



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA CON ARQUITECTURA RAG PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE INFORMES DE AUDITORIA INTERNA EN LA EMPRESA MOTOCEREZO S.A.

Trabajo fin de estudio presentado por:	Diana Carolina Zapata Garcés / Cristhiana Camacho Martínez
Tipo de trabajo:	Trabajo Fin de Máster (TFM)
Director/a:	Fabrizio Echeverría Briones
Fecha:	Marzo 2026

Índice

1	Resumen	5
2	Abstract	5
3	Introducción	6
3.1	Objetivo General	6
3.2	Objetivos Específicos	6
3.3	Metodología	6
3.3.1	Identificación y Análisis del Problema	7
3.3.2	Planificación de la Solución	7
4	Identificación y descripción un problema al interior de la organización	9
4.1	Descripción de la empresa a intervenir	9
4.1.1	Misión	9
4.1.2	Visión	9
4.1.3	Mapa de procesos	9
4.1.4	Descripción del proceso a intervenir	12
4.1.5	Descripción del problema que presenta el proceso	13
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	18
6	Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos. 26	
6.1	Alcance final de la solución	26
6.2	Identificación de responsables de las actividades para ejecución	27
6.3	Cronograma de ejecución	28
6.4	Presupuesto	29
7	Referencias bibliográficas	30

Lista de tablas

Tabla 1. Componentes del sistema de generación asistida de informes basado en arquitectura RAG.....17

Tabla 2. Resumen del plan de implementación de la empresa MotoCerezo S.A.....22

Tabla 3. Resumen recursos necesarios para la ejecución de la solución propuesta.....25

Tabla 4. Cronograma de actividades.....28

Tabla 5. Presupuesto.....29

- Diseño e implementación de un sistema de inteligencia artificial generativa con arquitectura RAG para la automatización de informes de auditoría interna en la empresa MotoCerezo S.A. 4

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de Procesos de la empresa MotoCerezo S.A.....	11
Figura 2. Caracterización del proceso de Gestión de auditoría de la empresa MotoCerezo S.A.....	12

1 Resumen

Este Trabajo Fin de Máster propone el diseño e implementación de un sistema de Inteligencia Artificial Generativa basado en una arquitectura Retrieval-Augmented Generation (RAG) para optimizar el proceso de auditoría interna en MotoCerezo S.A.. El diagnóstico inicial reveló que la elaboración manual de informes consume el 42% del tiempo total de la auditoría, presentando además una alta variabilidad estructural y baja reutilización del conocimiento histórico.

La solución tecnológica integra un modelo de lenguaje de gran escala (LLM) con una base de datos vectorial de informes históricos, permitiendo la generación asistida de borradores técnicamente consistentes. El proyecto busca reducir en un 40% el tiempo de redacción y disminuir la variabilidad documental a un máximo del 5%, manteniendo siempre al auditor en el control final del proceso mediante un enfoque human-in-the-loop. La implementación se estructura en cinco fases durante seis meses, con un presupuesto estimado de 1.100 USD.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa, arquitectura RAG, auditoría interna, automatización de informes, gestión del conocimiento, eficiencia operativa.

2 Abstract

This Master's Thesis focuses on the design and implementation of a Generative Artificial Intelligence system using Retrieval-Augmented Generation (RAG) architecture to optimize the internal audit reporting process at MotoCerezo S.A.. The initial diagnosis identified that manual report writing accounts for 42% of the total audit time, resulting in structural variability and a lack of systematic reuse of organizational knowledge.

The proposed solution combines a Large Language Model (LLM) with a vector database of historical reports to facilitate the assisted generation of technically consistent drafts. The project aims to achieve a 40% reduction in writing time and limit structural variability to a maximum of 5%, ensuring the auditor maintains final control through a human-in-the-loop approach. Implementation is structured across five phases over six months, with an estimated budget of 1,100 USD.

Keywords: generative artificial intelligence, RAG architecture, internal audit, report automation, knowledge management, operational efficiency.

3 Introducción

Este proyecto de aplicación en investigación-acción se centró en la identificación y resolución de la ineficiencia en el proceso de elaboración de informes de auditoría interna en la empresa MotoCerezo S.A., permitiendo integrar teoría y práctica en un entorno real. Mediante un enfoque de investigación-acción, se desarrollaron habilidades de diagnóstico, análisis y planificación orientadas a mejorar la eficiencia y efectividad de un proceso crítico en la organización. La estructura del proyecto incluyó una revisión exhaustiva del contexto organizacional y la implementación de una solución factible que responde a las necesidades de la organización y optimiza su desempeño.

3.1 Objetivo General

El objetivo principal del proyecto fue desarrollar una solución operativa al problema de la redacción manual intensiva y la baja estandarización en el proceso de elaboración de informes de auditoría interna de la empresa MotoCerezo S.A. La intervención se orientó no solo a corregir el problema identificado, sino también a proporcionar una propuesta sostenible que pudiera integrarse a la estructura de la organización, elevando los niveles de eficiencia y alcanzando los estándares de desempeño requeridos en el proceso intervenido.

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 se utilizó una metodología mixta de carácter cualitativo y cuantitativo. En primer lugar, se realizaron entrevistas semiestructuradas a la directora, coordinadores de auditoría y a los analistas de auditoría con el fin de identificar percepciones sobre tiempos de elaboración, dificultades recurrentes y variabilidad en la redacción de informes.

En segundo lugar, se efectuó un análisis documental de 20 informes de auditoría elaborados en los últimos dos años, evaluando estructura, consistencia, tiempos de entrega y repetición de patrones textuales.

