



# PROPUESTA DE APLICACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL SOPORTE TÉCNICO Y LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA EMPRESA CHI

|                                               |                                             |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Trabajo fin de estudio presentado por:</b> | Estevão José Zinga<br>Silvia Pinilla Lanuza |
| <b>Tipo de trabajo:</b>                       | TFM-Inteligencia Artificial                 |
| <b>Director/a:</b>                            | Deidy Gutiérrez Niño                        |
| <b>Fecha:</b>                                 | 26 marzo de 2026                            |

- Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

## Índice

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Resumen.....                                                                              | 3  |
| 2 Abstract.....                                                                             | 3  |
| 3 Introducción.....                                                                         | 5  |
| 3.1 Objetivo General.....                                                                   | 5  |
| 3.2 Objetivos Específicos.....                                                              | 6  |
| 3.3 Metodología.....                                                                        | 6  |
| 3.3.1 Identificación y Análisis del Problema.....                                           | 6  |
| 3.3.2 Planificación de la Solución.....                                                     | 7  |
| 4 Identificación y descripción un problema al interior de la organización.....              | 7  |
| 4.1 Descripción de la empresa a intervenir.....                                             | 8  |
| 4.1.1 Misión.....                                                                           | 8  |
| 4.1.2 Visión.....                                                                           | 8  |
| 4.1.3 Mapa de procesos.....                                                                 | 9  |
| 4.1.4 Descripción del proceso a intervenir.....                                             | 11 |
| 4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso.....                                 | 11 |
| 5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema.....                    | 14 |
| 5.1 Establecimiento de objetivos.....                                                       | 14 |
| 5.2 Descripción de la solución.....                                                         | 15 |
| 5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución.....                             | 15 |
| 5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución.....                | 17 |
| 6 Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos..... | 20 |
| 6.1 Alcance final de la solución.....                                                       | 20 |
| 6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución.....                   | 21 |
| 6.3 Cronograma de ejecución.....                                                            | 23 |
| 6.4 Presupuesto.....                                                                        | 24 |
| 7 Referencias bibliográficas.....                                                           | 27 |

- **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

## **1 Resumen**

El presente trabajo de investigación-acción tiene como objetivo proponer una solución basada en Inteligencia Artificial, que transforme el proceso de soporte técnico y mejore la calidad del servicio de atención al cliente en la empresa CHI. La propuesta surge ante la necesidad de reducir los elevados tiempos de respuesta, estandarizar la gestión de consultas y optimizar el uso del conocimiento técnico distribuido en la organización.

Para ello, se emplea la metodología de investigación-acción, que permitió identificar el problema en su contexto real, analizar sus causas raíz y diseñar un plan de intervención basado en un modelo de implantación progresivo.

La solución propuesta se basa en la implementación de un asistente virtual inteligente (AVI) con IA generativa, respaldado por una base de conocimiento técnico centralizada e integrado con los sistemas corporativos (CRM y ERP), lo que permite automatizar la gestión de consultas, clasificar solicitudes, generar respuestas contextualizadas y dar soporte 24/7.

Los resultados del análisis evidencian que esta solución permite automatizar entre el 60% y el 70% de las consultas recurrentes, reducir el tiempo medio de respuesta de más de 24h a menos de 4h, y mejorar la consistencia del servicio mediante la estandarización de las respuestas. Asimismo, libera capacidad operativa del equipo técnico, permitiendo que los especialistas se centren en tareas de mayor valor añadido, como la resolución de incidencias complejas, la innovación y el desarrollo del negocio.

En resumen, la propuesta genera beneficios directos en eficiencia operativa, reducción de costes y mejora de la productividad, así como beneficios estratégicos asociados al incremento de satisfacción del cliente, la mejora de la retención y el fortalecimiento de la competitividad en un sector altamente exigente. La adopción de la IA actúa como elemento clave para la transformación del modelo de servicio de CHI hacia un sistema inteligente, escalable y global.

Palabras clave: analítica de datos, automatización de procesos, inteligencia artificial, modelos de servicio, transformación digital.

## **2 Abstract**

The present action research study aims to propose a solution based on Artificial Intelligence that transforms the technical support process and enhances the quality of customer service within the company CHI. The proposal arises from the need to reduce high response times, standardise query management, and optimise the use of technical knowledge distributed across the organisation.

■ **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

To this end, the action research methodology is employed, enabling the identification of the problem within its real context, the analysis of its root causes, and the design of an intervention plan based on a progressive implementation model.

The proposed solution is grounded in the implementation of an intelligent virtual assistant (IVA) powered by generative AI, supported by a centralised technical knowledge base and integrated with corporate systems (CRM and ERP). This enables the automation of query management, classification of requests, generation of contextualised responses, and provision of 24/7 support.

The results of the analysis demonstrate that this solution enables the automation of between 60% and 70% of recurring queries, reduces the average response time from more than 24 hours to less than 4 hours, and improves service consistency through the standardisation of responses. Furthermore, it frees up operational capacity within the technical team, allowing specialists to focus on higher value-added activities, such as resolving complex incidents, driving innovation, and supporting business development.

In summary, the proposal delivers direct benefits in terms of operational efficiency, cost reduction, and productivity improvement, as well as strategic advantages linked to increased customer satisfaction, improved retention, and strengthened competitiveness in a highly demanding sector. The adoption of AI acts as a key enabler for transforming CHI's service model into an intelligent, scalable, and global system.

Keywords: data analytics, process automation, artificial intelligence, service models, digital transformation.

- **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

### **3 Introducción**

Este proyecto de aplicación en investigación-acción se centró en la identificación y resolución de la falta de estandarización y de los elevados tiempos de respuesta del Departamento Técnico de la empresa CHI, con el consiguiente riesgo de pérdida de clientes actuales y potenciales. El objetivo no es únicamente optimizar un proceso existente, sino promover una transformación estructural del modelo de soporte técnico, pasando de un paradigma reactivo y dependiente de especialistas humanos a un modelo inteligente, proactivo y escalable a escala global.

