidades-profesionales-en-el-campo-odontologico/>
- Gaceta Médica. (2025, 3 de febrero). Inteligencia artificial y machine learning: el futuro de la sanidad privada. *Gaceta Médica*. <https://gacetamedica.com/profesion/inteligencia-artificial-y-machine-learning-el-futuro-de-la-sanidad-privada/>
- Gaceta Médica. (2025b, 10 de diciembre). Las claves de la Estrategia de Inteligencia Artificial para el Sistema Nacional de Salud. *Gaceta Médica*. <https://gacetamedica.com/politica/estrategia-inteligencia-artificial-sistema-nacional-salud/>
- Instituto Nacional de Estadística. (2024). *Proyecciones de población 2024-2074*. INE. <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/PROP20242074.htm>
- Instituto Nacional de Estadística. (2025). *Encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y del Comercio Electrónico en las Empresas. Año 2024 - Primer trimestre 2025*. INE. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176743
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning: With applications in R*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7>
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant*. Harvard Business School Press.
- Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 274, de 15 de noviembre de 2002. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-22188>

- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 294, de 6 de diciembre de 2018. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>
- Llordachs, F. (2019). *Cuántas clínicas dentales hay en España*. Clinic Cloud. <https://clinic-cloud.com/blog/cuantas-clinicas-dentales-espana/>
- Ministerio de la Presidencia. (2025, 12 de noviembre). *El Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud aprueba la Estrategia de Inteligencia Artificial*. La Moncloa. <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/sanidad14/paginas/2025/121125-consejo-interterritorial-estrategia-ia.aspx>
- Ng, K. K. H., Chen, C.-H., Lee, C. K. M., Jiao, J., & Yang, Z.-X. (2021). A systematic literature review on intelligent automation: Aligning concepts from theory, practice, and future perspectives. *Advanced Engineering Informatics*, 47, 101246. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101246>
- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad. (2024). *Informe de digitalización de las pymes 2024. Un análisis comparado*. ONTSI. <https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2024-12/informedigitalizacionpymes-analisiscomparado2024.pdf>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Plattfaut, R., Borghoff, V., Godefroid, M., Koch, J., Trampler, M., & Coners, A. (2022). A framework for implementing robotic process automation projects. *Information Systems and e-Business Management*, 20, 393-419. <https://doi.org/10.1007/s10257-022-00553-8>
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. The Free Press.
- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 119, de 4 de mayo de 2016.
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J. J., Ouyang, C., ter Hofstede, A. H. M., van de Weerd, I., Wynn, M. T., & Reijers, H. A. (2020). Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115, 103162. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103162>

10. ANEXOS

10.1 Código análisis cuantitativo

```
import pandas as pd

import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

import seaborn as sns

import requests

import time

from io import StringIO

from sklearn.model_selection import train_test_split

from sklearn.linear_model import LogisticRegression

from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

from sklearn.metrics import (

    accuracy_score, precision_score, recall_score, f1_score,

    roc_auc_score, confusion_matrix, roc_curve

)

sns.set_style('whitegrid')

plt.rcParams['figure.figsize'] = (10, 6)

# FASE 1 — Descarga de las tablas de la ETICCE del INE

TABLAS_NACIONALES = {

    'ia': 59891,

    'cloud': 59890,
```

```
'ordenadores': 59883,  
  
'tic_perfil': 59884,  
  
'ecommerce': 59881,  
  
}
```

```
TABLAS_CCAA = {  
  
  'ia_ccaa': 76405,  
  
  'cloud_ccaa': 76404,  
  
  'tic_ccaa': 76407,  
  
}
```

```
URL_BASE = 'https://www.ine.es/jaxi/files/tpx/es/csv_bdsc/{}.csv?nocab=1'
```

```
def descargar_tabla(id_tabla, max_intentos=5, timeout=120):  
  
    """Descarga una tabla del INE en CSV con reintentos."""  
  
    url = URL_BASE.format(id_tabla)  
  
    for _ in range(max_intentos):  
  
        try:  
  
            r = requests.get(url, timeout=timeout)  
  
            r.raise_for_status()  
  
            return pd.read_csv(  
  
                StringIO(r.content.decode('latin-1')),  
  
                sep=';', decimal=','  
  
            )  
  
        except (requests.exceptions.Timeout, requests.exceptions.RequestException):  
  
            time.sleep(5)  
  
    raise RuntimeError(f'No se pudo descargar la tabla {id_tabla}')
```

```

tablas = {}

for nombre, id_tabla in {**TABLAS_NACIONALES, **TABLAS_CCAA}.items():

    tablas[nombre] = descargar_tabla(id_tabla)

