

**Diseño de un plan de trabajo para la gestión automatizada de los procesos de
acreditación en Lenor Colombia S.A.S.**

Elaborado por:

Catalina Sofia Lagos Acosta

Especialización Gerencia en Procesos y Calidad

Andrea Araque López

Especialización en Gerencia de Tecnología

Andrés Camilo Rodríguez Patarroyo

Especialización en Machine Learning

Universidad EAN

Seminario de Investigación de Especialización

Bogotá

Enero 2025

Resumen

Lenor Colombia S.A.S., un organismo de certificación acreditado bajo la norma ISO/IEC 17065, en su operación enfrenta baja productividad y costos elevados principalmente en sus procesos de acreditación debido a la gestión manual y falta de automatización. El presente proyecto analiza y evalúa alternativas tecnológicas, como herramientas de inteligencia artificial, gestores documentales y herramientas de gestión de proyectos y propone un plan de trabajo para que la empresa pueda implementar herramientas digitales que permitan una integración efectiva y eficiente con los sistemas actuales, facilitando la toma de decisiones y la implementación de soluciones automatizadas.

Palabras clave: Automatización, acreditación, tecnología, procesos y optimización.

Problema de Investigación

Colombia cuenta con un subsistema nacional de la calidad, conocido como el SICAL, el cual es un arreglo de instituciones que conforman la infraestructura de la calidad en el país, junto con instituciones del ámbito público y privado. Los organismos evaluadores de la conformidad hacen parte de este subsistema nacional debido a que son organismos que desarrollan actividades de evaluación para demostrar que se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, s.f.).

Lenor Colombia S.A.S es un organismo de certificación de productos y servicios acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación Colombiana (ONAC), constituido desde 1999, con presencia en 7 países. (Lenor Group, n.d.). Uno de los procesos internos de la empresa, además de realizar la evaluación de la conformidad de productos y servicios, son los procesos de acreditación ante ONAC o cualquier otro organismo de acreditación.

Los procesos de acreditación de la empresa se encuentran organizados por proyectos, los cuales permiten realizar un seguimiento y trazabilidad a cada uno de los pasos necesarios para cumplir con el proceso de acreditación, estos ya se encuentran estandarizados, bien definidos y están soportados en los diferentes documentos base que hacen parte del sistema de gestión de calidad empresarial, además de estar basados en un ciclo Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA), estos pasos muchas veces requieren un extenso proceso de investigación, lectura, análisis, seguimiento y verificación por parte del personal profesional de la empresa, los cuales se encuentran a cargo de una cantidad importante de procesos diarios, generando un incremento de los tiempos de gestión de los mismos.

Debido a esta problemática, la empresa se ve en la necesidad de realizar la contratación de personal externo que muchas veces requiere un acompañamiento y una inducción con una curva de aprendizaje muy prolongada lo que demora el inicio de sus actividades. La competitividad del sector y una demanda cada vez mayor de servicios de bajo costo, obliga a la empresa a buscar alternativas que permitan optimizar los tiempos y el costo de llevar a cabo cada uno de los pasos del proceso de acreditación de productos o servicios. Dentro de las alternativas abordadas por la empresa para afrontar esta problemática se encuentra la tercerización de algunas actividades de la operación, sin embargo, esta solución no ha sido muy efectiva en cuanto al costo que demanda este tipo de servicios, lo cual no permite a la empresa mejorar su competitividad.

Por lo anterior, el presente proyecto brinda herramientas necesarias para que Lenor Colombia S.A.S. pueda tomar la mejor decisión y enfrentar dicha problemática mediante una gestión automatizada. Durante el desarrollo del proyecto se da respuesta a la pregunta ¿Cuáles son los beneficios de diseñar un plan de trabajo que le permita a Lenor Colombia incorporar alternativas de automatización dentro de los procesos de acreditación?

Justificación

Los proyectos de acreditación de un organismo de certificación de productos o servicios le permiten a la empresa ser más competitivos a nivel nacional e internacional, ampliando el alcance de certificación para emitir certificados de conformidad de acuerdo a la normativa aplicable, estos proyectos implican investigaciones, verificación documental, modificaciones al sistema de gestión de calidad, capacitaciones, contratación de personal, entre otras actividades que deben ser realizadas simultáneamente con la operación diaria del organismo y que se realizan de forma manual, sin ningún tipo de apoyo de herramientas digitales y sin controles o medidas que aseguren su eficacia, por esta razón, es fundamental buscar opciones de automatización dentro de estos proyectos para realizar una optimización de la operación, James Harrington define la automatización como el punto en el proceso que emplea equipos o software que completan una actividad y tiene la ventaja de ser más consistente que la operación realizada por un ser humano. (Harrington, 2017)

Existen alternativas que pueden optimizar los tiempos y costos de los procesos de acreditación, como por ejemplo el uso de herramientas tecnologías de Inteligencia Artificial, esta idea surge en parte de la Política Nacional de Reindustrialización del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en donde fija varios objetivos para la industrialización de la economía nacional y el primer objetivo de este plan es “Cerrar las brechas de productividad”, en donde señala: “Incorporar en la matriz productiva del país los elementos de la cuarta revolución industrial, la inteligencia artificial, la digitalización y automatización de procesos productivos, la biotecnología y otras formas de la profundización tecnológica.” (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2023).

Por otra parte, el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) indica que los resultados obtenidos por las tecnologías emergentes de inteligencia artificial apuntan a importantes tendencias de desarrollo e implicaciones para la infraestructura de calidad, y señala las ventajas de utilizar la inteligencia artificial en la industria, especialmente en el

aseguramiento y control de la calidad generando beneficios para los organismos de la Infraestructura de la Calidad y reguladores (ONAC, 2023).

Si bien estas tecnologías apenas están siendo exploradas en un ámbito técnico de laboratorio para el reconocimiento y clasificación de defectos de los productos (TIC, 2022), así como la verificación de productos potencialmente peligrosos por medio de opiniones de los clientes (BMW, 2021), no se han abordado para enfrentar la problemática de la optimización de tiempos y ahorro de costos de los procesos de acreditación de un organismo evaluador de la conformidad.

El presente trabajo investigativo busca brindar alternativas de automatización para que Lenor Colombia pueda seleccionar la(s) mejor(es) herramienta(s) digital(es) de acuerdo con sus necesidades, y de esta manera contar con soluciones efectivas, modernas y tecnológicas para mejorar la competitividad de la compañía, la eficiencia de los procesos y por lo tanto optimizar el tiempo y los costos de los proyectos de acreditación.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un plan de trabajo para la gestión automatizada de los procesos de acreditación en Lenor Colombia S.A.S

Objetivos específicos

Analizar tiempos y costos de ejecución del proceso de acreditación actual de la empresa.

Evaluar la(s) alternativas(s) de automatización que mejor se adapte(n) a las necesidades de Lenor Colombia S.A.S., considerando factores como costos, adaptabilidad, efectividad, escalabilidad, seguridad y facilidad de integración con los procesos existentes.

Generar un informe de resultados para la selección de la(s) alternativas(s) de automatización en los procesos de acreditación de Lenor Colombia S.A.S.

Marco Teórico

Marco institucional

Lenor Colombia S.A.S. es un organismo de certificación de producto (OCP) y hace parte de Lenor Group, con oficina en 7 países y se encuentra en Colombia desde el año 2011, cuenta con acreditación del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) vigente a la fecha con código de acreditación 11-CPR-005 bajo la norma ISO/IEC 17065 Evaluación de la conformidad – Requisitos para organismos que certifican productos, procesos y servicios. Cuenta con la sede principal en Colombia en el barrio Chicó de Bogotá y el laboratorio y organismo de inspección se ubica en IntexZona, en Cota, Cundinamarca. (Lenor Group, n.d.).

Los organismos de certificación de producto realizan certificaciones de tercera parte, una tercera parte es una organización independiente con la competencia y experticia de realizar una verificación exhaustiva de la conformidad de una empresa ante los estándares legales y los requisitos normativos. (Tanner, 2000)

La certificación de tercera parte brinda los siguientes beneficios a la industria: reduce el riesgo y la responsabilidad, da mayor confianza y cumplimiento de la normativa, permite una ventaja competitiva, mejora el acceso a los mercados, permite aceptación de productos e ingreso a países, mejora la productividad, permite una gestión más eficaz, entre otros. (Tanner, 2000). Estos beneficios recaen sobre el titular del certificado de conformidad emitido por el OCP, es fundamental que el organismo de tercera parte cuente con todas las herramientas para poder proveerle a los clientes un certificado de conformidad de forma rápida y eficaz.

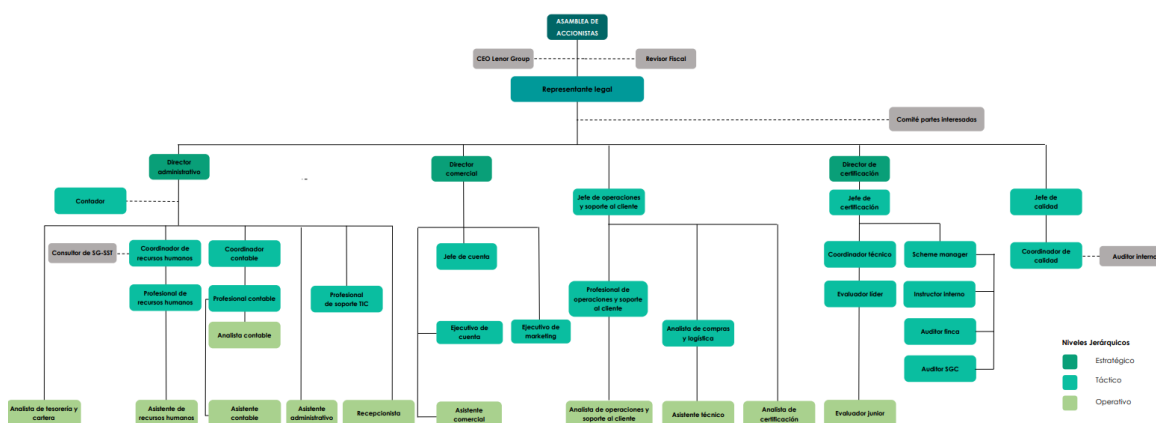
Lenor Colombia al ser un organismo de certificación de tercera parte, cuenta con una acreditación vigente por ONAC, de acuerdo con el certificado de acreditación publicado el 05 de diciembre de 2024, se evidencia que los principales nichos del mercado de la empresa son alimentos, buenas prácticas agrícolas, electrodomésticos, automotriz, energías renovables, entre otros. Los principales productos y servicios de los que ofrecen certificación son

certificación HACCP, GLOBAL G.A.P. y productos bajo reglamentos como (RETIE) Reglamento técnico de instalación eléctricas, (RETILAP) Reglamento técnico de Iluminación y Alumbrado Público, (RETIQ) Reglamento técnico de etiquetado, llantas para motocicleta, tuberías y accesorios de acueducto y alcantarillado, juguetes, vajillas y acristalamientos. (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, 2024a)

La organización objeto de estudio realiza su gestión teniendo en cuenta la estructura organizacional mostrada en la Figura 1., conformada en los cargos directivos por jefes y directores, seguido de coordinadores de calidad, técnicos, de recursos humanos y administrativos y por último el personal operativo.

Figura 1

Estructura Organizacional de Lenor Colombia



Nota. De Organigrama Lenor Colombia (p.1) por Lenor Colombia S.A.S., 2025. Derechos reservados 2025 por Lenor Group.

Las áreas involucradas en los procesos de acreditación principalmente son el área directiva debido a que son quienes toman las decisiones, por otro lado, el área de calidad debido a que esta área realiza todo el alistamiento de la solicitud, control de documentos, modificaciones en el sistema de gestión de calidad, seguimiento de los avances y atención de la auditoría, adicionalmente, el área técnica junto con el área de compras como responsables de la verificación normativa, la capacitación del personal, el diseño del servicio, la selección de

proveedores y la creación de documentos técnicos y por último el área de recursos humanos y administrativa para toda la gestión financiera del proceso de solicitud, creación de perfiles de cargo y contratación de personal necesario.