Adicionalmente, se llevó a cabo una medición cuantitativa del tiempo promedio invertido en cada fase del proceso, identificando que aproximadamente el 42% del tiempo total de auditoría se destinaba a la redacción manual del informe.

Finalmente, se aplicó un análisis de causa-raíz mediante la técnica de los "5 porqués" y un diagrama de Ishikawa, lo cual permitió identificar como causa principal la ausencia de herramientas tecnológicas de apoyo para la generación estructurada de informes y la falta de reutilización sistemática del conocimiento histórico.

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.

- Diseño e implementación de un sistema de inteligencia artificial generativa con arquitectura RAG para la automatización de informes de auditoría interna en la empresa MotoCerezo S.A. 8

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.

Instituto Europeo de Posgrado ©

4 Identificación y descripción un problema al interior de la organización

4.1 Descripción de la empresa a intervenir

4.1.1 Misión

La misión de MotoCerezo S.A. es ofrecer soluciones de transporte enfocadas en mejorar la calidad de vida de sus clientes, creando un crecimiento sostenible para sus empleados, proveedores y accionistas.

4.1.2 Visión

La visión de MotoCerezo S.A. es ser una empresa líder e innovadora con excelente calidad, consolidándose como pioneros en motocicletas accesibles y con respaldo en la industria nacional.

4.1.3 Mapa de procesos

De acuerdo con el mapa corporativo, la empresa MotoCerezo S.A. estructura su operación en tres macroprocesos principales:

- **Procesos PDS – Planeación, Diseño y Seguimiento:** agrupan los procesos estratégicos orientados a la definición de lineamientos corporativos, planificación financiera, gestión de riesgos, arquitectura TI y control organizacional. Estos procesos garantizan alineación estratégica y sostenibilidad del negocio. Incluyen:
 - Gestión de la Estrategia
 - Planeación Financiera
 - Gestión de Proyectos
 - Gestión de Auditoría
 - Gestión de Arquitectura TI
 - Gestión de la Efectividad
 - Gestión de Riesgos

- **Procesos de Negocio:** corresponden a los procesos misionales que generan valor directo al cliente y permiten la operación del sector automotor. Abarcan desde la gestión comercial hasta la postventa y logística. Incluyen:
 - Gestión Comercial
 - Gestión del Mercado
 - Gestión de Compras
 - Gestión de Logística
 - Ensamble y Alistamiento de Vehículos
 - Gestión de Posventa
 - Servicio al Cliente
- **Procesos Habilitadores:** son procesos de soporte que permiten el funcionamiento adecuado de los procesos estratégicos y misionales. Incluyen:
 - Gestión del Talento
 - Gestión de las TIC
 - Gestión Financiera
 - Gestión Jurídica
 - Gestión de Servicios Administrativos
 - Gestión de Sostenibilidad

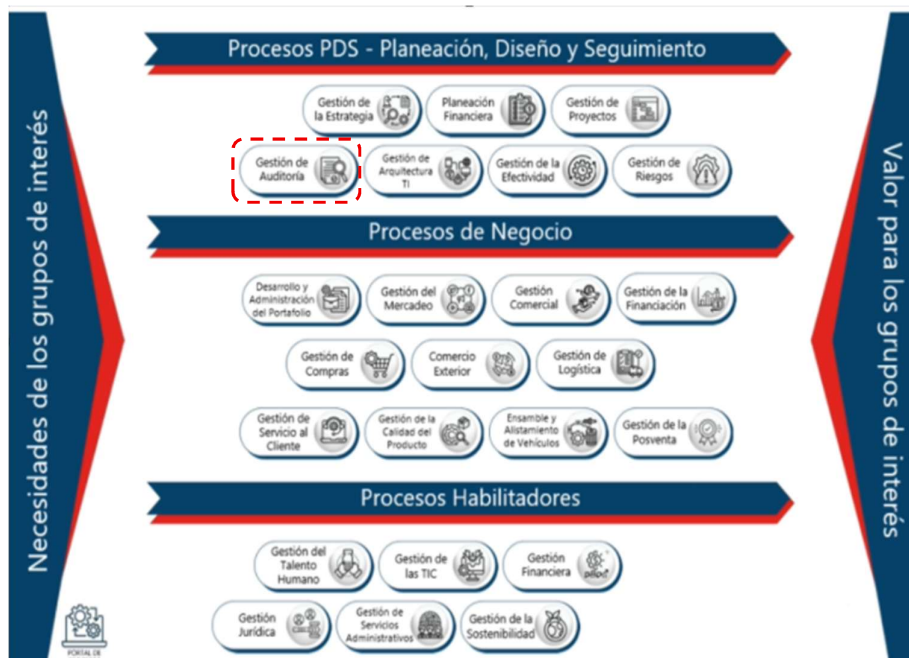


Figura 1. Mapa de Procesos de la empresa MotoCerezo S.A.

El proceso seleccionado para la intervención es Gestión de Auditoría, perteneciente al macroproceso estratégico PDS.

Este proceso tiene como objetivo evaluar de manera independiente la eficacia del control interno, la gestión de riesgos y el cumplimiento normativo en las diferentes áreas de la organización. Su propósito es proporcionar aseguramiento y recomendaciones que fortalezcan la gobernanza corporativa.

Dentro de sus actividades clave se encuentra la elaboración del informe de auditoría, que constituye el producto final del proceso y el principal medio de comunicación con la alta dirección.