```

FASE 2 — Limpieza y construcción de los datasets

```

def arreglar_texto(texto):

    """Corrige el doble encoding latin-1/UTF-8 de los CSV del INE."""

    if not isinstance(texto, str):

        return texto

    try:

        return texto.encode('latin-1').decode('utf-8')

    except (UnicodeDecodeError, UnicodeEncodeError):

        return texto

```

```

def limpiar_nacional(df):

    df = df.copy()

    df.columns = ['sector', 'variable', 'tamano', 'valor']

    for col in ['sector', 'variable', 'tamano']:

        df[col] = df[col].apply(arreglar_texto)

    df['valor'] = pd.to_numeric(

        df['valor'].astype(str).str.replace(',', '.'), errors='coerce'

    )

    return df

```

```

def limpiar_ccaa(df):

    df = df.copy()

    df.columns = ['ccaa', 'variable', 'sector', 'valor']

    for col in ['ccaa', 'variable', 'sector']:

        df[col] = df[col].apply(arreglar_texto)

    df['valor'] = pd.to_numeric(

        df['valor'].astype(str).str.replace(',', '.'), errors='coerce'

    )

    return df

tablas_nac = {n: limpiar_nacional(tablas[n]) for n in TABLAS_NACIONALES}

tablas_ccaa = {n: limpiar_ccaa(tablas[n]) for n in TABLAS_CCAA}

# --- Dataset 1: subindicadores nacionales (sector × tamaño × tecnología)

NOMBRES_IA = {

    'A': 'Análisis lenguaje escrito', 'B': 'Voz a texto',

    'C': 'Generación de lenguaje', 'D': 'Visión por computador',

    'E': 'Machine Learning', 'F': 'Automatización de flujos',

    'G': 'Movimiento de máquinas',

}

NOMBRES_CLOUD = {

    'A': 'Email', 'B': 'Ofimática',

```

```

'C': 'Hosting BBDD', 'D': 'Almacenamiento',

'E': 'Apps financieras', 'F': 'CRM', 'G': 'ERP',

'H': 'Plataformas desarrollo', 'I': 'Seguridad', 'J': 'Computación',

}

```

```

def extraer_subindicadores(df, prefijo, nombres):

```

```

    """Filtra los subindicadores cuyo código jerárquico empieza por prefijo."""

```

```

    patron = f^{prefijo}\.([A-Z]) '

```

```

    sub = df[df['variable'].str.match(patron)].copy()

```

```

    sub['codigo'] = sub['variable'].str.extract(patron)[0]

```

```

    sub['nombre_tec'] = sub['codigo'].map(nombres)

```

```

    return sub

```

```

sub_ia = extraer_subindicadores(tablas_nac['ia'], 'G\1', NOMBRES_IA)

```

```

sub_ia['categoria'] = 'IA'

```

```

sub_cloud = extraer_subindicadores(tablas_nac['cloud'], 'F\2', NOMBRES_CLOUD)

```

```

sub_cloud['categoria'] = 'Cloud'

```

```

cols = ['sector', 'tamano', 'categoria', 'nombre_tec', 'valor']

```

```

df_sub = pd.concat([sub_ia[cols], sub_cloud[cols]]).reset_index(drop=True)

```

```

df_sub = df_sub.rename(columns={'valor': 'porcentaje'})

```

```

df_sub = df_sub[df_sub['tamano'] != 'Total']

```

```

# --- Dataset 2: geográfico (CCAA × sector × 4 indicadores)