Procesos de acreditación

De acuerdo con la norma Internacional ISO/IEC 17011:2017 Evaluación de la conformidad – Requisitos para organismos de acreditación que realizan la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad, se define la acreditación como la atestación de tercera parte relacionada con un organismo de evaluación de la conformidad que permita demostrar formalmente la competencia para ejecutar las actividades relacionadas con la evaluación de la conformidad, adicionalmente define un organismo de acreditación como el organismo con la autoridad para ejecutar la acreditación (International Organization for Standardization, 2017)

De acuerdo con el certificado de acreditación de Lenor Colombia y por lo mencionado en la página web oficial se evidencia que la única acreditación con la que cuenta la compañía es la emitida por parte de ONAC, por esta razón, se realiza una verificación de los lineamientos, procedimientos y anexos del organismo de acreditación, en donde se menciona que ONAC realiza el proceso de evaluación al OCP con el objetivo de confirmar la competencia del organismo para un producto o servicio en específico mediante un proceso que consta de dos etapas, la etapa 1 denominada una evaluación documental y la etapa 2 conocida como la evaluación en sitio o auditoría, de acuerdo a los resultados de las dos etapas es posible realizar una evaluación complementaria para verificar la implementación eficaz de las acciones propuestas de OCP para dar cierre a los hallazgos de tipo no conformidad que sean identificados. (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, 2024b)

En la etapa 1 del proceso de acreditación se realiza una revisión de documentos que soporten el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO/IEC 17065 vigente, en caso de que

no se encuentren hallazgos que impidan la continuación de la evaluación se procede con la etapa 2 la cual se realiza en sitio y consta de una reunión de apertura, verificación del cumplimiento y una reunión de cierre, en esta auditoría se verifica la implementación completa y eficaz de los documentos normativos del producto o servicio que el OCP desee acreditar. Este proceso es realizado basado en un programa de evaluación emitido por ONAC que cumple con lo establecido en la norma ISO/IEC 17011, este programa permite asegurarse de que se consideren en la evaluación todos los requisitos de las normas internacionales y los documentos normativos que apliquen mediante evaluación de registros y evaluación de certificaciones. (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, 2024b)

Gestión automatizada de procesos

En muchas ocasiones los trabajos repetitivos y tediosos suponen una de las mayores cargas para los empleados, lo que además es motivo de frustración y poca motivación. Este tipo de tareas son fundamentales para el buen funcionamiento de las organizaciones y la solución para que puedan completarse sin quemar recursos, y aumentando su precisión y eficiencia, es el uso de herramientas que puedan automatizar los procesos, esta consiste en el uso de tecnologías para realizar tareas rutinarias de forma automática lo que disminuye los plazos y errores y reduce la carga de trabajo de los equipos, permitiendo que se enfoquen en otros objetivos más estratégicos para la empresa. (Ayerdi, 2024)

BPA (Automatización de Procesos de Negocio): La Automatización de Procesos de Negocio (BPA, por sus siglas en inglés) implica el uso de tecnologías para automatizar tareas repetitivas y complejas dentro de una organización, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y reducir la intervención humana. Esta estrategia permite a las empresas optimizar sus operaciones diarias, garantizando procesos más ágiles y consistentes (IBM, (s.f.)).

La Automatización Robótica de Procesos (RPA, por sus siglas en inglés) es una tecnología que utiliza robots de software para automatizar tareas repetitivas y basadas en

reglas dentro de una organización. Estos robots emulan las acciones humanas en interfaces de usuario, permitiendo la ejecución autónoma de diversas actividades y transacciones en sistemas de software no relacionados (IBM, (s.f.)).

La automatización inteligente con inteligencia artificial (IA) integra tecnologías avanzadas para automatizar procesos empresariales de manera más eficiente y adaptativa. A diferencia de la automatización tradicional, que se limita a tareas repetitivas y predefinidas, la automatización inteligente emplea IA para manejar procesos más complejos y dinámicos, mejorando la eficiencia operativa y la toma de decisiones (Pérez Marroquín, 2024).

Esta tecnología debe incluir algunos componentes clave para la automatización inteligente como: Inteligencia Artificial (IA), Machine Learning (ML), Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) y Visión por Computadora (Pérez Marroquín, 2024).

Siendo la IA unos de los avances computacionales más relevantes de las últimas décadas, podemos enmarcarla en un ámbito más gerencial, usando las definiciones y estudios más profundos realizados por Berente et al. (2021), en donde explica a través de diversos autores, que la IA moderna se diferencia fundamentalmente de generaciones anteriores en tres áreas interconectadas: autonomía, aprendizaje e inscrutabilidad, las cuales plantean desafíos para los gerentes que enfrentan el panorama actual de la IA y se resaltan tres características relevantes de la misma en el ámbito, las cuales se resumen a continuación:

Autonomía: La IA contemporánea opera cada vez más de manera independiente, tomando decisiones autónomas y realizando acciones con resultados materiales, a menudo sin intervención ni conocimiento humano. Ejemplos incluyen vehículos autónomos, asesores automáticos que reequilibran inversiones y sistemas de IA que procesan préstamos de manera independiente.

Aprendizaje: La IA ha mejorado significativamente su capacidad para perfeccionarse automáticamente a través de datos y experiencia. Los avances en big data han permitido

desarrollos como el aprendizaje profundo y por refuerzo, lo que habilita a la IA para abordar tareas complejas, como el reconocimiento de audio, voz, objetos y el procesamiento del lenguaje natural.

Inscrutabilidad: La creciente autonomía y capacidades de aprendizaje de la IA generan resultados algorítmicos que a menudo son muy difíciles de interpretar o incomprensibles para los humanos. La complejidad creciente de los algoritmos y la variedad de aplicaciones han intensificado preocupaciones como el problema de la caja negra en la IA, la explicabilidad de la IA y la responsabilidad algorítmica. Estos desarrollos plantean nuevos desafíos gerenciales a medida que la IA continúa avanzando.

Por otro lado, es fundamental tener en cuenta estudios realizados como el presentado por Ladu et al. (2024, p.1) en donde abordan el impacto de la innovación tecnológica en la industria de los organismos evaluadores de la conformidad teniendo en cuenta la madurez digital que conlleva y como estos organismos avanzan en esta madurez siguiendo cinco etapas: la etapa 1 denominada como los principiantes, o aquellos organismos que se encuentran considerando implementar una transformación digital, la etapa 2 o la madurez digital es el momento en que las empresas investigan e invierten en tecnologías digitales, han adecuado al personal y han transformado sus habilidades para poder aplicarlo adecuadamente, por consiguiente la etapa 3 consta de una estrategia digital debidamente documentada e inmersa en los procesos rutinarios de la compañía, la etapa 4 corresponde a la gestión del cambio, es decir, cuentan con las herramientas, datos y experiencia suficiente para iniciar una innovación digital, toma de decisiones, mediciones, sistematizaciones avanzadas y desarrollar soluciones perfectamente adaptadas a las necesidades de la empresa, por último la etapa 5 o la etapa final de la madurez digital en la cual las empresas conocen su ruta de procesos y utilizan métricas para seguimiento de su eficacia, los clientes participan en el desarrollo de nuevas innovaciones digitales, participan las partes interesadas y se mantiene un proceso estable y

eficiente. (Ladu et al., 2024) De acuerdo con las etapas anteriormente mencionadas se puede evidenciar que Lenor Colombia se encuentra en una etapa 1 y con el presente proyecto se busca entrar a la segunda etapa dándole las herramientas para que sea posible invertir en tecnologías digitales y aplicarlas en sus procesos.

De acuerdo con el estudio realizado por Ladu et al. (2024, p.1), se exploraron las tecnologías digitales que las organizaciones tienen actualmente en diferentes países, en Colombia se revisaron los datos de 69 organizaciones y se obtuvo un resultado de madurez digital de 2.96 sobre un total de 4, por otro lado, con un total de 1312 organización se evidencia que únicamente el 5% implementan servicios de tecnología artificial. (Ladu et al., 2024).

Hitpass (2017) habla sobre el BPM o el Business Process Management y lo define como la disciplina de gestión por procesos de negocio y de mejora continua apoyada fuertemente por las tecnologías de la información, es decir, todas aquellas actividades y prácticas orientadas a procesos que promueven la eficiencia y la eficacia de los servicios, poder implementar BPM es una estrategia empresarial para lograr niveles de excelencia.(Hitpass, 2017)

Adicionalmente Hitpass enuncia diferentes metodologías de gestión que permiten mejorar los negocios, como, por ejemplo, las prácticas para brindar una orientación a las áreas directivas y a las áreas productivas, incluyendo las tecnologías de información que permiten automatizar los procesos de negocios y por último describe como realizar el proceso de implementación de dichas metodologías para lograr la completa automatización y en un futuro la mejora continua de cada proceso como individual. (Hitpass, 2017)

Según Rudden (2007), BPM permite a las empresas lograr más con menos esfuerzo y mayor calidad, lo que lo convierte en una herramienta clave para aumentar rápidamente los ingresos mientras controlan el crecimiento de la plantilla de empleados. Sus beneficios principales —eficiencia, eficacia y agilidad— se materializan en diferentes grados según el

proceso. A continuación, se resumen los principales beneficios identificados por Rudden (2007):

Eficiencia: Las empresas suelen experimentar primero beneficios de eficiencia al implementar BPM, eliminando esfuerzos manuales, problemas de comunicación durante el trabajo en equipo y la falta de monitoreo de procesos. Esto generalmente se traduce en ahorros de tiempo, medidos en equivalentes de tiempo completo (FTEs).

Eficacia: Después de lograr eficiencia, las empresas se enfocan en mejorar la efectividad de los procesos, lo que genera ganancias significativas. Esto incluye una mejor gestión de excepciones, toma de decisiones optimizada y mayor control. Para procesos regulados, BPM mejora el cumplimiento normativo, evitando multas y garantizando la ejecución oportuna, aunque no siempre se puedan medir beneficios financieros directos.

Agilidad: BPM permite a las organizaciones adaptar procesos de manera rápida y eficiente frente a cambios internos o externos, como nuevas oportunidades, regulaciones o eventos imprevistos. Los beneficios incluyen cumplir más rápidamente con normativas regulatorias y adaptarse a necesidades inesperadas. Aunque los retornos financieros de la agilidad son difíciles de cuantificar, su papel como ventaja competitiva crítica es ampliamente reconocida.

Adicionalmente podemos encontrar en Indulska et al (2009) algunos de los beneficios más importantes del BPM al abordarlos de acuerdo con problemáticas específicas de las empresas:

Mejora de procesos: Mayor capacidad para mejorar los procesos de negocio.

Comprensión: Comprensión mejorada y consistente de los procesos de negocio.

Comunicación: Mejora en la comunicación de los procesos de negocio entre distintos grupos de interés.

Ejecución de procesos basada en modelos: Capacidad para facilitar o respaldar la automatización, ejecución o implementación de procesos a partir de los modelos.

Medición del rendimiento de procesos: Cuestiones relacionadas con la definición, identificación o modelado de niveles adecuados de abstracción del proceso.