Caracterización del Proceso Gestión de Auditoría

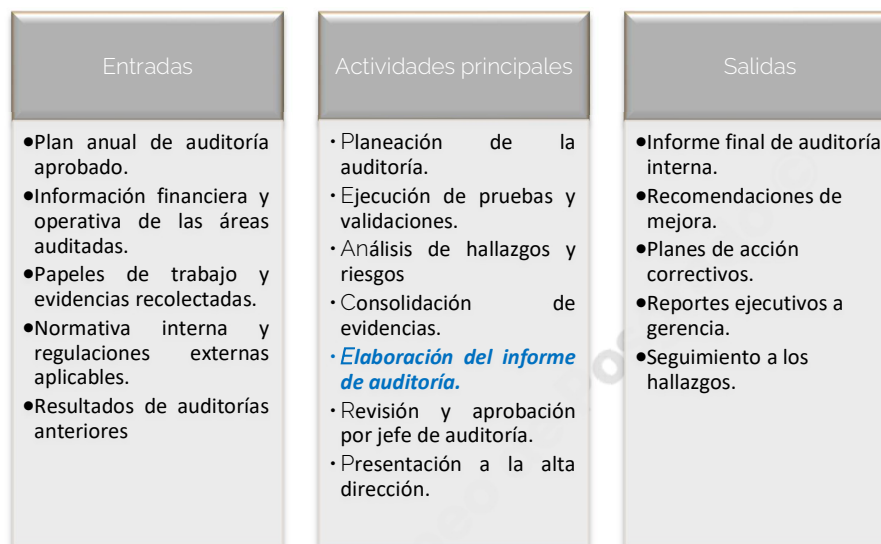


Figura 2. Caracterización del proceso de Gestión de auditoría de la empresa MotoCerezo S.A.

4.1.4 Descripción del proceso a intervenir

El proceso seleccionado para la intervención corresponde a la actividad de la elaboración de informes de auditoría interna en la empresa MotoCerezo S.A. Este proceso se desarrolla una vez finalizada la fase de ejecución de auditoría y constituye el mecanismo formal mediante el cual se documentan hallazgos, riesgos identificados y conclusiones dirigidas a la alta dirección.

El proceso actual comprende las siguientes etapas:

1. Consolidación manual de papeles de trabajo y evidencias.
2. Redacción individual del informe por parte del auditor responsable.
3. Revisión por parte del coordinador y directora de auditoría.
4. Ajustes y correcciones estructurales.
5. Emisión final del informe.

En promedio, la elaboración de un informe requiere 15 días calendario, de los cuales aproximadamente 48 horas corresponden exclusivamente a tareas de redacción y

estructuración documental. El proceso depende en gran medida de la experiencia individual del auditor y del uso de documentos históricos como referencia informal.

Actualmente, no existe una herramienta tecnológica que automatice la generación estructurada del informe ni una base de conocimiento centralizada que permita reutilizar hallazgos previos de manera sistemática.

4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso

El problema identificado en el proceso de Gestión de Auditoría de MotoCerezo S.A. es la ineficiencia estructural en la elaboración de informes de auditoría interna, causada por la alta dependencia de redacción manual y la ausencia de herramientas tecnológicas de apoyo, lo que genera retrasos, variabilidad documental y limitación en la capacidad operativa del área.

A partir del diagnóstico realizado, se identificaron los siguientes efectos críticos:

- El 42% del tiempo total de una auditoría se destina a actividades de redacción.
- Existe una variabilidad estructural entre informes, lo que afecta la estandarización.
- Se presenta duplicidad de redacción en hallazgos recurrentes.
- El conocimiento organizacional no se reutiliza de forma sistemática.
- La capacidad anual de auditorías se ve limitada por la carga documental.

Las causas raíz del problema se asocian principalmente a:

- Ausencia de automatización en la generación de informes.
- Inexistencia de una base vectorial o repositorio inteligente de conocimiento histórico.
- Dependencia del estilo individual del auditor.
- Falta de integración de herramientas de Inteligencia Artificial en el proceso.

Este problema impacta directamente en:

- La eficiencia operativa del área.
- La calidad y consistencia de los informes.
- La oportunidad en la entrega de resultados.
- La capacidad estratégica de la auditoría interna para generar mayor valor agregado a la organización.

En consecuencia, se evidencia la necesidad de intervenir el proceso mediante una solución tecnológica basada en Inteligencia Artificial Generativa con arquitectura RAG, que permita automatizar parcialmente la redacción, estandarizar la estructura documental y optimizar el tiempo de elaboración sin comprometer el juicio profesional del auditor.

5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema

5.1 Establecimiento de objetivos

En coherencia con el diagnóstico organizacional realizado y con la causa raíz identificada —la ausencia de automatización y reutilización estructurada del conocimiento histórico en la elaboración de informes de auditoría—, se establecen los siguientes objetivos orientados a mejorar la eficiencia, consistencia y capacidad operativa del proceso intervenido.

Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de inteligencia artificial generativa basado en arquitectura Retrieval-Augmented Generation (RAG) que optimice el proceso de elaboración de informes de auditoría interna mediante la automatización asistida de la redacción y la reutilización sistemática del conocimiento organizacional.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos que guían la intervención son los siguientes:

- Desarrollar un prototipo funcional del sistema de inteligencia artificial generativa basado en arquitectura RAG, capaz de generar borradores estructurados de informes de auditoría mediante recuperación contextualizada de información proveniente de informes históricos.
- Reducir en un 40% el tiempo promedio requerido para la elaboración de informes de auditoría interna, mediante la automatización parcial del proceso de redacción y la reutilización asistida del conocimiento organizacional.
- Disminuir la variabilidad estructural entre informes de auditoría a un máximo del 5%, garantizando mayor estandarización y coherencia técnica en los documentos emitidos.
- Capacitar al 100% del equipo auditor en el uso del sistema propuesto, asegurando su correcta adopción dentro del proceso operativo de elaboración de informes.