La IA generativa para el servicio de atención al cliente permite a las empresas ir más allá de las simples respuestas y ofrecer sugerencias proactivas, recomendaciones personalizadas e incluso resolver los problemas de los clientes antes de que se produzcan (Brynjolfsson, Li y Raymond, 2023). En este sentido, se espera un crecimiento significativo y una auténtica revolución en la propia atención al cliente en el mundo empresarial. De hecho, según el informe State of Service de Salesforce (2025), en 2027 la inteligencia artificial gestionará el 50 % de los casos de atención al cliente. Parte de esta revolución vendrá de la mano de los chatbots, que pueden utilizarse para automatizar tareas repetitivas y liberar tiempo para que los trabajadores humanos se concentren en tareas más complejas y creativas (Vázquez Bautista, 2023).

En el contexto específico del sector de las energías renovables, donde los tiempos de respuesta son críticos y la complejidad técnica es elevada, la adopción de soluciones de IA representa no solo una oportunidad de mejora operativa, sino una necesidad estratégica para mantener la competitividad. CHI, con presencia en múltiples continentes y una clientela exigente, se encuentra en una posición privilegiada para liderar esta transformación digital en su sector.

#### **3.1 Objetivo General**

El objetivo principal del proyecto fue desarrollar una propuesta de aplicación de IA que promueva la transformación del soporte técnico de la organización CHI, resolviendo el problema de la falta de estandarización de los procesos de Atención al Cliente y de los elevados tiempos de respuesta del Departamento Técnico. La intervención se orientó no solo a corregir las ineficiencias identificadas, sino a proporcionar un cambio estructural sostenible que eleve los niveles de eficiencia, mejore la experiencia del cliente y reposicione a CHI como referente de excelencia en el servicio dentro del sector de las energías renovables.

- **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

### **3.2 Objetivos Específicos**

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

1. Realizar una identificación detallada del problema en su contexto organizacional, determinando causas raíz y evaluando su impacto en el desempeño general del proceso.
2. Diseñar un plan de acción estructurado con objetivos claros, actividades específicas y recursos definidos para la ejecución de la solución.
3. Establecer el alcance de la intervención, definiendo responsables, cronograma y presupuesto, para asegurar que la implementación sea organizada y efectiva.

### **3.3 Metodología**

El proyecto se desarrolló mediante la metodología de investigación-acción, la cual facilitó la colaboración continua entre el equipo de estudiantes y docente asesor. Esta metodología permitió un enfoque sistemático para identificar problemas, formular hipótesis y aplicar soluciones en un contexto real, ajustando las estrategias conforme se avanzaba en el proyecto. La investigación-acción proporcionó un marco flexible y participativo para ejecutar el proyecto de manera estructurada, generando una intervención bien fundamentada y con alto potencial de impacto.

El desarrollo del proyecto se estructuró en tres etapas secuenciales, cada una de las cuales abordó un aspecto específico de la intervención. En la primera etapa, se identificó y analizó el problema organizacional, incluyendo una descripción detallada de la organización, su misión, visión y el proceso específico afectado. La segunda etapa se centró en la planificación de la solución, estableciendo objetivos y actividades concretas para abordar el problema. En la tercera fase, se definieron aspectos operativos como el cronograma, el presupuesto y la asignación de roles.

#### **3.3.1 Identificación y Análisis del Problema**

En la primera etapa, se realizó un análisis exhaustivo de la organización y del contexto en el cual se desarrolla el proceso afectado. Se documentó el problema identificando sus causas raíz, efectos y puntos críticos que afectaban el desempeño del proceso. Este diagnóstico inicial fue esencial para estructurar la solución y asegurar que la intervención respondiera de manera precisa a las necesidades de la organización.

Para el diagnóstico inicial, se ha realizado una observación directa, dado que ya existe una evidencia manifiesta del problema existente en la organización, dado que ciertos cliente han manifestado en determinadas ocasiones la deficiente calidad del actual servicio. Y se ha complementado con el consiguiente análisis DAFO.

- Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

### **3.3.2 Planificación de la Solución**

En la segunda etapa, se desarrolló un plan de acción detallado que incluyó la definición de objetivos específicos y una secuencia de actividades que permitiría mitigar o resolver el problema identificado. Esta fase incluyó el diseño de una estrategia de ejecución organizada y estructurada que facilitara el logro de los objetivos propuestos y maximizara la eficiencia del proceso intervenido. La planificación detallada de actividades y recursos fue clave para asegurar una implementación precisa y efectiva.

#### **3.3.2.1 Definición de Alcance y Recursos**

La tercera etapa se enfocó en delimitar el alcance de la intervención y los recursos necesarios. Se establecieron responsables para cada actividad, y se elaboró un cronograma de ejecución para controlar el avance de la implementación. Asimismo, se desarrolló un presupuesto que detalló los costos asociados a cada fase, permitiendo optimizar la asignación de recursos. Esta fase aseguró que todas las variables críticas estuvieran alineadas para una ejecución sin interrupciones.

- Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

## 4 Identificación y descripción un problema al interior de la organización

CHI es una empresa industrial española, ubicada en Madrid, con más de cincuenta años de trayectoria, especializada en el diseño, fabricación y comercialización de soluciones hidráulicas para el sector de energía renovable. La compañía cuenta con varias delegaciones internacionales, más de 700 empleados, y una facturación consolidada superior a los 200 millones de euros anuales.

El sector de energía, es un sector altamente competitivo y exigente, y con una fuerte demanda de soporte técnico que necesita de unos tiempos de respuesta extremadamente rápidos. Se aceptan respuestas en menos de 24h, siendo lo esperado tiempos de respuesta inferiores a las 3-4 horas.