Herramientas digitales

La inteligencia artificial al igual que la robótica, y los sistemas automatizados han traído avances notables en muchas industrias a nivel mundial, la mayoría de las aplicaciones están diseñadas para tareas específicas, sin embargo, existen escenarios en los que se requiere una herramienta de inteligencia artificial más general, a esto se le denomina Sistemas de Inteligencia Artificial de Propósito General (GPAIS). Los más recientes avances son modelos del lenguaje como Chat GPT. (Triguero et al., 2024)

Chat GPT es una tecnología avanzada que genera respuestas de acuerdo con una entrada dada por el usuario, aplicable a diferentes campos como atención al cliente, creación de contenido, procesamiento del lenguaje natural, entre muchos otros. En el estudio realizado por Abdul et al. (2023, p.276) se enuncia los pros y los contras del uso de dicha herramienta, inicialmente indica que los pros de Chat GPT es su facilidad para generar un lenguaje natural muy cercano al humano lo que podría ser útil para el inicio de la implementación de esta herramienta y para aplicarlo en ámbitos de servicio al cliente, por otro lado, destaca su escalabilidad, es decir, es capaz de resistir una cantidad muy grande de conversaciones y generar respuestas de forma rápida. Por último, menciona los contras de Chat GPT, o las desventajas como por ejemplo el sesgo que puede llegar a presentar para ciertas entradas debido al entrenamiento con una cantidad grande de datos, por esta razón, la etapa de entrenamiento de la herramienta digital es fundamental. (Khyber et al., 2023)

Retrieval-Augmented Generation (RAG): es una tecnología que mejora los modelos de lenguaje conocidos como Large Language Models o LLM (usados en Chat GPT), combinando

la recuperación de información con la generación de texto. Recupera datos relevantes de fuentes externas, como bases de conocimiento o documentos, y utiliza este contexto para generar respuestas más precisas y basadas en hechos. RAG mejora la precisión, reduce las impresiones y permite que los modelos accedan a información actualizada y específica del dominio sin necesidad de volver a entrenar el sistema de inteligencia artificial. Este enfoque es particularmente útil para tareas como la respuesta a preguntas, los chatbots basados en el conocimiento y la generación de contenido aumentado por búsqueda. Al integrar la recuperación con la generación, RAG supera las limitaciones de los sistemas independientes de IA generadores de texto, especialmente en aplicaciones dinámicas o intensivas en conocimiento (Lewis et al, 2020).

Las empresas dependen de los datos para sus operaciones y toma de decisiones, pero construir modelos de lenguaje de IA personalizados para el procesamiento de información es costoso y ambientalmente perjudicial. Los modelos de lenguaje preentrenados ofrecen una solución más sostenible, transformando las interacciones humano-máquina. Integrar estos modelos con la tecnología RAG proporciona conocimientos personalizados al mismo tiempo que minimiza el impacto ambiental. Al personalizar los modelos de lenguaje para necesidades específicas y utilizar arquitecturas Multi-Agent RAG, las empresas pueden mejorar la toma de decisiones y apoyar los objetivos de desarrollo sostenible. Las futuras investigaciones en esta área deberían ampliar el conjunto de datos e incorporar redes sociales para un análisis más completo, además de explorar otros modelos de lenguaje para evaluar su efectividad en aplicaciones empresariales y optimizar el rendimiento del sistema (Arslan et al, 2024).

Por otro lado, herramientas como DocuWare permiten automatizar procesos administrativos como la gestión de facturas o la digitalización e indexación de documentos. Para facilitar estos procesos existen diferentes tecnologías que nos ayudan a agilizar las tareas, adaptándose a las necesidades específicas de cada una y optimizando el flujo de

trabajo en diferentes áreas de la empresa. DocuWare facilita el BPA al proporcionar una plataforma centralizada y escalable para la gestión de documentos y datos adicionalmente el servicio de Intelligent Indexing de DocuWare utiliza IA para reconocer automáticamente datos clave de un documento, organizarlos y hacerlos accesibles en cualquier momento, lo que permite una toma de decisiones más rápida y segura. (Ayerdi, 2024)

Por último, se cuenta con la herramienta Document AI la cual crea procesadores de documentos, mejora la extracción de datos, permite obtener información de documentos de tipo estructurados y no estructurados, resume documentos extensos y asegura una debida seguridad y privacidad de datos. Adicionalmente promete minimizar el tiempo de amortización, procesos con mayor precisión y mejor toma de decisiones. (Google Cloud, 2024), además de ofrecer diversidad, es decir, la capacidad de validar la información de documentos con diferentes formatos (EMERGYA, 2020). Document AI permite digitalizar los documentos fácilmente mejor que un simple escaneo debido a que realiza una extracción de la totalidad de los datos, también identifica patrones y se entrena para clasificar información estructurada de manera inteligente y eficiente, permite el procesamiento de los datos recogidos, mediante workflows o flujos de trabajo de la operación. (EMERGYA, 2020)

Metodología

Enfoque, alcance y diseño de la investigación

El presente proyecto tiene un enfoque no experimental debido a que no hay manipulación de variables, ofrece un análisis de diferentes alternativas de automatización para mejorar la productividad de la empresa Lenor Colombia. Adicionalmente el proyecto investigativo es de tipo transversal debido a que se enfoca en un problema específico, el cual es la baja productividad en los procesos de acreditación de la empresa. Por último, se cuenta con un enfoque de tipo mixto con variables cuantitativas y cualitativas, debido a que se realiza una revisión del estado del arte de las alternativas de automatización y se brinda una

calificación para los diferentes factores a evaluar con el objetivo de recomendarle a la empresa la mejor alternativa de automatización en los procesos de acreditación.

Recolección de datos

Las fuentes de información son el documento de Lenor Colombia correspondiente a la realización de procesos de acreditación el cual corresponde al documento Plan de trabajo, las bases de datos de la Universidad EAN en donde se realiza la búsqueda de artículos, y estudios sobre procesos de acreditación, importancia de la automatización de procesos y adicionalmente las páginas web oficiales de las herramientas digitales a evaluar, de esta manera es posible analizar para cada una de las herramientas teniendo en cuenta factores como la efectividad, adaptabilidad, escalabilidad, seguridad y facilidad de integración con procesos de la empresa. Las alternativas de automatización se dividen en tres categorías las cuales son asistentes virtuales impulsados por inteligencia artificial, gestores documentales y plataformas de gestión de proyectos.

Técnica de análisis de datos

De acuerdo con el objetivo general del presente proyecto se analizan las diferentes herramientas digitales teniendo en cuenta diferentes factores fundamentales para la operación de la compañía y basado en los resultados se realiza un análisis de decisión multicriterio haciendo uso del método AHP (Analytic Hierarchy Process) de esta forma se brinda una recomendación de la mejor alternativa.

El método AHP (Analytic Hierarchy Process) es un proceso que permite la competitividad empresarial en diferentes áreas de las empresas, una vez identificado un problema permite estructurar un problema multicriterio de forma visual, construyendo una jerarquía de atributos los cuales contienen el propósito del problema, los distintos atributos o criterios que definen las alternativas y las alternativas, esto conlleva a tomar una decisión adecuada enfocándose en las prioridades de la organización. (Berumen & Redondo, 2007)

Proceso de acreditación actual

En la actualidad para realizar procesos de acreditación, Lenor Colombia cuenta con un archivo de Excel denominado Plan de Trabajo el cual está formulado y ajustado para tener la trazabilidad y el avance de cada proyecto, dentro de este plan se definen diferentes tipos de actividades en donde encontramos el tiempo de ejecución, responsable y costos asociados a la misma.

Uno de los proyectos de acreditación recientes de Lenor Colombia corresponde a la actualización de los reglamentos RETIE Y RETILAP, *“los cuales hacen referencia a el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), son normas colombianas que establecen requisitos para garantizar la seguridad de las personas y el medio ambiente.”* Este proyecto tuvo una fecha de ejecución entre junio de 2024 a diciembre 2024, al mismo, se le hace seguimiento por medio del plan de trabajo indicado anteriormente, a continuación, se enuncian cada una de las actividades de este proyecto y como se desarrollaron en el tiempo establecido.

Definir el alcance: En esta actividad se identifica la necesidad del mercado para saber en qué se debe acreditar la compañía, aquí simplemente se define el proyecto de acreditación, esta actividad se realizó durante la tercera semana del mes de junio con duración de 2 horas e involucra a el Coordinador técnico como responsable.

Revisión de los referentes técnicos regulatorios y normativos: A cargo también del Coordinador técnico quien tiene como propósito para esta actividad realizar las respectivas revisiones a las que haya lugar, con un tiempo estimado de 6 horas, distribuidas entre la semana dos, tres y cuatro del mes de julio.

Socializar el plan de trabajo: El área encargada y la persona responsable, en este caso el Coordinador de Calidad, tiene dentro de sus funciones dar a conocer a todo el equipo involucrado cual es el plan de trabajo, para esta tarea tiene un tiempo estimado a ocupar de 1

hora y se realiza durante la semana tres del mes de julio de acuerdo con el cronograma, allí debe delegar las funciones correspondientes a cada miembro del equipo responsable.

Generar el documento Requisitos Aplicables y Actividades De Evaluación: hace referencia a la matriz que es el documento en donde se relacionan todos los requisitos técnicos de cada producto, a cargo del Coordinador técnico, se ejecutó durante 100 horas comprendidas entre la última semana de julio y la segunda de septiembre, aquí evidenciamos un tiempo generoso, dado que los reglamentos RETIE Y RETILAP son bastante extensos.

Verificación de capacidad de laboratorios para los ensayos requeridos: Dentro de la matriz se evidencia que se debe dejar constancia de los laboratorios en donde se realizan los respectivos ensayos, esta tarea está a cargo del Analista de compras y tiene un tiempo de ejecución de 70 horas comprendidas entre la primera semana de agosto y la primera semana de octubre, se debe tener en cuenta que como costos asociados se incurren en horas extras para el personal a cargo de la actividad.

Actualizar documentos aplicables del sistema de gestión de calidad: Esta actividad está a cargo del Coordinador de Calidad y va a la par con la actividad de revisión de los referentes técnicos regulatorios y normativos, tiene un tiempo de ejecución de 32 horas comprendidos entre la semana tres del mes de julio y la semana 3 de agosto, se debe tener en cuenta que como costos asociados también se incurren en horas extras para el personal a cargo de la actividad.

Realizar la divulgación interna de la actualización o ampliación del alcance acreditado: La actividad está a cargo del Coordinador de calidad quien realiza una circular interna por cada reglamento a acreditar. Tiempo estimado de 2 hora ejecutadas entre la semana cuatro de agosto y la primera de septiembre.

Divulgación externa de la actualización o ampliación del alcance - Comunicados Clientes: también se realiza por medio de una circular y la realiza el Analista de certificación

quien por medio de esta comunica los cambios de manera explícita, a su vez el rol de Analista de certificación es el perfil idóneo para esta actividad puesto que es quien tiene el contacto directo con todos los clientes y terceros externos de la compañía, comprende un tiempo de ejecución de dos horas durante la primera semana de septiembre.

Formar y asegurar el personal con la competencia requerida: Esta actividad busca formar el personal interno en esta nueva competencia para los nuevos reglamentos, esto se hace por medio de capacitaciones, actividad la cual es liderada por el Coordinador técnico entre la tercera y cuarta semana de agosto con una duración total de 16 horas.

Identificar si es necesario realizar análisis de competencias y creación de nuevos perfiles: El coordinador de Recursos Humanos está a cargo de identificar los nuevos perfiles y analizar las diferentes competencias que puedan surgir para el personal que esté involucrado, se tomó un tiempo de 2 horas ejecutados en la cuarta semana del mes de agosto debido a que para este proyecto no fue necesario la creación de nuevos perfiles o roles dentro de la compañía.

Realizar el análisis de riesgo a la independencia e imparcialidad de la nueva actividad: En esta actividad se busca analizar los reglamentos, en los cuales en ocasiones pueden tener algún requisito específico y que se debe cumplir, en este caso no se presentó ningún tipo de cambio, sin embargo, es un proceso que no se debe obviar, actividad para la que se empleó una hora ejecutada por el jefe de Calidad en la semana cuatro del mes de agosto.

Informar los cambios al comité de partes interesadas: Esta actividad a cargo del Coordinador de Calidad, se realizó durante 2 horas en la semana tres del mes de septiembre en donde se comunica que la empresa Lenor Colombia está en proceso de acreditación y luego se retomó en la semana cuatro del mes de diciembre, en donde aquí ya se comunica que Lenor Colombia se encuentra acreditado.

Suspender y/o cancelar las certificaciones si el cliente manifiesta la intención de no adaptarse a los cambios o no ejecuta los mismos en los plazos establecidos: Esta actividad se realiza por el Analista de Certificaciones, una vez Lenor Colombia obtiene la acreditación en el nuevo reglamento, lo cual hace referencia a que los certificados que se encuentran en el reglamento anterior e invita a quienes deseen actualizarlos. Este proceso se realiza al finalizar el proyecto con una duración de 10 horas en la cuarta semana de diciembre.