```

```

def extraer_indicador_ccaa(df, codigo, nombre):

    filtro = df['variable'].str.startswith(codigo + ')

    return df[filtro].rename(columns={'valor': nombre})[['ccaa', 'sector', nombre]]

# Los códigos jerárquicos cambian respecto a las tablas nacionales:

# IA: E.1, Cloud: D.1, Especialistas TIC: H.1, Especialistas IA: H.1.1.B

df_ia_geo = extraer_indicador_ccaa(tablas_ccaa['ia_ccaa'], 'E.1', 'usa_ia')

df_cloud_geo = extraer_indicador_ccaa(tablas_ccaa['cloud_ccaa'], 'D.1', 'usa_cloud')

df_tic_geo = extraer_indicador_ccaa(tablas_ccaa['tic_ccaa'], 'H.1', 'tiene_especialistas_tic')

df_tic_ia = extraer_indicador_ccaa(tablas_ccaa['tic_ccaa'], 'H.1.1.B', 'especialistas_tic_en_ia')

df_geo = (

    df_ia_geo

    .merge(df_cloud_geo, on=['ccaa', 'sector'], how='outer')

    .merge(df_tic_geo, on=['ccaa', 'sector'], how='outer')

    .merge(df_tic_ia, on=['ccaa', 'sector'], how='outer')

)

df_sub.to_csv('dataset_subindicadores.csv', index=False)

df_geo.to_csv('dataset_geografico.csv', index=False)

# FASE 3 — Modelo predictivo de adopción de IA

df = pd.read_csv('dataset_geografico.csv')

cols_clave = ['usa_ia', 'usa_cloud', 'tiene_especialistas_tic', 'especialistas_tic_en_ia']

```

```

df = df.dropna(subset=cols_clave).reset_index(drop=True)

# Variable objetivo binaria: por encima o por debajo de la mediana

mediana_ia = df['usa_ia'].median()

df['ia_alta'] = (df['usa_ia'] > mediana_ia).astype(int)

X = df[['usa_cloud', 'tiene_especialistas_tic', 'especialistas_tic_en_ia', 'sector']].copy()

X = pd.get_dummies(X, columns=['sector'], drop_first=True)

y = df['ia_alta']

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    X, y, test_size=0.3, random_state=42, stratify=y
)

# Modelo 1: regresión logística

log_reg = LogisticRegression(max_iter=1000, random_state=42)

log_reg.fit(X_train, y_train)

pred_log = log_reg.predict(X_test)

proba_log = log_reg.predict_proba(X_test)[:, 1]

# Modelo 2: Random Forest (max_depth=5 para limitar el sobreajuste)

rf = RandomForestClassifier(n_estimators=100, max_depth=5, random_state=42)

rf.fit(X_train, y_train)

pred_rf = rf.predict(X_test)

proba_rf = rf.predict_proba(X_test)[:, 1]

def metricas(y_true, y_pred, y_proba, nombre):

```

```

return {

    'modelo': nombre,

    'accuracy': accuracy_score(y_true, y_pred),

    'precision': precision_score(y_true, y_pred),

    'recall': recall_score(y_true, y_pred),

    'f1': f1_score(y_true, y_pred),

    'roc_auc': roc_auc_score(y_true, y_proba),

}

resultados = pd.DataFrame([

    metricas(y_test, pred_log, proba_log, 'Regresión logística'),

    metricas(y_test, pred_rf, proba_rf, 'Random Forest'),

])

print(resultados.round(3).to_string(index=False))

# Diagnóstico de sobreajuste: comparación train vs test

print(f'Logística — train: {log_reg.score(X_train, y_train):.3f}, test: {log_reg.score(X_test, y_test):.3f}')

print(f'Random Forest — train: {rf.score(X_train, y_train):.3f}, test: {rf.score(X_test, y_test):.3f}')

coefs = pd.DataFrame({

    'variable': X.columns,

    'coeficiente': log_reg.coef_[0],

}).sort_values('coeficiente', key=abs, ascending=False)

importancias = pd.DataFrame({

    'variable': X.columns,

    'importancia': rf.feature_importances_,