En las sedes de España, de Brasil y de EEUU hay técnicos especialistas capacitados para responder las cuestiones que plantean los clientes, pero no así en las sedes de India, México y China. Por tanto, desde las 3 sedes con Departamentos Técnicos especializados se proporciona soporte técnico a nivel mundial.

Uno de los principales problemas es que debido a lo específico del producto, surgen muchas dudas técnicas en el cliente, y los propios Técnicos invierten gran parte de su tiempo en contestar una y otra vez las mismas cuestiones para diferentes clientes. Además de que se prioriza los Proyectos importantes de grandes firmas antes que las respuestas a cuestiones menores aun siendo estas urgentes, y por tanto, se genera una deficiencia importante en el soporte y una baja calidad de servicio.

### 4.1 Descripción de la empresa a intervenir

#### 4.1.1 Misión

CHI es un referente global en el diseño y comercialización de herramientas customizadas para el sector de energía renovable, y destaca por fabricar soluciones llave en mano, competitivas y de alta calidad.

#### 4.1.2 Visión

El objetivo de CHI, es responder a las exigentes expectativas del sector siendo líder en soluciones técnicas y en servicio.

- **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

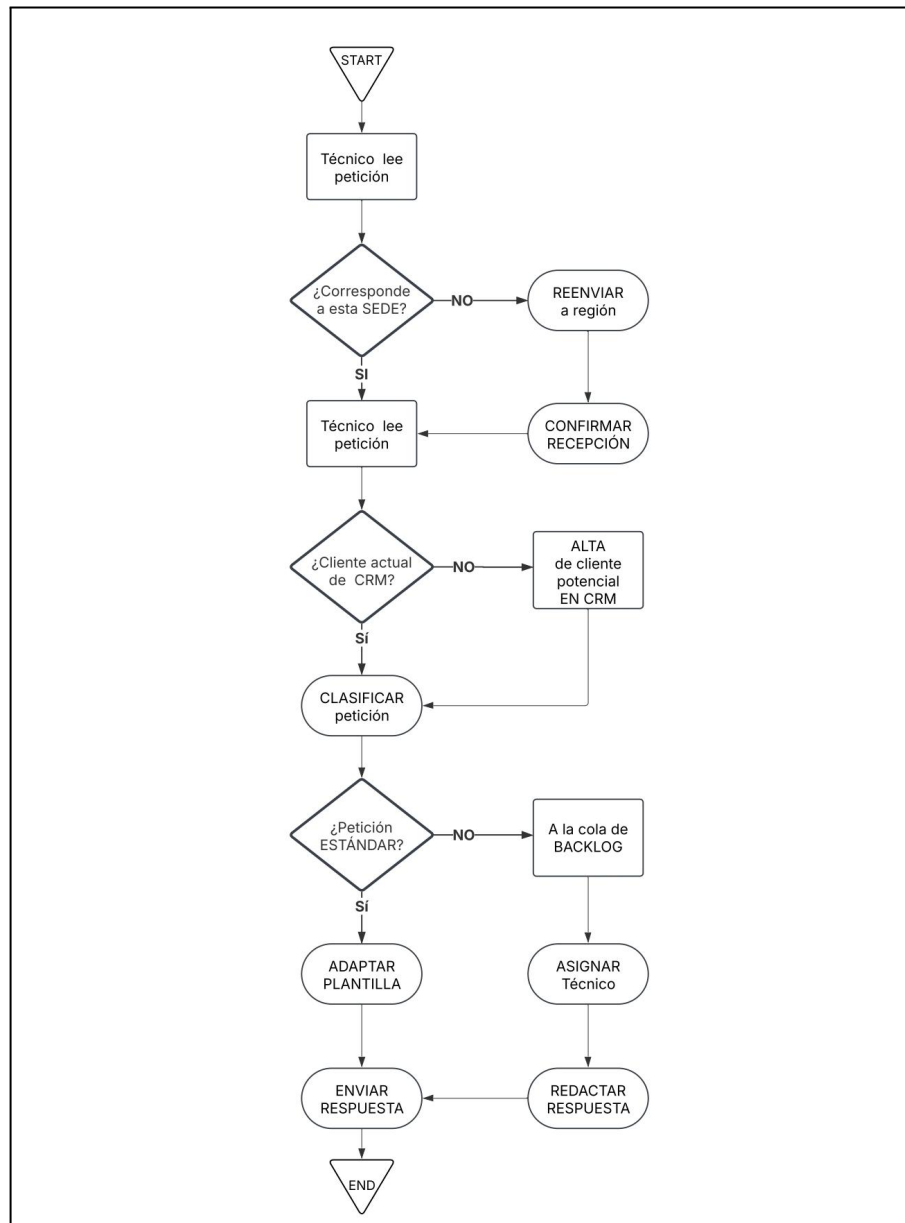
#### **4.1.3 Mapa de procesos**

A continuación se detalla el proceso de soporte a las peticiones recibidas del cliente, desde el momento de la recepción de la solicitud de soporte hasta el envío de la respuesta.

1. Se recibe una consulta de información comercial, un aviso de avería o petición de presupuesto, mediante correo electrónico en alguna de las sedes de CHI
2. Se comprueba si el petionario es cliente actualmente o no
3. Se comprueba si la petición corresponde responderla a la sede que la recibió, o debe reenviarse a otra región
4. Reenvío de la petición en caso de ser necesario
5. Recepción de la petición
6. Lectura de la petición en función de la carga de trabajo actual del Departamento Técnico
7. Verificación de contacto (ya es cliente de CHI?)
8. En caso de no ser cliente, se abre ficha de cliente potencial
9. Verificación de si la consulta es estándar o no
10. Si es estándar (precio, petición de catálogo, etc), se procederá a adaptar manualmente y enviar la plantilla de respuesta
11. Si no es estándar, pasa a la cola de tareas del Departamento

■ Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

Ilustración 1. Mapa de procesos



Fuente: Creación propia

- **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

#### **4.1.4 Descripción del proceso a intervenir**

Tras el análisis del proceso, la IA puede ser de gran ayuda en lo que se refiere a la automatización de la gestión de la consulta, y la automatización de las respuestas de las consultas estándar como pueden ser las peticiones de información técnica comercial, catálogos, certificados de calidad, manuales de usuario en diferentes idiomas, etc.