Realizar auditoría Interna: El jefe de Calidad y el Coordinador de Calidad son los encargados de realizar la actividad de auditoría interna por 24 horas (tres días) entre la semana uno y dos del mes de septiembre. Esta auditoria tuvo un costo asociado de \$ 2.000.000 COP

Realizar revisión por la dirección: Esta actividad también es liderada por jefe de Calidad y el Coordinador de Calidad con una duración de 2 horas posteriores a realizar la auditoría interna durante la segunda semana de septiembre.

Verificar la implementación de los nuevos requisitos a través de la lista cruzada del alcance acreditado: Cada vez que Lenor Colombia realiza un proyecto de acreditación y dependiendo de la robustez del reglamento, se tiene en cuenta una lista cruzada, en la cual por medio de una tabla se indican todos los requisitos que tiene el reglamento y el cumplimiento del mismo en el sistema de Gestión de la compañía, este proceso facilita la respuesta en el momento de una auditoria, ya que permite la ubicación de dichos requisitos de manera específica en párrafos y/o numerales, esta actividad cuenta con una duración de 20 horas realizadas entre la primera y segunda semana de octubre, proceso liderado por el Coordinador de Calidad.

Realizar la solicitud de auditoría a ONAC: Una vez se tiene todo el proceso anterior, se debe solicitar la acreditación la ONAC esto toma un tiempo de 10 horas las cuales son empleadas para realizar la preparación de la solicitud, proceso liderado por el Coordinador de

Calidad, tiempo incurrido durante la tercera semana de septiembre, esta solicitud de auditoria tuvo un costo asociado de \$ 1.600.000 COP

Recibir la auditoria: Para la tercera semana de octubre y con una duración de 24 horas a cargo del jefe de calidad y el Coordinador de Calidad, se recibe la auditoria por parte del ONAC con previa notificación de agendamiento, la misma tuvo un costo estimado en los \$13.000.000 COP

Verificar el cumplimiento de los requisitos implementados mediante notas

aclaratorias: Después de realizada la auditoria, se evidencian los hallazgos y no conformidades los cuales en dado caso se subsanan, este proceso se llevó a cabo durante 20 horas en la semana cuatro del mes de octubre y la semana dos de noviembre, esta actividad está a cargo del Coordinador de Calidad.

Cierre de no conformidades: Aquí se procede con el cierre de otras no conformidades que se presentaron en la auditoria, esto se realiza durante las semanas uno a la tres del mes de noviembre a cargo del Coordinador técnico con una duración de 30 horas.

Realizar una segunda revisión de matrices de requisitos aplicables: Durante la semana cuatro del mes de octubre y la segunda de noviembre se realiza esta actividad con el fin de rectificar la información y con una duración de 35 horas a cargo también del el Coordinador técnico.

Verificar los gastos de viáticos, refrigerios, transporte: El Coordinador de Calidad está a cargo de revisar y verificar gastos de viáticos de los auditores durante los 3 días de la auditoria, esta actividad tuvo un costo asociado de \$ 800.000 COP y se ejecutó hacia la tercera semana de octubre.

Tomar las acciones necesarias de acuerdo con los resultados de las actividades del verificar - Recibir la auditoria complementaria: Para la semana cuatro del mes de noviembre el Coordinador de calidad notifica a ONAC para solicitar la auditoria complementaría

en donde se cierran las no conformidades y los hallazgos, esta actividad se realiza a la par con el cierre de las No conformidades, y a su vez tiene un costo asociado de \$ 2.400.000 COP

Recibir la acreditación: Esta actividad da cierre del proyecto de acreditación una vez ONAC notifica la acreditación y publica el alcance de acreditación en la página web oficial, la revisión de esta actualización está a cargo del Coordinador de Calidad y se logró para la semana cuatro del mes de diciembre.

Por lo anterior el proceso llevado a cabo tuvo una duración de aproximadamente de 6 meses con 400 horas, con 24 actividades planeadas y ejecutadas, con un cumplimiento satisfactorio del 100%, y unos costos asociados de \$ 19.800.000 COP adicionales a las horas hombre trabajadas que se aproximan a un costo de \$10.000.000 COP.

Lo anteriormente descrito corresponde a un proyecto de acreditación llevado a cabo durante el año 2024, sin embargo, durante el año ocurren más proyectos de acreditación dependiendo la necesidad del mercado y de la proyección interna de la empresa, las actividades de cualquier proyecto de acreditación son fijas, sin embargo, es posible agregar actividades o realizar modificaciones dependiendo el reglamento objeto de proyecto de acreditación.

Es evidente que el tiempo tomado para algunas actividades es extenso, por ejemplo, la construcción de las matrices, la cual básicamente es la revisión del reglamento técnico y diligenciamiento de un documento en Excel, la formación del personal, las modificaciones y actualizaciones al sistema de gestión son actividades que toman bastante tiempo y representan una inversión del tiempo del personal interno para ser ejecutadas, el objetivo de este proyecto es analizar diferentes alternativas de automatización que permitan que el proceso de acreditación y que las actividades anteriormente mencionadas sean más efectivas.

Alternativas de automatización

Teniendo en cuenta el proceso actual para los proyectos de acreditación en la empresa, se enuncian a continuación diferentes herramientas de automatización considerando factores como costos, efectividad, adaptabilidad al personal, es decir, la facilidad de la herramienta para ser adaptada al día a día del personal y la sencillez de su interfaz y manejo, escalabilidad, es decir, la capacidad de la alternativa de automatización de ser útil en otras áreas y procesos de la empresa, la seguridad de la información y la facilidad de integración con los procesos existentes, es decir, la facilidad de la herramienta de ser útil en las actividades correspondientes a los procesos de acreditación.

Asistentes virtuales impulsados por inteligencia artificial

Chat GPT

En el ámbito laboral la inteligencia artificial (IA) tiene bastantes aplicaciones, por ejemplo, la automatización de procesos, el análisis de datos, como asistentes virtuales, mejoras en la seguridad, optimización de la producción y mejora de atención al cliente, en cuanto a la automatización de procesos la inteligencia artificial es capaz de ejecutar tareas repetitivas, analizar y procesar datos y tomar decisiones rápidas y eficientes. (Rodríguez, 2023).

Chat GPT es un modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI el cual interactúa de manera conversacional, entrenado para seguir una instrucción y proporcionar una respuesta con detalle, así mismo la instrucción debe ser detallada y clara. Open AI indica que Chat GPT es una herramienta con limitaciones, sin embargo, continúa realizando actualizaciones para mejorar en diferentes áreas. (OpenAI, 2022)

De acuerdo con Rodríguez (2023, p.20) Chat GPT funciona con el modelo GPT-3 el cual necesita ser entrenado mediante retroalimentación y ajuste supervisado, adicionalmente puede ser entrenado para actividades específicas como traducción o generación de texto, específicamente en el trabajo esta herramienta puede realizar:

Generación de contenido: Redacción de formatos, procedimientos, instructivos, charlas, capacitaciones, guiones, correos, contenido para redes sociales, entre otros. Esta actividad es sumamente integrable a la operación de Lenor Colombia debido a que se deben realizar revisiones constantes y mantenimiento del sistema de gestión de calidad y de acuerdo con el objetivo del presente proyecto, en los procesos de acreditación se deben generar capacitaciones para el personal y crear documentos técnicos y del sistema de gestión de calidad que den cumplimiento al proyecto en curso

Lluvia de ideas: Con base a una revisión del mercado existente puede generar ideas para el tema que se requiera, en el caso de Lenor Colombia esta actividad puede ser empleada para recibir recomendaciones de futuros proyectos de acreditación que brinden alta competitividad a la empresa en un futuro, reglamentos que se encuentren en revisión o actualización, mercados nuevos, normativas ambientales, entre otros.

Adicionalmente puede realizar estudios de mercado, programación y servicios de atención al cliente, actividades que pueden ser muy útiles para la empresa en otras áreas lo que asegura la facilidad de integración a otros proyectos de Lenor Colombia.

Sin embargo, Rodríguez (2023, p.24) menciona algunas desventajas de la herramienta como lo es la seguridad de los datos, debido a que es una herramienta en línea existe el riesgo de que los datos compartidos se vean comprometidos, sin embargo, este riesgo existe en la versión gratuita y en las versiones pagas tipo Plus y Pro, de acuerdo con la página web oficial de Chat GPT (<https://openai.com/chatgpt/pricing/>) las opciones de suscripción tipo Team y Enterprise no utilizan los datos ni la información para entrenamientos de otros modelos lo cual asegura su completa privacidad y confidencialidad.

Por otro lado, y teniendo en cuenta los costos de suscripción se evidencia que la suscripción tipo Team tiene un costo de 25 USD en caso de pagar el año de suscripción o de 30 USD pagados mensualmente, esta suscripción incluye una cantidad ilimitada de mensajes,

acceso desde web, IOS y Android, modo de voz de alta calidad, cargue de documentos, generación de imágenes, ofrece la oportunidad de compartir el acceso a diferentes personas en el espacio de trabajo, una consola de administración para la gestión del trabajo y como se mencionó anteriormente los datos son excluidos del entrenamiento.

Por último, y teniendo en cuenta la efectividad de las respuestas de la herramienta, Fuentes et al. (2024, p. 19) en el estudio realizado a tres herramientas de IA concluye que de acuerdo con lo estudiado, no han proporcionado información fiable, sin embargo, aclara que estas respuestas pueden mejorar con el volumen de datos de entrenamiento, ajustes en las instrucciones y aclara que el trabajo humano es fundamental y se debe validar lo generado por la herramienta para conseguir un entrenamiento y una alta eficiencia en el trabajo que se le pida. (Fuentes et al., 2024). Lo anterior lleva a concluir que a pesar de que ChatGPT es un modelo conversacional y fácil de usar, requiere de trabajo humano y de conocimiento en generación de instrucciones claras para que sea más eficiente, en otras palabras, la adaptabilidad al personal que emplee la herramienta debe estar ligada a capacitaciones y continua revisión del personal.

Daiana by Seidor Analytics

Daiana by Seidor Analytics es una solución que permite la creación de asistentes virtuales - chatbots impulsada por AI, utiliza tecnologías de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático para brindar respuestas rápidas y precisas a las preguntas de los usuarios, de acuerdo con lo indicado en la página del proveedor (www.seidoranalytics.com)

Daiana permite la creación de Chatbots especializados por áreas como por ejemplo, recursos humanos, ventas, soporte, atención al cliente, finanzas, carga y gestión de documentos con acceso constante a datos propios, así mismo permite la lectura de (Docs., PDF, TXT, bases de datos), estos chatbots ofrecen una asistencia inteligente y especializada.

Dentro de los beneficios que podemos encontrar con Daiana podemos ver que ofrece una mejora del servicio al cliente externo e interno utilizando la IA gestionando las consultas, así mismo proporciona respuestas rápidas y precisas, ofrece eficiencia operativa mediante la automatización de tareas, permitiendo así liberar recursos humanos para centrarse en tareas más críticas, manteniendo la información actualizada, los chatbots pueden estar conectados a bases de datos y fuentes de informaciones actualizadas, lo que garantiza que los usuarios reciban información precisa y relevante en tiempo real, también encontramos un proceso de adaptabilidad con el usuario ya que facilita el autoservicio debido a que cada uno de ellos puede encontrar información por sí mismos de manera rápida y sencilla, lo que reduce la necesidad de ponerse en contacto con el equipo de soporte.

En cuanto a costos, encontramos que ofrecen algunas tarifas, sin embargo, estas varían de acuerdo con la cantidad de documentos a procesar, en ese orden de ideas se estimaría un Plan Enterprise Small el cual incluye hasta 10.000 interacciones, consulta y respuesta, adicional la creación de asistentes ilimitados (chatbots) y también los usuarios administradores ilimitados, por supuesto la carga de documentos (pdf, docx, csv, txt, pptx) y la ubicación en una nube privada, lo cual le garantiza alta seguridad de la información, así mismo el proveedor contempla un acuerdo de confidencialidad de esta, todo por un costo mensual de 10.000 USD.