Estos objetivos han sido formulados bajo criterios de especificidad, medición y evaluación posterior, asegurando su viabilidad y alineación directa con la solución propuesta.

5.2 Descripción de la solución

La solución propuesta consiste en el diseño e implementación de un sistema de inteligencia artificial generativa basado en la arquitectura Retrieval-Augmented Generation (RAG), cuyo propósito es asistir al auditor en la elaboración estructurada de informes de auditoría interna a través de la recuperación contextual de conocimiento histórico relevante y la generación automatizada de borradores técnicamente consistentes.

La arquitectura RAG fue seleccionada por su capacidad para combinar dos capacidades complementarias:

1. La recuperación semántica de información verificada y contextualmente pertinente, proveniente de informes históricos de auditoría.
2. La generación de texto fluido y estructurado mediante modelos de lenguaje de gran escala (LLM), capaces de producir borradores coherentes y técnicamente consistentes.

A diferencia de los enfoques de generación pura, la arquitectura RAG reduce significativamente el riesgo de alucinaciones en los modelos de lenguaje, al fundamentar el proceso de generación en información recuperada desde fuentes documentales verificadas. De esta forma, las respuestas generadas se sustentan en conocimiento organizacional previamente documentado, garantizando mayor consistencia con los estándares y prácticas de auditoría de la organización.

A partir de este enfoque, el sistema propuesto se estructura en los siguientes componentes tecnológicos:

Arquitectura RAG aplicada al sistema

La arquitectura RAG propone un modelo híbrido que integra un componente de recuperación con un componente generativo. En la presente solución, este enfoque se adapta al contexto de auditoría interna de la siguiente manera:

- El componente *retriever* consulta una base vectorial de informes históricos anonimizados para identificar fragmentos documentales semánticamente similares al hallazgo o área auditada en curso.
- El componente *generator* utiliza dichos fragmentos como contexto para producir un borrador estructurado del informe, alineado con la terminología técnica, los estándares normativos y el estilo documental de MotoCerezo S.A.
- Un mecanismo de validación humana (human-in-the-loop) garantiza que el juicio profesional del auditor mantenga el control sobre el contenido final del documento, preservando la responsabilidad técnica y el cumplimiento normativo.

Componentes del sistema

El sistema se estructura en siete componentes integrados que conforman el pipeline de generación asistida de informes. La Tabla 1 presenta cada uno de los componentes del sistema, su descripción técnica y el propósito que cumplen dentro de la arquitectura propuesta.

Componente	Descripción técnica	Propósito en el Sistema
Base documental histórica	Repositorio de tres años de informes de auditoría anonimizados, depurados y estructurados en formato JSON o texto plano.	Constituye la fuente de conocimiento organizacional reutilizable para apoyar la generación de nuevos informes.
Motor de embeddings	Módulo de transformación semántica que convierte los documentos en vectores de alta dimensionalidad mediante modelos de lenguaje preentrenados (por ejemplo, modelos de OpenAI u otros equivalentes).	Permite la representación semántica del contenido y facilita la búsqueda por similitud conceptual.
Base de datos vectorial	Sistema de almacenamiento y gestión de vectores (por ejemplo, Pinecone, Chroma o Weaviate) con capacidad de consulta mediante métricas de similitud como distancia coseno.	Permite la recuperación eficiente de fragmentos documentales relevantes.
Mecanismo RAG (Retrieval-Augmented Generation)	Pipeline de recuperación semántica que, ante una nueva auditoría, extrae fragmentos históricos similares para integrarlos como contexto en la generación de texto.	Asegura coherencia técnica y alineación con estándares y prácticas previas.
Modelo LLM generativo	Modelo de lenguaje de gran escala (por ejemplo, GPT-4 o equivalente) configurado con <i>prompts</i> estructurados para generar borradores de informe por componente o sección.	Facilita la redacción inicial de informes técnicos consistentes y contextualizados.

Interfaz de usuario	Aplicación web ligera que permite al auditor ingresar datos, visualizar borradores generados y realizar ajustes antes de la validación final.	Mejora la accesibilidad del sistema y facilita su adopción en el flujo de trabajo
Capa human-in-the-loop	Flujo obligatorio de revisión, validación y aprobación por parte del auditor responsable antes de la emisión final del informe.	Garantiza control de calidad, responsabilidad profesional y cumplimiento normativo.

Tabla 1. Componentes del sistema de generación asistida de informes basado en arquitectura RAG

Flujo de operación del sistema

El flujo operativo del sistema, diseñado para integrarse al proceso existente de auditoria sin reemplazar el juicio profesional del auditor, se desarrolla en las siguientes etapas:

- El auditor ingresa en la interfaz del sistema los datos clave de la auditoría: área auditada, hallazgos preliminares identificados, riesgos observados y periodo de evaluación.
- El sistema procesa la información ingresada y consulta la base de datos vectorial, recuperando los fragmentos históricos más similares por similitud semántica (distancia coseno).
- El modelo generativo recibe como entrada el prompt estructurado más los fragmentos recuperados como contexto, produciendo un borrador con los principales componentes del informe: descripción del hallazgo, identificación de la causa, análisis del riesgo, recomendación y resumen ejecutivo.
- El borrador es presentado al auditor en la interfaz de usuario para su revisión, edición y enriquecimiento con elementos de juicio profesional no automatizables.
- El auditor responsable valida el contenido final y aprueba la emisión del informe, garantizando el cumplimiento normativo y la responsabilidad técnica.