Una vez determinado el alcance, a través de la IA puede minimizarse el tiempo de respuesta, impactando exponencialmente de forma positiva en la calidad de servicio al cliente.

Dentro del proceso de soporte de CHI, puede automatizarse lo siguiente:

- el análisis de correo, la distribución a la sede adecuada,
- la creación de la ficha del nuevo potencial cliente en el CRM,
- el cuerpo de la respuesta del correo,
- el anexo de los adjuntos solicitados
- la generación de un resumen diario con las consultas respondidas, además de la generación de un cuadro de mando con información relevante como el número de peticiones recibidas, el porcentaje de peticiones respondidas y el tiempo mínimo, máximo y tiempo medio de respuesta, y otros KPIs relevantes para el correcto seguimiento.
- creación de tareas de seguimiento de la oferta para aumentar porcentaje de éxito, y mostrar cercanía con el cliente

#### **4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso**

El análisis diagnóstico reveló un conjunto de problemas interrelacionados que comprometen la calidad del servicio de atención al cliente de CHI:

1. **Elevados tiempos de respuesta:** El tiempo medio de respuesta a consultas técnicas supera con frecuencia las 24 horas, cuando el estándar del sector exige respuestas en menos de 4 horas. Esta brecha representa un riesgo significativo de pérdida de clientes a favor de competidores con mayor agilidad de respuesta.
2. **Falta de estandarización:** No existe un proceso uniforme de clasificación y respuesta a las consultas. Cada técnico responde de forma diferente, con distintos niveles de detalle y calidad, lo que genera inconsistencias en la experiencia del cliente.
3. **Repetición ineficiente de respuestas:** Se estima que entre el 60 y el 70 % de las consultas técnicas recibidas son recurrentes —las mismas preguntas formuladas por distintos clientes—, pero no existe una base de conocimiento estructurada que permita reutilizar respuestas ya elaboradas.
4. **Priorización inadecuada:** Existe una tendencia a priorizar los proyectos de grandes clientes, relegando a un segundo plano las consultas menores pero urgentes, lo que genera insatisfacción y riesgo de churn en segmentos de clientes de menor tamaño.
5. **Dependencia geográfica:** La concentración del conocimiento técnico en tan solo tres sedes (España, Brasil y EE. UU.) genera dependencias y retrasos para los

■ Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

clientes atendidos desde las sedes de India, México y China, que operan en husos horarios distintos.

Tabla 1. Matriz DAFO

| <b>FORTALEZAS (Internas)</b>                                                                                                               | <b>DEBILIDADES (Internas)</b>                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Amplia experiencia técnica acumulada tras más de 50 años de trayectoria en el sector de soluciones hidráulicas para energías renovables.   | Elevados tiempos de respuesta en el soporte técnico, que superan frecuentemente las 24 horas frente al estándar del sector de 3-4 horas.         |
| Presencia internacional con múltiples sedes y más de 700 empleados, lo que permite atender clientes en diferentes mercados globales.       | Falta de estandarización en la gestión de consultas y en la calidad de las respuestas proporcionadas por los técnicos.                           |
| Existencia de técnicos altamente especializados en sedes clave (España, Brasil y Estados Unidos).                                          | Alta dependencia del conocimiento individual de los técnicos especialistas.                                                                      |
| Amplio repositorio histórico de correos electrónicos y respuestas técnicas que puede convertirse en una base de conocimiento estructurada. | Ausencia de una base de conocimiento centralizada que permita reutilizar respuestas recurrentes.                                                 |
| Marca consolidada y posicionamiento en el sector de energías renovables, con una cartera de clientes internacional.                        | Gran parte del tiempo de los técnicos se dedica a responder consultas repetitivas, lo que reduce la eficiencia operativa.                        |
| Capacidad organizativa y recursos suficientes para abordar procesos de transformación digital.                                             | Dependencia geográfica del conocimiento técnico concentrado en tres sedes, generando retrasos en otras regiones.                                 |
| Cultura técnica orientada a soluciones personalizadas y de alta calidad.                                                                   | Priorización de proyectos de grandes clientes frente a consultas menores pero urgentes, generando insatisfacción en otros segmentos de clientes. |

■ **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

| <b>OPORTUNIDADES (Externas)</b>                                                                                                   | <b>AMENAZAS (Externas)</b>                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Crecimiento acelerado de soluciones de inteligencia artificial aplicadas al servicio de atención al cliente.                      | Incremento de la competencia en el sector de energías renovables con empresas que ya están digitalizando sus servicios de soporte. |
| Desarrollo de herramientas de IA generativa capaces de automatizar respuestas técnicas y análisis de consultas.                   | Riesgo de pérdida de clientes si los tiempos de respuesta continúan siendo superiores a los del mercado.                           |
| Posibilidad de automatizar consultas recurrentes mediante chatbots o asistentes inteligentes entrenados con conocimiento interno. | Aumento de las expectativas de los clientes respecto a la inmediatez del soporte técnico.                                          |
| Mejora de la eficiencia operativa mediante automatización de tareas repetitivas.                                                  | Aparición de nuevos competidores tecnológicos con modelos de soporte automatizados 24/7.                                           |
| Uso de IA para generar análisis de datos y cuadros de mando que permitan optimizar la gestión del soporte técnico.                | Dependencia de especialistas humanos en procesos críticos que pueden limitar la escalabilidad del servicio.                        |
| Transformación digital del sector industrial, que favorece la adopción de soluciones inteligentes para mejorar la competitividad. | Riesgo reputacional si se mantienen las inconsistencias en la calidad del servicio al cliente.                                     |
| Posibilidad de ofrecer soporte técnico global 24/7 mediante sistemas inteligentes.                                                | Brecha tecnológica frente a competidores que adopten antes soluciones avanzadas de IA.                                             |

Fuente: Creación propia a partir del análisis realizado.