En cuanto a temas de integración con los procesos de acreditación esto resultara de acuerdo con el entrenamiento que se le dé a la herramienta, entre más información se le suministre, la misma tendrá un porcentaje de efectividad más acertado, y un mejor alcance en el proceso, por lo cual puede que sea una buena herramienta para procesos de acreditación sin embargo estará sujeto al entrenamiento previa y a que tan robusta este su base de conocimiento, con respecto a integración con otros softwares lo realiza a través de API, también ofrece un soporte prioritario incluido en su precio, con la premisa de que al adquirir Daiana la empresa contratante en este caso Lenor Colombia , tendrá un retorno de Inversión a

corto plazo ya que automatiza procesos que eran percibidos como manuales y así mismo genera escalabilidad tecnológica para la compañía.

Gestores documentales

DocuWare

DocuWare es un software de gestión documental y automatización de flujos de trabajo, brinda soluciones en la gestión de documentos debido a que permite búsquedas rápidas y efectivas, un archivado sin esfuerzo, flujos de trabajo optimizados, colaboración desde cualquier lugar, permite con una interfaz sencilla el archivo, la búsqueda, la automatización, edición, integración y protección de todos los documentos de la empresa. (DocuWare, 2024b)

Para los proyectos de acreditación de la empresa Lenor Colombia se identifica una integración acorde con el procesamiento de documentos con IA y la gestión documental y de calidad, sin embargo, no permite la edición de documentos o generación de contenido, cuentan con una herramienta de inteligencia artificial llamada IDP, de acuerdo con Ayerdi (2025) en el blog de DocuWare indicado como IDP (Intelligent Document Processing) explica la revolución en el procesamiento de documentos, indica que la IDP es la tecnología que emplea IA y Machine Learning para automatizar tareas relacionadas con documentos, el IDP permita la extracción, interpretación y clasificación de datos de distintos tipos de documentos.

DocuWare incluye en su portafolio el uso de IDP lo que permite automatizar los procesos de una forma mejorada, mayor eficacia en la extracción y clasificación de datos, reducción de costos operativos y la escalabilidad de los procesos de gestión documental al permitir un gran volumen de documentos. (Ayerdi, 2025)

En cuanto a la seguridad de la información, DocuWare cuenta con un repositorio digital único lo que garantiza que toda la información se encuentre electrónicamente y permita realizar copias de seguridad, adicionalmente, ofrecen un sistema de permisos en donde se pueden restringir o autorizar el acceso, lectura y edición de los documentos para los colaboradores de

la compañía, conserva la trazabilidad de todas las modificaciones de los documentos (GDx Group, 2019) y cuentan con una política de protección de datos la cual se encuentra pública e indica los datos que son recopilados cada vez que se ingresa al sitio web y al repositorio digital. (DocuWare, 2024a)

Al ser un repositorio compartido la interfaz es sencilla y predecible lo que puede llegar a concluir que la adaptabilidad al personal de Lenor Colombia puede llegar a ser sencilla, sin requerimiento de más de una capacitación inicial para formalizar su uso.

Respecto a los costos de suscripción, la página web oficial de DocuWare no suministra ninguna información sobre precios, planes o paquetes de suscripción, el paso a seguir es el registro de la empresa para acceder a una prueba gratis y posteriormente se envía la información de precios, sin embargo, diferentes compañías relacionan los costos de la herramienta digital, indicando que varían de 300 a 1500 dólares (TrustRadius, 2018) los cuales dependen de la capacidad de almacenamiento, las licencias para la cantidad de usuarios y el tamaño de la empresa. (Peek, 2023). Cabe aclarar que la información no es brindada directamente por DocuWare por lo tanto es posible que varíen los costos de suscripción reales.

Document AI by Snowflake

DocumentAI de Snowflake es una herramienta que permite procesar, analizar y extraer información relevante de documentos no estructurados (como Pdf, imágenes, escaneos de texto, entre otros) utilizando la inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático (ML). Este servicio se integra con la plataforma de Snowflake, que es conocida por su arquitectura de almacenamiento de datos en la nube, lo que permite manejar grandes volúmenes de información de manera eficiente y con alta disponibilidad, permite el análisis de documentos utilizando algoritmos de IA entrenados para identificar y extraer información clave de estos documentos. Por ejemplo, puede identificar y extraer datos de facturas, recibos, archivos de Excel, contratos, entre otros.

Document AI es una nueva interfaz basada en un modelo de lenguaje grande (LLM) que permite a las empresas extraer rápidamente valor de sus documentos no estructurados. Esta herramienta permite a los usuarios poner sus "datos no estructurados a trabajar" al cargar contratos y facturas y permitir que la IA extraiga datos útiles en una interfaz de lenguaje natural, lo que deja ver que es una de las grandes IA que ha llegado a competir con reconocidos fabricantes. (Nicola, 2023)

Dentro de sus múltiples funciones también permite la clasificación y el etiquetado con lo que además de extraer datos nos genera una mejor integración con los procesos de acreditación de Lenor Colombia, Document AI puede clasificar los documentos según su tipo, permitiendo a los usuarios automatizar flujos de trabajo basados en el tipo de documento procesado, una de las principales ventajas de Document AI es su integración con el ecosistema de Snowflake, sin embargo esto también podría verse como una desventaja dado que DocumentAI es un componente dentro del ecosistema Snowflake y no se vende de manera individual lo cual podrá elevar los costos de inversión, ya que el mismo se cobra por consumo de créditos con un cargue mínimo de 5000 créditos anuales por un valor de \$ 15.000 USD, es decir, mensualmente una inversión de 1250 USD. Sin embargo, son muchos los beneficios que encontramos dentro de esta herramienta ya que permite la automatización al encontrarse alojado en la nube, el sistema puede escalar y automatizar el procesamiento de documentos en función de la demanda, lo que permite manejar grandes volúmenes de datos sin necesidad de intervención manual así mismo esto genera eficiencia en dicha automatización lo cual permite ahorrar tiempo y reducir el esfuerzo manual de ingresar datos y clasificarlos, adicional brinda también temas de escalabilidad al estar basado en la infraestructura de Snowflake. (Snowflake, 2024)

En temas de Seguridad Document AI ofrece a diferencia de otros Software de este tipo, encriptación de datos, los documentos y los datos extraídos de ellos están cifrados mientras

están almacenados en los servidores de Snowflake, lo que ayuda a proteger la información, también esta alineado con el cumplimiento de normativas y regulaciones de cada país como por ejemplo en Colombia la ISO 27001 ya que cuenta con esta certificación que asegura que la plataforma sigue las mejores prácticas en la gestión de la seguridad de la información, estas medidas ayudan a garantizar que los datos procesados a través de DocumentAI estén protegidos contra accesos no autorizados, pérdidas o manipulaciones, a la vez que permiten cumplir con las regulaciones de privacidad y seguridad de datos más exigentes, algo que es realmente importante para Lenor Colombia. (Snowflake, 2024)

Plataformas de gestión de proyectos

Monday

Monday.com es una plataforma de gestión de trabajo colaborativa diseñada para facilitar la planificación, organización y seguimiento de proyectos y tareas. Funciona como una herramienta altamente personalizable que permite a los equipos visualizar su flujo de trabajo mediante tableros interactivos, donde se pueden crear columnas para gestionar elementos como plazos, responsables, prioridades y estados de las tareas.

Integra funciones de automatización que reducen tareas repetitivas, y su compatibilidad con herramientas externas como Slack, Google Drive, y Jira mejora la productividad (monday.com). Monday.com es ideal tanto para pequeñas empresas como para grandes corporaciones, abarcando industrias diversas como marketing, desarrollo de software, y gestión de recursos humanos, entre otras. Su interfaz intuitiva y visual hace que sea fácil de usar, incluso para equipos sin experiencia en gestión de proyectos. Además, ofrece análisis y reportes para monitorear el progreso y la eficiencia de los equipos en tiempo real (monday.com, (s.f.)).

Monday.com ofrece varios planes de precios adaptados a las necesidades de pequeñas y medianas empresas. A continuación, se detallan los planes más relevantes:

Plan Gratuito: Ideal para individuos o equipos muy pequeños, permite hasta 2 usuarios y ofrece funcionalidades básicas como hasta 3 tableros, documentos ilimitados y más de 200 plantillas.

Plan Básico: Con un costo de \$9 USD por usuario al mes (facturado anualmente), este plan es adecuado para gestionar tareas y proyectos simples del equipo. Incluye tableros y elementos ilimitados, 5 GB de almacenamiento de archivos, y soporte prioritario al cliente.

Plan Estándar: Por \$12 USD por usuario al mes (facturado anualmente), este plan está diseñado para optimizar la colaboración entre equipos. Ofrece vistas de cronograma y Gantt, vista de calendario, acceso para invitados, 250 acciones de automatización e integración por mes, y la capacidad de crear paneles que combinen hasta 5 tableros.

Plan Pro: A un precio de \$19 USD por usuario al mes (facturado anualmente), este plan es ideal para centralizar flujos de trabajo complejos a escala. Incluye tableros privados, vista de gráficos, seguimiento de tiempo, columna de fórmulas, 25,000 acciones de automatización e integración por mes, y la capacidad de crear paneles que combinen hasta 20 tableros.

Es importante considerar que los precios mencionados son por usuario y se facturan anualmente (monday.com, (s.f.)).

Monday.com está diseñado para ser una plataforma intuitiva y accesible, facilitando la adopción por parte de usuarios con diferentes niveles de experiencia. Entre las principales facilidades que ofrece para disminuir la curva de aprendizaje se incluyen:

Interfaz intuitiva y visual: Sus tableros personalizables con elementos arrastrar-y-soltar permiten a los usuarios comprender rápidamente cómo gestionar tareas y proyectos.

Plantillas predefinidas: Monday.com cuenta con una amplia variedad de plantillas para diferentes industrias y casos de uso, lo que permite a los equipos empezar a hacer su trabajo rápidamente sin necesidad de construir todo desde cero.

Tutoriales y recursos de aprendizaje: Monday.com incluye una biblioteca extensa de tutoriales, videos, webinars y una base de conocimiento que permite a los usuarios aprender a su propio ritmo.

Soporte multicanal: Ofrece asistencia por chat, correo electrónico y una comunidad de usuarios activa, lo que garantiza que los equipos reciban ayuda rápida cuando lo necesiten. Estas características combinadas hacen que Monday.com sea accesible, fácil de adoptar y eficiente para equipos de todos los tamaños y niveles de habilidad (monday.com, (s.f.)).

Un caso destacado de éxito en la implementación de Monday.com es el de Software AG, una empresa multinacional de software con presencia en 70 países y cerca de 5,000 empleados. Software AG enfrentaba dificultades en la coordinación y colaboración entre sus diversas unidades de negocio y regiones, especialmente en la ejecución de programas de generación de demanda en su departamento de marketing.

Tras evaluar varias plataformas, Software AG optó por Monday.com debido a su facilidad de uso y capacidad de personalización. Inicialmente, implementaron la plataforma en un pequeño equipo de marketing, creando tableros específicos para cada unidad de negocio y región, lo que permitió una mejor planificación y seguimiento de las campañas.

Después de realizada la implementación de la herramienta se encontraron mejoras o buenos resultados en los siguientes aspectos:

- Mejora en la colaboración
- Expansión del uso de la herramienta
- Integración con herramientas existentes
- Capacitación y soporte

Con este caso podemos tener una idea de que esta herramienta puede ser una solución efectiva para mejorar la colaboración, transparencia y eficiencia en empresas de gran escala, adaptándose a las necesidades específicas de diferentes departamentos y promoviendo una

integración armoniosa con las herramientas ya utilizadas por la organización (monday.com, (s.f.)).

Monday.com es altamente escalable, lo que permite a las empresas de todos los tamaños adaptarla a sus necesidades en constante evolución. Su capacidad de escalabilidad se basa en las siguientes características (monday.com, (s.f.)):

- Los tableros, flujos de trabajo y automatizaciones pueden configurarse para manejar desde proyectos simples hasta operaciones complejas.
- Se conecta con herramientas populares como Slack, Microsoft Teams y Salesforce, integrándose fácilmente con ecosistemas tecnológicos existentes.
- Ofrece planes que van desde opciones básicas para pequeños equipos hasta soluciones empresariales con funcionalidades avanzadas como paneles combinados y automatizaciones masivas.
- Admite un número creciente de usuarios y funciones colaborativas, manteniendo el rendimiento y la usabilidad a medida que crecen las operaciones.