```

```

}).sort_values('importancia', ascending=False)

# Curva ROC comparativa

fpr_log, tpr_log, _ = roc_curve(y_test, proba_log)

fpr_rf, tpr_rf, _ = roc_curve(y_test, proba_rf)

plt.figure(figsize=(8, 6))

plt.plot(fpr_log, tpr_log, label=f'Regresión logística (AUC = {roc_auc_score(y_test, proba_log):.3f})')

plt.plot(fpr_rf, tpr_rf, label=f'Random Forest (AUC = {roc_auc_score(y_test, proba_rf):.3f})')

plt.plot([0, 1], [0, 1], 'k--', alpha=0.5)

plt.xlabel('Tasa de falsos positivos')

plt.ylabel('Tasa de verdaderos positivos')

plt.legend(loc='lower right')

plt.tight_layout()

plt.savefig('curva_roc.png', dpi=150, bbox_inches='tight')

plt.show()

```

```

# FASE 4 — Aplicación al caso AiXtensa

```

```

df_sub = pd.read_csv('dataset_subindicadores.csv')

```

```

df_geo = pd.read_csv('dataset_geografico.csv')

```

```

def buscar_sector(sectores, *palabras):

```

```

    """Devuelve el primer sector que contiene todas las palabras dadas."""

```

```

    for s in sectores:

```

```

        if all(p.lower() in s.lower() for p in palabras):

```

```

        return s

    return None

sectores = df_sub['sector'].unique()
sector_proxy = buscar_sector(sectores, 'profesionales', 'científicas')
sector_tic = buscar_sector(sectores, 'TIC')
sector_constr = buscar_sector(sectores, 'Construcción')
sector_total = buscar_sector(sectores, 'Total Empresas')

def filtrar_pyme(df, sector):
    """Filtra al sector indicado y al tamaño pyme (10-49 empleados)."""
    return df[
        (df['sector'] == sector) & (df['tamano'] == 'De 10 a 49')
    ][['categoria', 'nombre_tec', 'porcentaje']]

df_comp = filtrar_pyme(df_sub, sector_proxy).rename(columns={'porcentaje': 'sector_proxy'})
for nombre, sec in [('media_nacional', sector_total),
                    ('sector_tic', sector_tic),
                    ('construccion', sector_constr)]:
    aux = filtrar_pyme(df_sub, sec).rename(columns={'porcentaje': nombre})
    df_comp = df_comp.merge(aux, on=['categoria', 'nombre_tec'], how='left')

# Gap de oportunidad: distancia del sector proxy al techo (sector TIC)
df_comp['gap_oportunidad'] = df_comp['sector_tic'] - df_comp['sector_proxy']
df_oportunidades = df_comp.sort_values('gap_oportunidad', ascending=False)

```

```

print(df_oportunidades.round(1).to_string(index=False))

# Aplicación del modelo logístico al sector Servicios por CCAA

df_geo_limpio = df_geo.dropna(subset=cols_clave).copy()

df_geo_limpio['ia_alta'] = (df_geo_limpio['usa_ia'] > df_geo_limpio['usa_ia'].median()).astype(int)

X_full = pd.get_dummies(

    df_geo_limpio[['usa_cloud', 'tiene_especialistas_tic', 'especialistas_tic_en_ia', 'sector']],

    columns=['sector'], drop_first=True

)

y_full = df_geo_limpio['ia_alta']

modelo = LogisticRegression(max_iter=1000, random_state=42).fit(X_full, y_full)

df_servicios = df_geo_limpio[

    df_geo_limpio['sector'].str.contains('Servicios', case=False, na=False)

].copy()

X_serv = pd.get_dummies(

    df_servicios[['usa_cloud', 'tiene_especialistas_tic', 'especialistas_tic_en_ia', 'sector']],

    columns=['sector'], drop_first=True

)

for col in X_full.columns:

    if col not in X_serv.columns:

        X_serv[col] = 0

X_serv = X_serv[X_full.columns]

```

```
df_servicios['prob_ia_alta'] = modelo.predict_proba(X_serv)[:, 1]

df_servicios = df_servicios[~df_servicios['ccaa'].str.contains('Total', case=False, na=False)]

ranking = df_servicios[['ccaa', 'prob_ia_alta']].sort_values('prob_ia_alta', ascending=False)

print(ranking.round(3).to_string(index=False))
```