El análisis DAFO realizado confirmó estas debilidades e identificó como principal amenaza la creciente digitalización de la competencia, que está adoptando soluciones de IA para ofrecer soporte técnico 24/7. Como principales oportunidades, se identificaron la existencia de un amplio repositorio de correos electrónicos y respuestas técnicas históricas que puede servir de base para entrenar un modelo de IA especializado, y la posibilidad de aplicar IA para mejorar la Calidad del Servicio al Cliente disminuyendo tiempos de respuesta, automatizando procesos y aumentando la eficiencia operativa de la compañía.

- Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

## 5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema

En esta sección se establecen los objetivos que el plan de acción busca alcanzar, alineados con la solución al problema identificado en la sección anterior. A continuación, se describe en detalle la solución propuesta, explicando cómo abordará las causas raíz del problema y mejorará el desempeño del proceso de atención al cliente. Se desarrolla asimismo una secuencia de actividades organizada para la ejecución de la solución, junto con una descripción de los recursos necesarios para una implementación efectiva y eficiente. Cada paso está orientado al logro de los objetivos definidos, promoviendo un proceso de mejora sostenible y alineado con las necesidades de CHI.

### 5.1 Establecimiento de objetivos

Con base al análisis diagnóstico realizado, se han definido los siguientes objetivos para la solución a implementar. Estos objetivos han sido formulados de forma medible y con un horizonte temporal concreto, con el fin de permitir el seguimiento del progreso y la evaluación del impacto real de la propuesta a lo largo de los 24 meses de ejecución.

Objetivo General:

Transformar el proceso de soporte técnico de CHI mediante la incorporación de un asistente virtual inteligente basado en IA, que permita reducir el tiempo medio de respuesta a consultas técnicas a menos de 4 horas, automatizar al menos el 60 % de las consultas recurrentes y elevar el índice de satisfacción del cliente (NPS) en un mínimo de 20 puntos en los 12 meses posteriores a la puesta en marcha.

Objetivos Específicos:

1. Reducir el tiempo medio de respuesta a consultas estándar de más de 24 horas a menos de 1 hora mediante la automatización con el Asistente Virtual Inteligente basado en IA Generativa (AVI).
2. Construir y estructurar una base de conocimiento técnico centralizada, alimentada por el histórico de consultas y respuestas de los últimos cinco años de las tres sedes con Departamento Técnico.
3. Implementar un sistema multilingüe (español, inglés, portugués, hindi y mandarín) que elimine la barrera lingüística en el soporte técnico global de CHI.
4. Liberar al menos el 40 % del tiempo de los técnicos senior de tareas repetitivas, permitiéndoles concentrarse en casos de alta complejidad, innovación y proyectos estratégicos.

## ■ Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

5. Garantizar disponibilidad de soporte técnico 24/7 en todas las sedes, independientemente del huso horario, eliminando la dependencia geográfica actual.

### 5.2 Descripción de la solución

La solución propuesta consiste en la incorporación de un Asistente Virtual Inteligente basado en IA Generativa (AVI) como eje central de transformación del proceso de atención al cliente de CHI. A diferencia de los chatbots tradicionales basados en reglas o árboles de decisión —que responden únicamente a palabras clave predefinidas y no son capaces de comprender el contexto ni generar respuestas nuevas—, el AVI propuesto comprende el lenguaje natural, genera respuestas contextualizadas a partir de la base de conocimiento técnico de CHI y mejora de forma continua a medida que procesa nuevas interacciones. Esta solución aborda directamente las causas raíz identificadas en el diagnóstico: los elevados tiempos de respuesta, la falta de estandarización, la repetición ineficiente de respuestas técnicas, la priorización inadecuada de consultas y la dependencia geográfica del conocimiento.

Desde el punto de vista tecnológico, el sistema se apoya en una arquitectura de Deep Learning por capas que combina el fine-tuning de modelos de lenguaje de gran escala (LLM) con datos específicos del dominio hidráulico, un sistema RAG (Retrieval-Augmented Generation) para la recuperación fundamentada de información técnica verificada, y una capa de IA agéntica que conecta el asistente con el CRM y el ERP de CHI.

### 5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución

La presente propuesta se plantea como un proceso gradual y controlado, que combina ciclos iterativos de diseño, prueba, evaluación y ajuste. Este enfoque permite introducir capacidades de inteligencia artificial sin interrumpir la operación diaria y garantizando que cada avance esté respaldado por evidencia y retroalimentación de los equipos implicados. Para ello, se proponen tres fases que reflejan un ritmo realista de adopción tecnológica en una empresa industrial:

Fase 1 (0–6 meses): Preparación y primeros pilotos

- Contratación de servicios tecnológicos necesarios
- Implantación de un primer chatbot técnico centrado en preguntas frecuentes de productos estándar.
- Definición de OKRs y constitución del Comité de IA y Datos.

■ **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

- Formación inicial para los equipos de soporte (niveles 1 y 2).
- Evaluación del desempeño del chatbot y ajustes iniciales.

**Fase 2 (6-12 meses): Integración y despliegue operativo**

- Integración del asistente de soporte técnico con el CRM.
- Desarrollo de bots internos para acelerar tareas de soporte y acceso a documentación
- Auditoría de funcionamiento y análisis de métricas de uso.
- Ajustes iterativos basados en datos reales y retroalimentación de usuarios.