La herramienta incluye e implementa varias características de seguridad que podemos considerar relevantes para la protección de la información y procesos de las empresas (monday.com, (s.f.)):

- Cumplimiento con estándares internacionales
- Cifrado de datos para todas las comunicaciones
- Autenticación multifactorial (MFA)
- Controles de acceso basado en roles
- Copias de seguridad automáticos y recuperación ante desastres
- Auditoría y seguimiento de actividades de los usuarios

Monday.com es altamente flexible y puede integrarse fácilmente con los procesos existentes en las empresas, ya que ofrece varias características que facilitan el proceso (monday.com, (s.f.)):

- Integraciones con herramientas existentes como Google Workspace, Slack, Microsoft Teams y sistemas de CRM
- Automatización de procesos a través de flujos de trabajo automatizados
- Tableros personalizados para realizar un seguimiento detallado de las operaciones
- Documentación centralizada por medio de documentos compartidos
- Seguimiento de plazos y tareas por medio de cronogramas y calendarios

ClickUp

ClickUp es una plataforma de productividad y gestión de proyectos que permite a equipos de trabajo planificar, organizar y colaborar en tareas y proyectos de manera eficiente. La herramienta ofrece funcionalidades como listas de tareas, tableros, calendarios, informes, seguimiento de tiempo y la integración con diversas aplicaciones, lo que la hace útil para equipos de diferentes tamaños y sectores. ClickUp se enfoca en aumentar la productividad al centralizar todas las actividades del equipo en un solo lugar, permitiendo un flujo de trabajo más organizado (Clickup, (s.f.)).

ClickUp ofrece una estructura de precios escalonada que se adapta a las necesidades de diferentes tipos de usuarios, desde pequeñas empresas hasta grandes organizaciones. Existen opciones gratuitas y varias suscripciones de pago, dependiendo de las funcionalidades requeridas. La opción gratuita incluye funciones básicas como tareas, documentos y algunas integraciones. Los planes pagos varían desde el "Unlimited" que tiene un costo de 7 USD mensuales, pasando por el plan "Business" de 12 USD mensuales, hasta el "Enterprise" con un precio de 12 USD mensuales, estos precios dependen del número de usuarios y las características avanzadas como automatización, dashboards avanzados, y soporte prioritario.

Adicionalmente es necesario aclarar que las suscripciones son anuales para estos precios (Clickup, (s.f.)).

La curva de aprendizaje y adaptabilidad de los usuarios a la herramienta puede ser moderada debido a su amplia gama de funcionalidades. Si bien la interfaz es intuitiva, el gran número de opciones y configuraciones disponibles para personalizar el flujo de trabajo de un equipo puede requerir algo de tiempo para adaptarse. Sin embargo, ClickUp proporciona tutoriales en línea, videos y una base de conocimientos que facilitan la capacitación (Clickup, (s.f.)).

ClickUp ha demostrado ser efectivo en la gestión de proyectos y la mejora de la productividad de equipos. Un caso destacado es el de *TransUnion*, una empresa global de servicios de información que implementó ClickUp para mejorar la comunicación y la organización de proyectos entre equipos distribuidos. Tras la implementación, la compañía logró reducir el tiempo de coordinación y aumentar la visibilidad del progreso de los proyectos, lo que resultó en una mayor eficiencia operativa (Clickup, 2021).

ClickUp es altamente escalable y se adapta tanto a equipos pequeños como a grandes empresas. Ofrece una flexibilidad considerable para gestionar proyectos complejos y puede ajustarse a diferentes industrias. Las funcionalidades avanzadas, como la automatización y el correcto manejo de los permisos de usuario, permiten que ClickUp crezca con las necesidades de una organización sin perder efectividad (ClickUp, (s.f.)).

ClickUp incluye múltiples medidas de seguridad de los datos, implementando protocolos de seguridad de nivel empresarial. Las características incluyen encriptación de datos en tránsito y en reposo, autenticación de dos factores (2FA), y auditorías de seguridad continuas. Además, ofrece configuraciones de privacidad que permiten a las empresas controlar el acceso a la información sensible (ClickUp, (s.f.)).

ClickUp es conocido por su capacidad para integrarse con una amplia variedad de aplicaciones y plataformas, como Slack, Google Workspace, GitHub, y Zapier. Esto facilita la adopción de la herramienta en equipos que ya usan otras soluciones. Además, su flexibilidad permite personalizar las integraciones para adaptarse a los procesos específicos de cada empresa, lo que la hace apta para diferentes flujos de trabajo empresariales (ClickUp, (s.f.)).

Análisis de decisión multicriterio

De acuerdo con la revisión del estado del arte de las diferentes herramientas de automatización, se aplica el método AHP como método de decisión de la mejor alternativa teniendo como enfoque la mejora de la productividad en los proyectos de acreditación en la empresa Lenor Colombia. Para esto se establecieron los siguientes criterios bajo los cuales se evaluaron cada una de las alternativas de automatización y los cuales se encuentran jerarquizados de acuerdo con las prioridades de la empresa, siendo 1 el más importante:

1. Costos
2. Efectividad
3. Seguridad
4. Facilidad de integración
5. Escalabilidad
6. Adaptabilidad

Debido a los diferentes proyectos que ha manejado la empresa durante el año 2024, Lenor Colombia busca la automatización de procesos, sin embargo, para iniciar el proyecto no se cuenta con un presupuesto alto, por esta razón, el criterio costos es el más importante, en segunda estancia la efectividad debido a que al iniciar todo el proceso de automatización es fundamental para la empresa que los resultados que se entreguen haciendo uso de las herramientas de automatización sean efectivas, que minimicen errores y brinde confianza a los usuarios, en tercera estancia la seguridad de la información, esta jerarquización se da porque

al iniciar el proyecto, el plan de trabajo está pensado para dar inicio con una cantidad de información mínima y no sensible, sin embargo, es fundamental que la herramienta cuente con una política de confidencialidad clara y disponible que asegure la seguridad y confidencialidad de la información, por otro lado la facilidad de integración a los procesos de acreditación, es fundamental que la herramienta se ajuste a las actividades que se realizan en este tipo de proyectos, sin embargo, la herramienta puede que no se ajuste específicamente a procesos de acreditación pero si a gestionar actividades que ayuden a liberar tiempo para el trabajo de las acreditaciones, por ultimo están los factores de escalabilidad y adaptabilidad, la estabilidad entiéndase como la capacidad de mejorar la herramienta y ser aplicada a otros procesos, inicialmente el cuello de botella identificado en la empresa únicamente se encuentra en los procesos de acreditación y la adaptabilidad es la facilidad de uso de la herramienta o la adaptabilidad al personal que la use, esta se encuentra como ultima en la jerarquía debido a que en caso de que no sea fácil de usar la empresa está dispuesta a capacitar al personal para el uso adecuado y eficaz y así lograr el aprovechamiento de la herramienta.

Adicionalmente, las alternativas de automatización evaluadas en el presente proyecto son:

- Chat GPT
- DocuWare
- Daiana
- Document AI
- Monday
- ClickUp

De acuerdo con lo revisado para cada una de las alternativas de automatización se les dan las valoraciones indicadas en la Tabla 1 a cada una de ellas con respecto a cada criterio.

Para el criterio de costos, las valoraciones fueron dadas de acuerdo al valor más alto de la suscripción mensual indicado anteriormente para cada una de las herramientas, con respecto al criterio efectividad, se evidencia que los asistentes virtuales asistidos con inteligencia artificial tienen una mayor efectividad de resultados con respecto a otras herramientas de automatización, adicionalmente Daiana es una herramienta creada específicamente para empresas que requieran un mejoramiento en sus procesos y por lo tanto cuentan con un mejor análisis de instrucciones y de respuesta lo que mejora su efectividad, por otro lado continúan Monday y ClickUp las cuales son las plataformas de gestión de proyectos, que por naturaleza, son efectivos para realizar actividades completas con equipos de grandes volúmenes de forma efectiva y por ultimo los gestores documentos DocuWare y DocumentAI debido a que no se consideraron efectivos por su escasez de funciones para la reducción de tiempos en procesos de acreditación.

Con respecto a la escalabilidad lo que refiere a la capacidad de proyección de la herramienta a otras áreas de la empresa se consideró la mejor Monday debido a que como gestor de proyectos será útil para la operación diaria de Lenor Colombia debido a que cada proceso de certificación podría ser gestionado mediante esta herramienta, en segundo y tercer lugar se encuentran las herramientas con inteligencia artificial por su facilidad de uso y cantidad de funciones aplicables a la compañía, posteriormente ClickUp la cual no tiene una interfaz sencilla y cuenta con una amplia gama de funciones, requiere una personalización de cada flujo de trabajo lo que dificulta su escalabilidad, por último, se encuentran los gestores documentales debido a que la función general sería el control de documentos y registros, sin embargo, esto no representaría una ayuda significativa en otras áreas de la empresa. En cuanto a seguridad, la mejor herramienta es Document AI y Daiana debido a que parte de la inversión para su uso consta del aseguramiento completo de la confidencialidad de la información, seguido de Monday, Chat GPT y ClickUp que cuentan con políticas de privacidad, sin embargo, no son

muy específicas en cuanto al no manejo de la información por parte de la compañía prestadora de la herramienta y por último DocuWare que no tiene la política de privacidad disponible al público a menos de formalizar la suscripción lo que impide conocer a fondo los términos de confidencialidad y seguridad.

Adicionalmente, la facilidad de integración a los procesos de acreditación, se considera que Chat GPT es la herramienta más integrable debido a que es útil para más actividades que hacen parte del proceso de acreditación, seguido de Daiana que a pesar de que también es muy integrable requiere más entrenamiento para su funcionamiento eficiente, estos seguidos de los gestores de proyectos debido a que son integrables al proceso en general, es decir, permitirían un mejor control del proceso de acreditación como un reemplazo del plan de trabajo actual, sin embargo, no son integrables a las actividades específicas del proceso de acreditación y por último los gestores documentos que únicamente brindarían una organización general de documentos de la acreditación mas no un aumento en la productividad en la ejecución de actividades, por último la adaptabilidad la cual hace referencia a la facilidad de uso, con mejor valoración los gestores documentales debido a que son repositorios con una interfaz sencilla, posteriormente las herramientas con inteligencia artificial debido a que el uso es sencillo, sin embargo, se requiere conocimiento por parte del personal en generación de instrucciones para que la información recibida sea la correcta y con menor valoración los gestores de proyectos debido a que por la cantidad de funciones que poseen ser requiere una personalización del flujo de trabajo y requieren más tiempo y formación para su debido uso.

Tabla 1

Valoración por criterio para cada alternativa de automatización

Criterios/Alternativas	Chat GPT	DocuWare	Daiana	Document AI	Monday	ClickUp
Costos	4	3	1	2	5	6
Efectividad	5	2	6	1	4	3
Escalabilidad	5	1	4	2	6	3
Seguridad	3	1	5	6	4	2

Facilidad de integración	6	2	5	1	4	3
Adaptabilidad	4	5	3	6	2	1

Nota: Elaboración propia teniendo en cuenta la revisión documental de cada alternativa, siendo 6 la mejor valoración en el criterio indicado y 1 la valoración más baja, en el caso del criterio de costos la mejor valoración es para la herramienta con un valor más económico de suscripción mensual, en el caso de los otros criterios la mejor valoración (6) corresponde a la de mayor efectividad, mayor escalabilidad, mayor seguridad, más facilidad de integración y mayor adaptabilidad.