Alcance y limitaciones

Con el fin de delimitar adecuadamente el ámbito de aplicación de la solución propuesta y establecer expectativas realistas sobre su impacto, se describen a continuación los principales alcances y limitaciones del sistema desarrollado.

El sistema propuesto actúa como una herramienta de apoyo cognitivo y documental para el proceso de elaboración de informes de auditoría interna, y no como un reemplazo del

juicio profesional del auditor. Su propósito principal es optimizar las tareas de redacción estructurada mediante el uso de inteligencia artificial generativa y la reutilización sistemática del conocimiento organizacional previamente documentado.

En este sentido, el sistema busca contribuir a:

- Reducir la carga manual de redacción en los componentes más estructurados del informe de auditoría.
- Garantizar mayor consistencia terminológica y estructural entre informes elaborados por distintos auditores.
- Recuperar y reutilizar de forma sistemática el conocimiento organizacional contenido en informes históricos de auditoría.
- Liberar capacidad operativa del área de auditoría para concentrarse en actividades de análisis, evaluación y generación de valor.

No obstante, es importante reconocer que el sistema no está diseñado para automatizar las fases sustantivas del proceso de auditoría, tales como la planeación de la auditoría, la ejecución de pruebas, la obtención de evidencia o la verificación de hallazgos. Estas actividades requieren permanentemente del criterio profesional, la independencia y la experiencia del auditor.

Asimismo, el contenido generado por el sistema tiene carácter de borrador asistido y no adquiere validez formal hasta ser revisado, ajustado y aprobado por el auditor responsable dentro del flujo de validación humana (*human-in-the-loop*) definido en la arquitectura del sistema. De esta manera, se garantiza el mantenimiento del control profesional, la responsabilidad técnica y el cumplimiento de los estándares normativos aplicables al ejercicio de la auditoría interna, preservando el rol central del auditor en la toma de decisiones y en la emisión final del informe.

5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución

La implementación del sistema propuesto se estructura en cinco fases secuenciales con interdependencias definidas. Cada fase genera un entregable específico que constituye el insumo para la fase siguiente, lo que permite asegurar una progresión ordenada y controlada hacia la construcción de un sistema funcional.

El horizonte total estimado para la implementación es de seis meses, periodo durante el cual se desarrollarán las actividades de preparación del conocimiento organizacional, construcción de la infraestructura semántica, integración del modelo generativo, desarrollo de la interfaz de interacción y validación operativa del sistema dentro del proceso de auditoría interna.

A continuación, se describen las fases que componen el proceso de implementación.

Fase 1: Preparación y estructuración del conocimiento (Meses 1–2)

Esta fase constituye el cimiento del sistema, dado que la calidad del repositorio documental determina directamente la calidad de los procesos posteriores de recuperación semántica y generación de texto.

Durante esta etapa se llevará a cabo un proceso riguroso de inventario, selección, depuración y estandarización de los informes históricos de auditoría disponibles en la organización.

Las actividades incluyen:

- Clasificación de informes según tipo de auditoría, área evaluada y período analizado.
- Definición de protocolos de anonimización orientados a proteger datos sensibles sin comprometer la utilidad semántica del contenido.
- Revisión y depuración de inconsistencias documentales.
- Validación, en conjunto con la Directora de Auditoría, de la estructura estándar que deberá seguir todo informe generado por el sistema.

Esta etapa es fundamental para asegurar que el conocimiento organizacional pueda ser reutilizado de forma efectiva dentro de la arquitectura RAG.

- **Entregable:** base documental limpia, anonimizada, estandarizada y lista para procesamiento semántico.

Fase 2: Construcción de la base vectorial (Meses 2–3)

En esta fase el repositorio documental es transformado en una estructura de conocimiento semánticamente consultable mediante técnicas de representación vectorial del lenguaje.

Uno de los aspectos críticos de esta etapa es el proceso de segmentación documental (chunking), ya que el tamaño de los fragmentos y el nivel de solapamiento entre ellos influyen directamente en la calidad de los resultados de recuperación.

Las principales actividades incluyen:

- Definición de la estrategia de segmentación de documentos.
- Selección del modelo de embeddings más adecuado para el dominio técnico de auditoría.
- Generación de representaciones vectoriales de los fragmentos documentales.
- Configuración de la base de datos vectorial para almacenamiento y consulta.
- Ejecución de pruebas de recuperación semántica utilizando consultas representativas del proceso real de auditoría.
- Ajuste de parámetros hasta alcanzar niveles satisfactorios de precisión y relevancia en las recuperaciones.

Esta fase permite construir la infraestructura que soportará el componente de **retrieval** dentro de la arquitectura RAG.

- **Entregable: repositorio vectorial funcional con capacidad de recuperación semántica validada.**

Fase 3: Integración del modelo generativo y configuración del pipeline RAG (Meses 3–4)

Una vez construida la base vectorial, la siguiente fase consiste en la integración del modelo de lenguaje de gran escala (LLM) y la configuración del pipeline de Retrieval-Augmented Generation (RAG) que permitirá generar borradores de informes a partir de la recuperación contextualizada de información histórica.