**Fase 3 (12-24 meses): Consolidación y Escalado internacional**

- Adaptación del sistema a sedes internacionales (idioma, procesos, documentación).
- Mejora continua de los modelos con datos reales
- Consolidación de métricas para medir impacto y retorno
- Auditoría final del sistema y recomendaciones para evolución futura.

**Actividades derivadas de las fases:**

**1. Actividad 1. Implantación del chatbot técnico**

Se desarrollará e implantará un chatbot basado en IA generativa para responder consultas técnicas frecuentes relacionadas con productos estándar. Para ello se estructurará una base de conocimiento a partir de documentación técnica y correos históricos. El objetivo es automatizar respuestas recurrentes y reducir los tiempos de respuesta al cliente.

**2. Actividad 2. Definición de OKRs y designación del Responsable de Comité de IA y Datos**

Se establecerán objetivos y métricas (OKRs) que permitan evaluar el impacto de la implantación de la IA en el soporte técnico. Asimismo, se designará un responsable interno encargado de coordinar el Comité de IA y Datos y supervisar la estrategia tecnológica.

**3. Actividad 3. Puesta en marcha del Comité de IA y Datos**

Se constituirá un comité interno formado por representantes del área técnica, IT y dirección. Su función será supervisar el funcionamiento de las soluciones de IA, priorizar mejoras y garantizar una correcta gestión de los datos.

**4. Actividad 4: Capacitación para los equipos de niveles 1 y 2.**

Se impartirá formación específica a los equipos de soporte para facilitar el uso de las nuevas herramientas basadas en IA. La capacitación incluirá el uso del chatbot, acceso a la base de conocimiento y supervisión de respuestas generadas.

## ■ Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

### 5. Actividad 5: Integración del asistente de soporte técnico con el CRM.

El sistema de IA se integrará con el CRM corporativo para registrar automáticamente consultas, crear fichas de clientes potenciales y mantener el historial de interacciones. Esto permitirá mejorar la trazabilidad y gestión de las solicitudes.

### 6. Actividad 6: Creación de bots internos para acelerar tareas de soporte y acceso a documentación

Se desarrollarán herramientas internas que permitan a los técnicos acceder rápidamente a documentación técnica, manuales y certificados. Estos bots ayudarán a reducir tiempos de búsqueda de información y aumentar la eficiencia del equipo.

### 7. Actividad 7: Auditoría de funcionamiento

Se evaluará el rendimiento del sistema mediante métricas como número de consultas automatizadas, tiempos de respuesta y satisfacción del cliente. Los resultados permitirán realizar ajustes y mejorar el funcionamiento del sistema.

### 8. Actividad 8: Escalado a sedes internacionales.

Una vez validado el sistema, se adaptará su funcionamiento a las sedes internacionales de la empresa. Esto incluirá ajustes de idioma, documentación técnica y adaptación a los procesos locales.

### 9. Actividad 9: Mejora de modelos y consolidación de métricas

Se realizará un proceso de mejora continua mediante el análisis de datos de uso y retroalimentación de los usuarios. Esto permitirá optimizar los modelos de IA y consolidar métricas de impacto y rendimiento.

### 10. Actividad 10: Auditoría final de funcionamiento

Se llevará a cabo una evaluación global del proyecto para analizar el grado de cumplimiento de los objetivos. Esta auditoría permitirá valorar el impacto en la eficiencia del soporte técnico y definir recomendaciones futuras.

## 5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución

La ejecución de la propuesta requiere un conjunto equilibrado de recursos humanos, tecnológicos y organizativos que permitan desplegar la solución de forma progresiva y sostenible. Dado que el proyecto se enmarca en un contexto industrial con operaciones críticas, los recursos se han definido con un enfoque pragmático: aprovechar al máximo las capacidades internas existentes, incorporar únicamente el soporte externo imprescindible y apoyarse en servicios tecnológicos flexibles basados en la nube. La combinación de estos recursos garantiza que la empresa pueda iniciar la adopción de la Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al

## ■ Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

Cliente, sin interrumpir su actividad, manteniendo el control sobre los procesos y asegurando la escalabilidad futura del sistema.

### Recursos Humanos:

- Recursos internos (sin coste adicional directo):
  - o Responsable del proyecto: dedicación parcial estimada del 20 % durante 6 meses.
  - o Equipo de IT y Sistemas: dedicación parcial estimada del 10 % durante 6 meses.
  - o Usuarios clave por área: participación puntual en sesiones de definición, validación y pruebas.
- Apoyo externo especializado:
  - o Consultoría técnica para diseño de arquitectura, integración con sistemas existentes y buenas prácticas de IA
  - o Soporte en entrenamiento, evaluación y mejora de modelos

### Tecnológicos:

- Arquitectura Tecnológica:
  - o Arquitectura lógica del sistema, definiendo componentes, capas y relaciones.
  - o Flujos de datos entre ERP, CRM, soporte postventa, documentación técnica y modelos de IA.
  - o Capas funcionales: presentación, negocio, datos, IA y seguridad.
  - o Diseño de integraciones mediante APIs para garantizar interoperabilidad.
- Software y modelos
  - o Modelos de IA entrenados o ajustados (fine-tuning) para soporte técnico y generación de respuestas.
  - o Asistente de Soporte Técnico y chatbot especializado.
  - o Capa de APIs para integrar los modelos con la web, ERP, CRM y herramientas internas.
  - o Herramientas de análisis y visualización si no se dispone (Power BI u otras).
  - o Repositorios documentales y gestores de conocimiento.
- Infraestructura:
  - o Servidor en la nube para ejecución de modelos y servicios asociados.
  - o Data Lake donde centralizar información en bruto procedente del actual ERP, CRM, soporte postventa y documentación técnica.
  - o Data Warehouse (almacén de datos) para análisis estructurado y cuadros de mando.