Teniendo en cuenta la jerarquización de los criterios y la jerarquización de las alternativas en cada uno de ellos es posible realizar las matrices por criterio y la normalización de matrices para la obtención de la matriz resultante la cual se evidencia en la Tabla 2, la cual indica la valoración dada de cada herramienta para cada factor, es decir, la alternativa ClickUp, como se indica en la Tabla 1, tiene la mejor valoración en costos debido a que es la más económica, por esta razón la valoración es de 0,38 la cual indica que es la que tiene mayor valoración, como se puede evidenciar también para Daiana en efectividad, Document AI en seguridad, ChatGPT en facilidad de integración, entre otros. Por otro lado, el análisis AHP brinda un resultado basado en la jerarquización de criterios indicada anteriormente, el criterio costos es el más importante por esta razón, en la última fila de la Tabla 2 “Vector criterio transpuesto” se evidencia una valoración de 0,38 para el criterio de costos y así sucesivamente según la jerarquización de criterios.

La matriz resultante en la Tabla 2 indica una columna de resultado, este valor fue obtenido por la suma producto entre la fila del vector criterio transpuesto y la fila de cada una de las alternativas, obteniendo así un resultado final.

Tabla 2.

Resultados del Análisis AHP por alternativa y criterio

Alternativa	Costos	Efectividad	Seguridad	Facilidad de integración	Escalabilidad	Adaptabilidad	Resultado
ClickUp	0,38	0,10	0,07	0,10	0,10	0,04	0,199
Monday	0,25	0,16	0,16	0,16	0,38	0,07	0,204
Chat GPT	0,16	0,25	0,10	0,38	0,25	0,16	0,201
DocuWare	0,10	0,07	0,04	0,07	0,04	0,25	0,082
Daiana	0,04	0,38	0,25	0,25	0,16	0,10	0,191
Document AI	0,07	0,04	0,38	0,04	0,07	0,38	0,122
Vector criterio transpuesto	0,38	0,25	0,16	0,10	0,07	0,04	1,00

Nota. Elaboración propia de acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis AHP

Informe de resultados

Se evidencia en la tabla 2 los resultados de cada una de las alternativas de automatización, la aplicación del método AHP permite concluir que la mejor alternativa es aquella con un resultado mayor, en este caso la mejor alternativa es la plataforma de gestión de proyectos – Monday con un resultado de 0,204, esto se relaciona con la puntuación dada en la Tabla 1 pero también con la jerarquización de los criterios, es decir, a pesar de que no fue la mejor alternativa en costos, la consolidación de las valorizaciones dadas y teniendo en cuenta la jerarquía de los criterios, se concluye que la mejora alternativa es Monday.

Por otro lado, es posible evidenciar que en el segundo puesto se encuentra ChatGPT con muy poca diferencia con ClickUp en el tercer puesto con un resultado de 0,201 y 0,199 respectivamente, a pesar de que a través del método AHP se evidencia que son la segunda y tercer mejor alternativa, no recomendamos a la empresa Lenor Colombia implementar ambas herramientas debido a que en términos de plataformas de gestión de proyectos la mejor es Monday.

A raíz de este análisis, se considera fundamental realizar una recomendación a la empresa de forma integral, es decir, recomendar una herramienta digital de cada una de las categorías tenidas en cuenta en el presente proyecto, por medio del análisis AHP es posible concluir que la mejor plataforma de gestión de proyectos es Monday, el mejor asistente virtual

impulsado por inteligencia artificial es ChatGPT y el mejor gestor documental es Document AI, sin embargo, el costo mensual para adquirir DocumentAI es de 1250 USD, por lo tanto, recomendamos implementar inicialmente Monday y Chat GPT y una vez se evidencien los beneficios económicos de la automatización de los procesos de acreditación evaluar la posibilidad de incluir un gestor documental al proceso de Lenor Colombia y de mejorar el plan de suscripción de la plataforma Monday.

Plan de trabajo

Una vez realizado el análisis de cada una de las herramientas, se genera el plan de trabajo a través de un cronograma de actividades con el fin de planificar la implementación de las herramientas seleccionadas, a continuación, se detallan cada una de las actividades involucradas en la Tabla 3:

Compra y proceso contractual con proveedor: Gestión inicial para adquirir las herramientas y formalizar el acuerdo con los proveedores.

Descarga y ejecución de licencias: Instalación de las licencias necesarias para el uso de las plataformas.

Asignación de personal a cargo: Definición de los responsables de liderar y ejecutar el proceso de implementación.

Capacitaciones técnicas de personal Lenor Colombia: Formación del equipo en el uso de las plataformas para asegurar un manejo óptimo de las mismas.

Creación de proyectos de acreditación en Monday: Configuración inicial en la plataforma con proyectos piloto enfocados en acreditación.

Pruebas piloto en ChatGPT: Evaluación y ajuste de la integración de procesos específicos para ChatGPT.

Construcción de un proceso de acreditación: Desarrollo de un marco estándar para los procesos de acreditación en las plataformas.

Ejecución de un proceso de acreditación: Realización del proceso completo en un entorno controlado para validación.

Pruebas de control de las dos herramientas: Evaluación conjunta del funcionamiento de Monday y ChatGPT para garantizar integración y resultados óptimos.

Documentación del proceso de implementación: Registro detallado de cada fase para referencia y auditoría futura.

Socialización y divulgación interna: Comunicación del proyecto y sus beneficios a toda la organización.

Aplicación en otras áreas: Expansión del uso de las plataformas a otros departamentos o áreas de la empresa que puedan aprovecharlas y generar un retorno de la inversión mayor.

Acciones Correctivas – Mejora Continua: Identificación y solución de problemas, así como optimización constante del sistema implementado.

Tabla 3.

Cronograma Proyecto Implementación Monday & ChatGPT

Actividades	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Compra y proceso contractual con proveedor	■																			
Descarga y ejecución de licencias	■																			
Asignación de personal a cargo	■																			
Capacitaciones al personal		■	■																	
Creación de proyectos de acreditación en Monday				■	■															
Pruebas piloto en ChatGPT				■	■															
Construcción de un proceso de acreditación						■	■													
Ejecución de un proceso de acreditación									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pruebas de control de las herramientas												■	■	■						
Documentación del proceso	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Socialización y divulgación Interna																			■	■
Aplicación en otras áreas																			■	■
Acciones correctivas- Mejora continua																			■	■

Nota: Elaboración propia teniendo en cuenta el cronograma para la implementación de Monday y Chat GPT

De acuerdo con las funciones realizadas en Lenor Colombia, se seleccionan una serie de roles sugeridos para el proyecto, los cuales se detallan en la Tabla 4.

Jefe de Calidad: Profesional encargado de la toma estratégica de las decisiones sobre los proyectos de acreditación, su personal y evaluar los resultados de la implementación de las herramientas.

Coordinador de calidad: Profesional encargado de diseñar, apoyar la ejecución y evaluar operativamente las pruebas piloto de la herramienta por medio del personal asignado.

Profesional de Soporte TIC: Profesional encargado de facilitar los recursos tecnológicos necesarios para la implementación de las herramientas.

Coordinador de Recursos Humanos: Profesional encargado de la asignación de responsabilidades y búsqueda de personal de talento humano para el proyecto.

Coordinador técnico: Profesional encargado de dirigir el proceso de implementación de las herramientas y su integración con el proceso de acreditación.

Adicionalmente se registraron en la Tabla 4 la cantidad de horas sugeridas para cada uno de los roles y cada una de las semanas correspondientes, en total se estima un trabajo de 509 horas, esto puede variar según la cantidad de personal asignado al proyecto, en este caso se presupuestó 1 persona por rol.

Tabla 4.

Horas semanales por cargo para implementación Monday & Chat GPT

Equipo de Proyecto	Cantidad	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				Total (h)
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
Jefe de Calidad	1	2					8	8	8	8	10	10	10	8	8	8	10	10	5	5	118	
Coordinador de Calidad	1		4	4	4	4	8	8	8	8	10	10	10	8	8	8	10	10	5	5	140	
Profesional de Soporte TIC	1	2	2	2	2						3	3	3						2	2	23	
Coordinador de Recursos Humanos	1		2	2	2	2		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	84	
Coordinador técnico	1		2	2	4	4	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2	144	
																					509	

Nota: Elaboración propia de acuerdo con los cargos asociados al proceso de implementación de las herramientas digitales y las horas de trabajo por semana.

Teniendo en cuenta las horas programadas para cada uno de los cargos involucrados en el proceso de implementación se realiza el cálculo del presupuesto destinado al proyecto de implementación en términos de personal, esto se evidencia en la Tabla 5. De acuerdo con los salarios del personal se realiza el cálculo del valor de la hora laboral de cada uno de los cargos, teniendo como referencia 30 jornadas al mes y cada jornada de 8 horas, lo que permite calcular el presupuesto destinado del personal para el proceso de implementación teniendo en cuenta las horas estimadas indicadas en la Tabla 4.

Se evidencia en la Tabla 5 un presupuesto de personal total de \$30'204.583, cabe aclarar que este presupuesto es un estimado debido a que dependiendo del progreso y el avance de la empresa en el uso de las herramientas pueden llegar a varias las horas laboradas en el proyecto, adicionalmente es fundamental tener en cuenta que el presupuesto de personal indicado anteriormente corresponde a un valor total por los 5 meses de trabajo.

Tabla 5

Presupuesto del personal asignado de acuerdo con el salario y la cantidad de horas por semana

Equipo de Proyecto	Recursos	Salario	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	Total
Jefe de Calidad	1	\$ 6.300.000	\$ 52.500	\$ 420.000	\$ 945.000	\$ 892.500	\$ 787.500	\$ 9.397.500
Coordinador de Calidad	1	\$ 3.200.000	\$ 160.000	\$ 373.333	\$ 480.000	\$ 453.333	\$ 400.000	\$ 5.066.667
Profesional de Soporte TIC	1	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 37.500	\$ 18.750	\$ 25.000	\$ 1.643.750
Coordinador de Recursos Humanos	1	\$ 4.200.000	\$ 105.000	\$ 245.000	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 280.000	\$ 5.670.000
Coordinador técnico	1	\$ 5.500.000	\$ 183.333	\$ 733.333	\$ 916.667	\$ 916.667	\$ 550.000	\$ 8.800.000
TOTAL		\$20.700.000	\$ 550.833	\$ 1.410.833	\$ 2.799.167	\$ 2.701.250	\$ 2.042.500	\$ 30.204.583

Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta los salarios del personal asignado y la suma de las horas por mes destinadas para el proyecto indicadas en la Tabla 4

Por otro lado, es fundamental tener en cuenta costos adicionales ligados a las suscripciones mensuales de las herramientas digitales y de los costos asociados al proceso de acreditación ante ONAC, en la Tabla 6 es posible evidenciar los costos adicionales al personal que se deben tener en cuenta previo a la implementación del proyecto, con respecto a las suscripciones mensuales de las herramientas se indica el valor unitario de cada una en pesos colombianos, calculando el valor a partir de la equivalencia de que un dólar es igual a 4.400 COP, además se evidencia el costo de 5 suscripciones, estas asociadas a cada una de las personas involucradas en el proyecto enlistadas en la Tabla 5.

En el mes 5 de la Tabla 6 se indican, además de los valores de las suscripciones, los costos asociados a los servicios de ONAC, se tomaron los mismos valores del año 2024 cobrados para el proyecto de implementación del reglamento RETIE y RETILAP 2024, como podemos ver en la Tabla 3, la actividad de ejecución de un proyecto de acreditación tiene una duración de 3 meses y medio, esto debido a que después de este tiempo ya es posible haber culminado la totalidad de las actividades para poder realizar la solicitud a ONAC de la acreditación, esta actividad continua con las actividades que corresponden entre ONAC y Lenor, como lo son, la solicitud de la acreditación, la ejecución de la auditoría externa junto con los gastos asociados a los auditores y la auditoría complementaria, estas actividades no ocurren todas en el mes 5, sin embargo, se relacionan en este mes debido a que es el mes final del plan de trabajo de implementación de las herramientas y además se considera fundamental presupuestar en el proceso de implementación los gastos completos que implican un proyecto de acreditación en la empresa hasta la obtención del certificado con la acreditación actualizada.