Durante esta etapa se diseñará la lógica de interacción entre los componentes de recuperación y generación, estableciendo el flujo mediante el cual los fragmentos documentales recuperados desde la base vectorial serán incorporados como contexto dentro de las instrucciones (*prompts*) enviadas al modelo generativo.

Las actividades principales incluyen:

- Definición de la estructura de prompts para la generación de las diferentes secciones del informe de auditoría (descripción del hallazgo, análisis del riesgo, causa identificada, recomendaciones y resumen ejecutivo).
- Integración del modelo generativo seleccionado con el sistema de recuperación semántica.
- Configuración del pipeline RAG, asegurando que los fragmentos recuperados sean utilizados como contexto para la generación de texto.
- Pruebas iterativas de generación utilizando casos de auditoría históricos.

- Ajuste de prompts y parámetros del modelo para mejorar la coherencia técnica, claridad narrativa y alineación con los estándares documentales de la organización.

Esta fase permite consolidar el núcleo funcional del sistema, combinando las capacidades de recuperación semántica y generación automatizada de texto.

- **Entregable:** pipeline RAG funcional capaz de generar borradores estructurados de informes de auditoría a partir de consultas contextualizadas.

Fase 4: Desarrollo de la interfaz de usuario y flujo de interacción (Meses 4-5)

Una vez consolidada la arquitectura técnica del sistema, se procederá al desarrollo de una interfaz de usuario que permita a los auditores interactuar con el sistema de forma sencilla e integrada dentro de su flujo de trabajo habitual.

El objetivo de esta fase es facilitar el acceso al sistema y asegurar que la generación asistida de informes se incorpore de manera natural en el proceso operativo del área de auditoría.

Las actividades contempladas incluyen:

- Diseño de la estructura de la interfaz, definiendo los campos necesarios para el ingreso de información de la auditoría (área auditada, hallazgos preliminares, riesgos identificados y período evaluado).
- Desarrollo de un módulo de visualización de borradores generados, que permita al auditor revisar el contenido producido por el sistema.
- Incorporación de funcionalidades de edición manual, permitiendo al auditor ajustar o complementar el contenido generado.
- Implementación del flujo de validación human-in-the-loop, garantizando que ningún informe pueda emitirse sin la revisión y aprobación del auditor responsable.
- Pruebas de usabilidad con miembros del equipo de auditoría para validar la facilidad de uso del sistema.

Esta fase es clave para asegurar la adopción efectiva de la solución tecnológica, ya que una interfaz clara y funcional reduce las barreras de uso y facilita la integración del sistema en la práctica profesional.

- **Entregable:** interfaz de usuario funcional que permite la interacción entre los auditores y el sistema de generación asistida de informes.

Fase 5: Validación piloto, capacitación y ajuste del sistema (Mes 6)

La fase final del proceso de implementación consiste en la validación piloto del sistema dentro del entorno operativo del área de auditoría interna, así como en la capacitación del equipo auditor para su uso adecuado.

Durante esta etapa se evaluará el desempeño del sistema en situaciones reales de trabajo, permitiendo identificar oportunidades de mejora antes de su adopción plena.

Las actividades principales incluyen:

- Ejecución de un piloto controlado utilizando auditorías reales o casos simulados representativos.
- Medición del tiempo requerido para la elaboración de informes utilizando el sistema en comparación con el proceso tradicional.
- Evaluación de la consistencia estructural y terminológica de los informes generados.
- Recopilación de retroalimentación por parte de los auditores participantes sobre la utilidad, claridad y calidad de los borradores generados.
- Realización de ajustes finales en prompts, parámetros del modelo y configuración de recuperación.
- Desarrollo de sesiones de capacitación para el equipo auditor, orientadas a explicar el funcionamiento del sistema y las buenas prácticas para su utilización.

Esta fase permite validar empíricamente el impacto del sistema en el proceso de elaboración de informes y asegurar su adecuada adopción por parte del equipo auditor.

➤ **Entregable:** sistema validado mediante piloto operativo y equipo auditor capacitado para su utilización.

Fase	Actividad principal	Meses	Entregable
Fase 1	Preparación documental	1-2	Base documental estandarizada
Fase 2	Construcción base vectorial	2-3	Repositorio vectorial
Fase 3	Integración pipeline RAG	3-4	Sistema generativo funcional
Fase 4	Desarrollo interfaz	4-5	Interfaz operativa
Fase 5	Piloto y capacitación	6	Sistema validado

Tabla 2. Resumen del plan de implementación de la empresa MotoCerezo S.A.

5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución

La implementación del sistema de generación asistida de informes basado en arquitectura Retrieval-Augmented Generation (RAG) requiere la disponibilidad de recursos humanos, tecnológicos y organizacionales que permitan el desarrollo, operación y adopción efectiva de la solución dentro del área de auditoría interna.

La adecuada articulación de estos recursos resulta fundamental para garantizar la viabilidad técnica del proyecto, así como su integración con los procesos existentes de la organización.

A continuación, se describen los principales recursos necesarios para la ejecución de la solución propuesta:

Recursos humanos

La implementación del sistema requiere la participación de un equipo interdisciplinario que combine conocimientos en auditoría interna, gestión de información y tecnologías de inteligencia artificial.