■ **Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI**

- Pipelines ETL/ELT: procesos automáticos para extracción, carga y transformación de datos desde Navision, CRM y soporte postventa.
- Entornos de ejecución para pruebas, validación y despliegue de modelos.
- Sistemas de indexación y búsqueda para documentación técnica y repositorios internos.

Capacitación y gestión del cambio:

- Formación práctica orientada a casos reales del área de soporte técnico de CHI.
- Grupos reducidos (usuarios clave y mandos intermedios).
- Combinación de sesiones formativas, talleres y acompañamiento inicial.
- Materiales de apoyo y guías de uso del asistente de IA.

Financieros

- Servicios de consultoría y apoyo externo especializado.
- Contratación de recursos tecnológicos:
  - Servicios cloud bajo demanda y modelos de IA preentrenados
  - Infraestructura cloud y almacenamiento adicional: incluye almacenamiento documental, indexación y entornos de ejecución
- Programas de formación y gestión del cambio

- Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

## **6 Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.**

### **6.1 Alcance final de la solución**

El alcance de la presente propuesta se centra en la incorporación progresiva de un chatbot de soporte técnico como elemento central de transformación del servicio de atención al cliente de CHI. La solución se desplegará a lo largo de 24 meses en tres fases de adopción, comenzando por las sedes de España, Brasil y EE. UU. —las únicas con Departamento Técnico especializado— y extendiéndose posteriormente a las sedes de India, México y China.

El chatbot técnico constituye el núcleo de la solución. En su primera versión, resolverá automáticamente las consultas estándar más frecuentes: peticiones de información técnica y comercial, catálogos, certificados de calidad y manuales en distintos idiomas. A medida que el sistema aprende y se integra con el CRM y el ERP, ampliará su capacidad para gestionar consultas más complejas, crear automáticamente fichas de nuevos clientes potenciales, adjuntar documentación relevante y generar tareas de seguimiento de ofertas. El asistente estará disponible 24/7, eliminando la dependencia de zonas horarias entre sedes.

Dentro del alcance de esta propuesta se incluyen las siguientes capacidades:

- Implantación del chatbot técnico con respuesta automática a preguntas frecuentes sobre productos estándar.
- Integración del asistente con el CRM para acceso en tiempo real al historial del cliente y creación automática de fichas de clientes potenciales.
- Desarrollo de bots internos para acelerar el acceso a documentación técnica por parte de los equipos de soporte.
- Generación automática de un cuadro de mando con KPIs clave: número de peticiones recibidas, porcentaje de respuestas automatizadas, tiempos de respuesta y tasa de escalado a técnico humano.
- Creación de tareas automáticas de seguimiento de ofertas para mejorar el porcentaje de conversión y la proximidad con el cliente.
- Escalado del sistema a las sedes internacionales con adaptación de idioma, procesos y documentación local.

Quedan explícitamente excluidos del alcance: el desarrollo de nuevas funcionalidades de producto; la sustitución o migración de los sistemas CRM y ERP existentes; la gestión de reclamaciones formales y procedimientos jurídicos; y cualquier proceso no relacionado con el soporte técnico y comercial al cliente.

## ■ Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

Los resultados esperados al término de los 24 meses de implementación son: reducción del tiempo medio de respuesta de más de 24 horas a menos de 4 horas; automatización de al menos el 60 % de las consultas recurrentes; liberación de al menos el 40 % del tiempo de los técnicos senior para tareas de mayor valor añadido; y mejora del índice de satisfacción del cliente (NPS) en un mínimo de 20 puntos. El avance se evaluará mediante auditorías de funcionamiento al final de cada fase y una auditoría final al concluir el período de ejecución.

### 6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución

La correcta ejecución de esta propuesta requiere la implicación activa de perfiles internos y externos con responsabilidades claramente definidas. La distribución de roles ha sido diseñada para garantizar que cada actividad del plan cuente con un responsable identificado, evitando duplicidades y asegurando la rendición de cuentas en cada fase del proyecto.

La coordinación general recae sobre el Responsable de Proyecto, designado internamente con una dedicación parcial del 20 % durante los primeros seis meses. Este perfil actuará como interlocutor principal entre los equipos técnicos, los departamentos implicados y la Dirección General. El soporte técnico especializado será aportado por una consultoría externa contratada para el diseño de la arquitectura de IA, el entrenamiento de los modelos y la transferencia de conocimiento al equipo interno de IT. El Comité de IA y Datos, constituido en la Actividad 2 de la Fase 1, asumirá la función de gobierno del proyecto: definirá los OKRs, realizará el seguimiento de métricas y tomará las decisiones estratégicas sobre la evolución del sistema.

La siguiente tabla recoge la matriz completa de responsables, sus roles y las actividades principales que les corresponden a lo largo de los 24 meses de ejecución.

■ Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

Tabla 2. Matriz de responsables y funciones en el proyecto

| Responsable / Perfil                                      | Rol en el Proyecto             | Actividades Principales                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dirección General / CTO                                   | Patrocinador ejecutivo         | Aprobación del presupuesto, alineación estratégica y validación de hitos clave.                                            |
| Responsable de Proyecto (interno, dedicación parcial 20%) | Coordinación general           | Gestión del cronograma, seguimiento de actividades, comunicación con stakeholders y reporte a Dirección.                   |
| Equipo de IT y Sistemas (interno, dedicación parcial 10%) | Implementación técnica interna | Integración con ERP (Navision) y CRM, configuración de infraestructura cloud, soporte técnico y mantenimiento.             |
| Consultoría técnica externa especializada en IA           | Soporte experto externo        | Diseño de arquitectura, fine-tuning de modelos, integración de sistemas, buenas prácticas y transferencia de conocimiento. |
| Comité de IA y Datos                                      | Gobierno y supervisión         | Definición de OKRs, seguimiento de métricas, validación de modelos y toma de decisiones sobre la evolución del sistema.    |
| Departamento Técnico (España, Brasil, EE. UU.)            | Expertos de dominio            | Custodia y validación de la base de conocimiento, pruebas de calidad de respuestas y retroalimentación continua.           |
| Equipos de Soporte al Cliente (niveles 1 y 2)             | Usuarios clave                 | Participación en sesiones de formación, pruebas piloto, validación de flujos y adopción del sistema.                       |
| Usuarios clave por área                                   | Validación y pruebas           | Participación puntual en sesiones de definición, validación de requisitos y pruebas de aceptación.                         |

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto se desarrolla a lo largo de 24 meses estructurados en tres fases: Fase 1 — Preparación y primeros pilotos (meses 1–6); Fase 2 — Integración y despliegue operativo (meses 7–12); y Fase 3 — Consolidación y escalado internacional (meses 13–24). El cronograma refleja un ritmo realista de adopción tecnológica en una empresa industrial con operaciones críticas.