Tabla 6

Costos adicionales en el proyecto de implementación por mes

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	Total
Suscripción Monday	5	\$ 83.600	\$ 418.000	\$ 418.000	\$ 418.000	\$ 418.000	\$ 418.000	\$ 1.755.600
Suscripción Chat GPT	5	\$ 132.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 2.772.000
Solicitud de acreditación a ONAC	1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000
Auditoría externa ONAC	1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
Viáticos asociados a auditores	1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 800.000	\$ 800.000
Auditoría complementaria ONAC	1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000
Total		\$ 215.600	\$ 1.078.000	\$ 1.078.000	\$ 1.078.000	\$ 1.078.000	\$ 20.878.000	\$ 24.327.600

Nota. Elaboración propia de acuerdo con los costos de suscripción mensual de las herramientas digitales y de los gastos asociados con la acreditación ante ONAC

Se evidencia en la Tabla 6 que el valor total de los costos adicionales corresponde a \$24'327.600, por consiguiente, es posible estimar un valor total del presupuesto requerido para el proyecto de implementación de dos herramientas digitales en un proceso de acreditación real en la empresa Lenor Colombia, el presupuesto total se indica en la Tabla 7.

Tabla 7

Presupuesto final para el proyecto de implementación de Monday y Chat GPT en un proceso de acreditación real

Descripción	Valores
Presupuesto de Personal	\$ 30.204.583
Presupuesto Herramientas y Acreditación	\$ 24.327.600
Valor total	\$ 54.532.183

Nota. Elaboración propia en donde se indica el presupuesto por personal establecido en la Tabla 5 y el presupuesto adicional de la suscripción de las herramientas y la acreditación ante ONAC establecido en la Tabla 6.

De acuerdo con lo establecido en el plan de trabajo presentado anteriormente se presente un cronograma a 5 meses junto con un presupuesto asociado para que Lenor Colombia realice la implementación de las herramientas digitales e inicie con el proceso de automatización de los procesos de acreditación, inicialmente la implementación junto con la ejecución del primer proyecto de acreditación asistido con herramientas de gestión de proyectos Monday e inteligencia artificial Chat GPT se requiere un presupuesto de \$54'5332.183 aproximadamente, este valor es un valor estimado debido a que la empresa puede decidir aumentar o disminuir la cantidad de suscripciones para cada una de las herramientas y el tiempo de ejecución de las actividades así mismo puede cambiar dependiendo del tipo de proyecto de acreditación que se vaya a realizar y la eficiencia de las capacitaciones al personal en el manejo de Monday y Chat GPT.

Conclusiones

El análisis de los tiempos y costos asociados con el proceso de acreditación actual en Lenor Colombia S.A.S., permite identificar que la metodología vigente presenta ineficiencias principalmente en las actividades de generación y evaluación de documentos requeridos para la solicitud de la acreditación, lo que representa una demora en el alistamiento de la solicitud y una inversión de tiempo muy alta a estas actividades. La automatización permite reducir tiempos, disminuir la carga de trabajo manual y, a su vez, optimizar los costos operativos.

En la evaluación de diferentes alternativas de automatización, se concluye que la opción más adecuada para Lenor Colombia S.A.S. debe ser aquella que combine un costo accesible y una efectividad en sus resultados con una implementación sencilla, escalable y segura. Además, se destaca la importancia de elegir una solución de fácil integración con las actividades en los procesos de acreditación.

Se determina que las mejores herramientas de acuerdo con los criterios seleccionados son Monday y Chat GPT las cuales brindan mejoras inmediatas en términos de eficiencia operativa y facilitan la gestión futura de acreditaciones al permitir una mayor flexibilidad ante posibles cambios normativos o ampliación de alcance de la empresa. Los beneficios inicialmente se reflejarán en el ahorro de tiempo y recursos y se consolidarán a largo plazo en la competitividad de la empresa.

El plan de trabajo presentado a Lenor Colombia proporciona una visión clara a 5 meses y detalla las actividades requeridas para la automatización de los procesos de acreditación y puede ser fundamental para la toma de decisiones estratégicas y la planificación a futuro.

Lista de referencias

Arslan, M., Munawar, S., & Cruz, C. (2024). Sustainable Digitalization of Business with Multi-Agent RAG and LLM. *Procedia Computer Science*, 246, 4722-4731.

Ayerdi, A. (2024). *Automatización de procesos: La clave para la eficiencia*.
<https://start.docuware.com/es/blog/automatizacion-de-procesos>

Ayerdi, A. (2025). *IDP (Intelligent Document Processing): La revolución en el procesamiento de documentos*. <https://start.docuware.com/es/blog/idp-procesamiento-optimizacion-documentos>

BMW (2021). United in Quality and Safety. An introduction to quality infrastructure in Germany and the European Union for policymakers and trade partners. Available on the BMW website: https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/united-in-quality-and-safety.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Berente, N., Gu, B., Recker, J., & Santhanam, R. (2021). Managing artificial intelligence. *MIS quarterly*, 45(3).

ClickUp. (s.f.). About ClickUp. <https://www.clickup.com>

ClickUp. (s.f.). Help Center. <https://help.clickup.com>

ClickUp. (2021, September 17). How TransUnion Improved Project Management with ClickUp. <https://www.clickup.com/blog/case-studies/transunion>

ClickUp. (s.f.). Features for Enterprise. <https://www.clickup.com/enterprise>

ClickUp. (s.f.). Security and Compliance. <https://www.clickup.com/security>

ClickUp. (s.f.). Integrations. <https://www.clickup.com/integrations>

DocuWare. (2024a). *Protección de Datos - DocuWare*. <https://start.docuware.com/es/proteccion-de-datos>

DocuWare. (2024b). *Software de Gestión Documental y Automatización de Flujos de Trabajo*. <https://start.docuware.com/es/>

EMERGYA. (2020). *Qué es Document AI: Inteligencia Artificial de Google para automatizar la gestión de documentos*. <https://www.emergya.com/es/ideas/que-es-document-ai-inteligencia-artificial-de-google-para-automatizar-la-gestion-de>

Fuentes, T., Domínguez, F., & Travieso, C. (2024). Artificial Intelligence As a Lexicographical Tool: Analytical Study on the Performance of Chatgpt, Copilot, and Gemini in

Spanish Lexical Units. *Linguística Teórica y Aplicada*, 62(1). <https://doi.org/10.29393/rla62-1iamf30001>

GDx Group. (2019). *DocuWare: ¿qué es y por qué debo implementarlo en mi empresa?*
<https://gdx-group.com/docuware-que-es-y-por-que-debo-implementarlo-en-mi-empresa/>

Google Cloud. (2024). *Document AI*. <https://cloud.google.com/document-ai?hl=es>

Harrington, H. J. (2017). Lean TRIZ: How to Dramatically Reduce Product-Development Costs with This Innovative Problem-Solving Tool. In *Lean TRIZ: How to Dramatically Reduce Product-Development Costs with This Innovative Problem-Solving Tool*. CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/9781315116877>

Hitpass, B. (2017). *Business Process Management (BPM)* (Cuarta Edición).

IBM. (s.f.). Business process automation: What is BPA?. IBM. Recuperado de
<https://www.ibm.com/mx-es/topics/business-process-automation>

IBM. (s.f.). What is RPA (Robotic Process Automation)?. Recuperado de
<https://www.ibm.com/mx-es/topics/rpa>

Indulska, M., Green, P., Recker, J., & Rosemann, M. (2009). Business process modeling: Perceived benefits. In *Conceptual Modeling-ER 2009: 28th International Conference on Conceptual Modeling*, Gramado, Brazil, November 9-12, 2009. Proceedings 28 (pp. 458-471). Springer Berlin Heidelberg.

Intelligence Systems (GPAIS): Properties, definition, taxonomy, societal implications and responsible governance. *Information Fusion*, 103(November 2023).

International Organization for Standardization. (2017). *International Standard ISO/IEC 17011. Conformity assessment — General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies*. 2, 36.

Khyber, I. U., Khan, N. F., Khyber, I. A., Sami, A., Uddin, I., Fayyaz, N., Bilal, M., Shahid, M., & Ali, I. (2023). Getting to Know ChatGPT: An Introduction to Implementation and Working.

Proceedings of 1 St International Conference on Computing Technologies, Tools and Applications, August. <https://www.researchgate.net/publication/372890276>

Ladu, L., Koch, C., Asna Ashari, P., Blind, K., & Castka, P. (2024). Technology adoption and digital maturity in the conformity assessment industry: Empirical evidence from an international study. *Technology in Society*, 77(October 2023), 102564.

<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102564>

Lenor Group. (n.d.). Lenor Colombia. <https://lenor.com.co/>

Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., ... & Kiela, D. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive nlp tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 9459-9474.

Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (n.d.). Subsistema Nacional de la Calidad. <https://sical.gov.co/>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2023). Plan Estratégico Sectorial 2023-2026. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. <https://www.mincit.gov.co/ministerio/planeacion/modelo-integrado-de-planeacion-y-gestion/09-06-2023-primera-sesion-csgd.aspx>

monday.com. (s.f.). Integraciones. el 14 de enero de 2025, de <https://monday.com/integrations>

Monday.com. (s.f.). Precios. Recuperado el 14 de enero de 2025, de <https://monday.com/lang/es/pricing>

monday.com. (s.f.). El centro de aprendizaje de monday.com – Support. Recuperado el 14 de enero de 2025, de <https://support.monday.com/hc/es/articles/360017824460-El-centro-de-aprendizaje-de-monday-com>

monday.com. (s.f.). Caso de éxito: Software AG. Recuperado el 14 de enero de 2025, de <https://monday.com/lang/es/customers/software-ag>

monday.com. (s.f.). Seguridad en monday.com. Recuperado el 14 de enero de 2025, de <https://monday.com/security>

Nicola, A. Di. (2023). Snowflake Document AI: Desatando el Poder de la Inteligencia Artificial en la Nube de Datos.

ONAC. (2023). Implicaciones de la inteligencia artificial en la infraestructura de la calidad. Blog de Ulrich. <https://onac.org.co/ulrich/blog-de-ulrich/implicaciones-de-la-inteligencia-artificial-en-la-infraestructura-de-calidad/>

OpenAI. (2022). *Introducing ChatGPT*. <https://openai.com/index/chatgpt/>

Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. (2024a). *Certificado de Acreditación Lenor Colombia*.

Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. (2024b). LN-3.3-01 Lineamientos para la evaluación de organismos de certificación de productos, procesos y servicios. *Sistema Integrado de Gestión, 04, 23*.

Peek, S. (2023). *DocuWare Review and Pricing*. <https://www.business.com/reviews/docuware/>

Pérez Marroquín, R. D. (2024). Automatización de procesos y eficiencia operativa mediante inteligencia artificial en la administración. *Business Innova Sciences, 5(1), 85-113*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13308399>

Rudden, J. (2007). Making the case for BPM: A benefits checklist. *BPTrends 2007*.

Rodríguez, J. (2023). *La inteligencia artificial: El ChatGPT y la automatización del trabajo*.

Snowflake. (2024). Document AI. <https://docs.snowflake.com/en/user-guide/snowflake-cortex/document-ai/overview>

Tanner, B. (2000). Independent assessment by third-party certification bodies. *Food Control, 11(5), 415–417*. [https://doi.org/10.1016/s0956-7135\(99\)00055-9](https://doi.org/10.1016/s0956-7135(99)00055-9)

TIC (2022), TIC Council. Horizontal Task Force on Remote Activities (Grupo Operativo Horizontal de Actividades a Distancia – Actividades Remotas de Evaluación de la Conformidad.) Primera edición. Marzo de 2022. First edition. March 2022. https://www.tic-council.org/application/files/6016/4863/1552/TIC_Council_Publication_-_Remote_Activities_of_Conformity_Assessments.pdf

Triguero, I., Molina, D., Poyatos, J., Del Ser, J., & Herrera, F. (2024). General Purpose Artificial Intelligence Systems (GPAIS): Properties, definition, taxonomy, societal implications and responsible governance. *Information Fusion*, 103(November 2023).
<https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.102135>

TrustRadius. (2018). *DocuWare Pricing Overview*.
<https://www.trustradius.com/products/docuware/pricing>