Los roles principales involucrados son los siguientes:

- **Director(a) de Auditoría Interna:** responsable de la supervisión general del proyecto, la validación de la estructura de los informes generados y la verificación de que el sistema se mantenga alineado con los estándares y prácticas de auditoría de la organización.
- **Audidores internos:** participan en la validación de los informes históricos utilizados como base documental, colaboran en las pruebas piloto del sistema y utilizan la herramienta en el proceso de elaboración de informes.
- **Especialista en ciencia de datos o inteligencia artificial:** responsable del diseño e implementación de la arquitectura RAG, la selección de modelos de embeddings, la configuración del modelo generativo y la optimización del pipeline de recuperación y generación de texto.
- **Desarrollador de software:** encargado del desarrollo de la interfaz de usuario, la integración de los diferentes componentes tecnológicos y la implementación del flujo de interacción entre los usuarios y el sistema.

Recursos tecnológicos

La ejecución del sistema requiere una infraestructura tecnológica que permita el almacenamiento, procesamiento y consulta de información documental, así como la generación automatizada de texto mediante modelos de lenguaje.

Los principales componentes tecnológicos incluyen:

- **Repositorio documental:** base de datos que almacena los informes históricos de auditoría previamente anonimizados y estructurados, los cuales constituyen la fuente de conocimiento utilizada por el sistema.
- **Modelo de embeddings:** herramienta de representación semántica que permite convertir fragmentos documentales en vectores numéricos de alta dimensionalidad, facilitando la búsqueda por similitud conceptual.
- **Base de datos vectorial:** sistema especializado en almacenamiento y consulta de vectores, utilizado para recuperar fragmentos documentales relevantes a partir de consultas semánticas. Entre las opciones tecnológicas posibles se encuentran plataformas como Pinecone, Chroma o Weaviate.
- **Modelo de lenguaje generativo (LLM):** modelo de inteligencia artificial encargado de generar borradores de informes a partir de la información recuperada desde la base vectorial y las instrucciones definidas mediante prompts estructurados.
- **Infraestructura de cómputo:** recursos de procesamiento necesarios para ejecutar el sistema, los cuales pueden implementarse mediante servicios en la nube que permitan escalar el almacenamiento y la capacidad de procesamiento según la demanda.
- **Interfaz de usuario:** aplicación web ligera que permite a los auditores ingresar información de auditoría, consultar borradores generados por el sistema y realizar ajustes antes de la validación final.

Recursos organizacionales

Además de los recursos humanos y tecnológicos, la implementación del sistema requiere condiciones organizacionales que faciliten su adopción dentro del proceso de auditoría interna.

Entre los recursos organizacionales necesarios se encuentran:

- **Acceso a información histórica de auditoría:** disponibilidad de informes de auditoría de años anteriores que puedan ser utilizados como base documental para el entrenamiento semántico del sistema.
- **Tiempo de dedicación del equipo auditor:** participación de los auditores en las actividades de validación de documentos, pruebas piloto del sistema y procesos de capacitación.
- **Apoyo de la alta dirección:** compromiso institucional para promover la adopción de la solución tecnológica y facilitar su integración dentro de los procesos operativos del área de auditoría.
- **Espacios de capacitación:** instancias formativas orientadas a familiarizar al equipo auditor con el funcionamiento del sistema y con las buenas prácticas para su uso en la elaboración de informes.

Tipo de recurso	Descripción
Recursos humanos	Director de Auditoría, auditores internos, especialista en IA y desarrollador de software
Recursos tecnológicos	Repositorio documental, modelo de embeddings, base de datos vectorial, modelo generativo LLM e infraestructura de cómputo
Recursos organizacionales	Acceso a informes históricos, tiempo de participación del equipo auditor, apoyo institucional y espacios de capacitación

Tabla 3. Resumen recursos necesarios para la ejecución de la solución propuesta

La disponibilidad y adecuada gestión de estos recursos permitirá desarrollar e implementar el sistema de generación asistida de informes de auditoría de manera efectiva, asegurando su integración dentro del proceso operativo de la organización y su sostenibilidad en el tiempo.

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

6.1 Alcance final de la solución

La solución propuesta consiste en el diseño e implementación de un sistema de inteligencia artificial generativa basado en arquitectura Retrieval-Augmented Generation (RAG) orientado a apoyar el proceso de elaboración de informes de auditoría interna en la organización MotoCerezo S.A. El alcance de la intervención se centra específicamente en la fase de redacción estructurada de informes de auditoría, etapa en la cual se identificó una alta carga manual de trabajo, variabilidad en la estructura de los documentos y baja reutilización del conocimiento organizacional generado en auditorías anteriores.

El sistema permitirá recuperar información relevante proveniente de informes históricos de auditoría mediante técnicas de búsqueda semántica y utilizar dichos contenidos como contexto para la generación automatizada de borradores estructurados de informes. De esta manera, la solución busca mejorar la eficiencia operativa del proceso de elaboración de informes, garantizando mayor consistencia técnica y aprovechamiento del conocimiento acumulado en la organización.

Dentro del alcance de la solución se incluyen las siguientes capacidades funcionales:

- Construcción de un repositorio documental estructurado a partir de informes históricos de auditoría.
- Implementación de una base vectorial que permita la recuperación semántica de información relevante.
- Integración de un modelo de lenguaje de gran escala (LLM) para la generación de borradores de informes de auditoría.
- Desarrollo de una interfaz de usuario que facilite la interacción del auditor con el sistema.
- Implementación de un mecanismo de validación humana (*human-in-the-loop*) que garantice el control profesional sobre el contenido final del informe.

Como resultados esperados de la intervención se proyecta:

- Reducir el tiempo promedio de elaboración de informes de auditoría.
- Incrementar la consistencia estructural y terminológica de los documentos emitidos.