[illegible]

■ Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

| Actividad                           | FASE 1 (Meses 1-6) |     |     |     |     |     | FASE 2 (Meses 7-12) |     |     |      |      |      | FASE 3 (Meses 13-24) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|------|------|------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                     | M 1                | M 2 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7                 | M 8 | M 9 | M 10 | M 11 | M 12 | M 13                 | M 14 | M 15 | M 16 | M 17 | M 18 | M 19 | M 20 | M 21 | M 22 | M 23 | M 24 |
| 6. Creación de bots internos        |                    |     |     |     |     |     |                     |     |     |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 7. Auditoría de funcionamiento      |                    |     |     |     |     |     |                     |     |     |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 8. Escalado a sedes internacionales |                    |     |     |     |     |     |                     |     |     |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 9. Mejora de modelos y métricas     |                    |     |     |     |     |     |                     |     |     |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 10. Auditoría final                 |                    |     |     |     |     |     |                     |     |     |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Presupuesto

El presupuesto de la presente propuesta se presenta en euros (€) y refleja los costes asociados a las tres fases de implementación a lo largo de los 24 meses de ejecución. Los valores se han estimado con un enfoque pragmático, priorizando el aprovechamiento de recursos internos existentes y la contratación de servicios externos únicamente cuando resulta imprescindible.

- Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

Tabla 4. Presupuesto detallado del proyecto.

| Categoría                       | Descripción                                        | Valor (€)     |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|
| Recursos Humanos                | Gestor de Proyecto (9 meses)                       | 18.000        |
|                                 | Técnico de IA / Ingeniero de datos (9 meses)       | 36.000        |
|                                 | Consultor externo de implementación                | 15.000        |
|                                 | Responsable de formación                           | 8.000         |
| <b>Subtotal Humanos</b>         |                                                    | <b>77.000</b> |
| Tecnológicos                    | Licencia plataforma IA (chatbot + NLP, anual)      | 24.000        |
|                                 | Integración CRM/ERP (desenvolvimiento e API)       | 12.000        |
|                                 | Infraestructura cloud (servidores, almacenamiento) | 9.600         |
|                                 | Herramientas de monitorización y análisis          | 3.600         |
| <b>Subtotal Tecnológicos</b>    |                                                    | <b>49.200</b> |
| Infraestructura                 | Adaptación de sistemas internos y seguridad        | 6.000         |
|                                 | Equipamiento informático adicional                 | 4.000         |
| <b>Subtotal Infraestructura</b> |                                                    | <b>10.000</b> |
| Formación                       | Formación técnica de equipos (3 sedes)             | 9.000         |
|                                 | Materiales y Manuales de Utilización               | 2.000         |
| <b>Subtotal Formación</b>       |                                                    | <b>11.000</b> |
| <b>Contingencia (5%)</b>        |                                                    | <b>7.360</b>  |

- Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

| Categoría            | Descripción | Valor (€)      |
|----------------------|-------------|----------------|
| <b>TOTAL GENERAL</b> |             | <b>154.560</b> |

*Fuente: Elaboración propia.*

La inversión total estimada para la implementación de esta propuesta asciende a 154.560 €, distribuidos a lo largo de 24 meses de ejecución en tres fases. Este importe incluye los recursos humanos internos y externos necesarios, la infraestructura tecnológica en la nube, las licencias de software y modelos de IA, y los programas de formación y gestión del cambio. La viabilidad de la propuesta queda respaldada por un retorno esperado significativo: se estima una reducción del 30 % en los costes operativos del Departamento Técnico, una mejora del 15 % en la retención de clientes y un incremento de la productividad de los técnicos senior de al menos el 40 %. Con estos parámetros, el punto de equilibrio se alcanzaría entre los 18 y 24 meses tras el inicio de la implementación. El proyecto presenta un perfil de riesgo moderado-bajo, al apoyarse en tecnologías maduras y ampliamente probadas en el mercado, con un enfoque de despliegue progresivo que permite validar resultados antes de escalar.

- Propuesta de Aplicación de Inteligencia Artificial para la Transformación del Soporte Técnico y la Mejora de la Calidad del Servicio de Atención al Cliente en la Empresa CHI

## 7 Referencias bibliográficas

Erik Brynjolfsson, Danielle Li y Lindsey R. Raymond (2023). *Generative AI at Work. Working Paper from National Bureau of Economic Research, Inc*, No 31161. [Generative AI at Work | NBER](#)

Olivia Vázquez Bautista (2023). *Chatbots: la evolución de la atención al cliente en la era digital. Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3*, 10(20), 24-27. <https://doi.org/10.29057/prepa3.v10i20.10690>

Pérez Calle, Ricardo Diego(coord.) (2024). *Economía, derecho y empresa ante una nueva era: digitalización, IA y competitividad en un entorno global*. Dykinson. <https://shre.ink/A88T>

Segovia-García, N. y Said-Hung, E.M. (2021). Factores de satisfacción de los alumnos en e-learning en Colombia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(89), 595-621. <https://cutt.ly/LbUPghi>