- Facilitar la reutilización del conocimiento organizacional generado en auditorías anteriores.
- Fortalecer la capacidad operativa del área de auditoría mediante el uso de herramientas de inteligencia artificial aplicada.

Es importante señalar que el sistema propuesto no reemplaza el juicio profesional del auditor, ni automatiza las fases de planeación, ejecución o evaluación de auditoría. Su función se limita a actuar como herramienta de apoyo en la generación inicial de borradores documentales, manteniendo siempre la validación y aprobación final bajo responsabilidad del auditor encargado.

6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución

La implementación de la solución requiere la participación coordinada de distintos actores dentro de la organización, quienes asumirán responsabilidades específicas durante las fases de desarrollo, validación y adopción del sistema:

- El responsable del proyecto asumirá el rol de líder técnico y coordinador de la implementación. Sus funciones incluyen el diseño del sistema, la estructuración del repositorio documental, la configuración de los modelos de inteligencia artificial y la integración de los componentes tecnológicos que conforman la arquitectura RAG.
- La Directora de Auditoría participará como experta de dominio, proporcionando orientación técnica respecto a la estructura, contenido y estándares metodológicos utilizados en los informes de auditoría. Asimismo, será responsable de validar la calidad de los borradores generados por el sistema y asegurar que estos cumplan con los criterios profesionales y normativos aplicables al proceso de auditoría interna.
- El equipo de auditores internos participará en las fases de prueba y validación del sistema, evaluando la utilidad práctica de la herramienta dentro del flujo real de trabajo y proporcionando retroalimentación para su mejora.
- El área de tecnología de la información brindará apoyo en aspectos relacionados con infraestructura tecnológica, acceso a sistemas institucionales y resguardo seguro de la información utilizada durante el desarrollo del proyecto.

La definición clara de estos roles permite garantizar una ejecución coordinada del proyecto, facilitando la integración efectiva de la solución dentro del proceso operativo del área de auditoría.

6.3 Cronograma de ejecución

La implementación del sistema se desarrollará en un periodo estimado de seis meses, distribuidos en fases secuenciales que permiten avanzar progresivamente desde la preparación del conocimiento hasta la validación del sistema en el entorno organizacional.

El cronograma contempla las principales actividades necesarias para el desarrollo del sistema, incluyendo la estructuración del repositorio documental, la construcción de la base vectorial, el desarrollo del modelo generativo, la creación de la interfaz de usuario y la validación final del prototipo.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Inventario y selección de informes históricos	X	X				
Anonimización y estandarización de documentos	X	X				
Segmentación de documentos y generación de embeddings		X	X			
Construcción y configuración de la base de datos vectorial		X	X			
Desarrollo del pipeline RAG			X	X		
Integración del modelo generativo (LLM)			X	X		
Desarrollo de la interfaz de usuario				X	X	
Pruebas funcionales del sistema					X	
Validación con el equipo de auditoría					X	X
Ajustes finales e implementación del prototipo						X

Tabla 4. Cronograma de actividades

Este cronograma permite asegurar un desarrollo progresivo y controlado del sistema, incorporando fases de validación que faciliten su adopción dentro del área de auditoría.

6.4 Presupuesto

La implementación del sistema requiere una inversión moderada orientada principalmente a la utilización de herramientas tecnológicas, servicios de computación en la nube y recursos asociados al desarrollo del prototipo.

El presupuesto estimado contempla costos relacionados con servicios de inteligencia artificial, almacenamiento de información, infraestructura tecnológica y capacitación básica para los usuarios del sistema.

Concepto	Valor estimado (USD)
Servicios de API de modelos de lenguaje (LLM)	300
Servicios de embeddings y procesamiento de texto	150
Base de datos vectorial (suscripción o servicio cloud)	200
Infraestructura de almacenamiento y cómputo	200
Desarrollo e integración del sistema	<i>0 (realizado como parte del proyecto académico)</i>
Capacitación básica al equipo de auditoría	150
Contingencias y ajustes técnicos	100
Total estimado	1100

Tabla 5. Presupuesto.

Este presupuesto refleja un enfoque de implementación eficiente, aprovechando herramientas tecnológicas disponibles en la nube y recursos internos de la organización.

La inversión requerida es relativamente baja en comparación con los beneficios esperados en términos de mejora de la eficiencia operativa, estandarización documental y aprovechamiento del conocimiento organizacional.

- Diseño e implementación de un sistema de inteligencia artificial generativa con arquitectura RAG para la automatización de informes de auditoría interna en la empresa MotoCerezo S.A.

30

7 Referencias bibliográficas

Institución Universitaria. (2025). *Módulo: Ética, Gobernanza y Seguridad en IA* [Material de clase]. Maestría en Inteligencia Artificial Aplicada.

Instituto Europeo de Posgrado (2025). *Módulo: Procesamiento de lenguaje natural y arquitecturas RAG* [Material de clase]. Maestría en Inteligencia Artificial Aplicada.

Instituto Europeo de Posgrado (2026). *Módulo: Proyecto fin programa* [Material de clase Fase 1]. Maestría en Inteligencia Artificial Aplicada.

MotoCerezo S.A. (2025). *Direccionamiento Estratégico: Cadena de Valor y Mapa de Procesos*. Documento interno de gestión de calidad.

MotoCerezo S.A. (2026). *Informes consolidados de auditoría interna 2023-2025* [Base de datos vectorial interna].

MotoCerezo S.A. (2026). *Manual del Proceso de Auditoría Interna y Gestión de Hallazgos*. Documento interno para la coordinación de auditoría.