



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



De la ingeniería tradicional a la ingeniería digital: un framework de automatización para fortalecer la gestión de activos eléctricos

Sebastian Montoya Giraldo
Empresa de Energía del Quindío E.S.P S.A.
Carrera 13 # 14 – 17
E-mail: sebastian.montoya@edeq.com.co
Armenia, Colombia

Juan Esteban Soto Correa
Empresa de Energía del Quindío E.S.P S.A.
Carrera 13 # 14 – 17
E-mail: juan.esteban.soto@edeq.com.co
Armenia, Colombia

1. Resumen

La ingeniería eléctrica enfrenta una transformación impulsada por la digitalización y la automatización, orientada a mejorar la eficiencia, la trazabilidad y la coherencia normativa. En este contexto, se desarrolló un framework de ingeniería digital que automatiza e integra las etapas de diseño, simulación y documentación de proyectos eléctricos. El framework articula el levantamiento de información en campo, la digitalización de planos, el modelado fotogramétrico y la simulación eléctrica en DIGSILENT PowerFactory. La capa final automatiza memorias de cálculo y anexos conforme al RETIE. Su implementación redujo tiempos de ingeniería y fortaleció la gobernanza de la información en las etapas tempranas del ciclo de vida de los activos.

2. Introducción

Ante la tendencia global hacia la digitalización de la ingeniería eléctrica y la creciente necesidad de fortalecer la trazabilidad, la eficiencia y el cumplimiento normativo en el sector, se hace evidente la necesidad de transformar los procesos tradicionales de diseño y documentación. En este contexto, el equipo de Planeación e Infraestructura de EDEQ desarrolla un framework integral de

automatización orientado a transformar la forma en que se conciben, diseñan, simulan y documentan los proyectos eléctricos, integrando precisión técnica, eficiencia operativa y alineación con los requerimientos del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y la Resolución CREG 015 de 2018.

En esta línea, la ingeniería de detalle no solo cumple un rol técnico, sino que se convierte en un habilitador crítico de la gestión de activos: define la calidad, confiabilidad y trazabilidad de la información que acompañará al activo durante todo su ciclo de vida. Cuando la información técnica nace dispersa, con reprocesos o sin trazabilidad, se incrementa el riesgo de inconsistencias en decisiones posteriores de construcción, operación, mantenimiento y expansión. Por el contrario, un proceso gobernado por datos fortalece la toma de decisiones y reduce incertidumbre técnica y documental.

El proceso de ingeniería inicia con la identificación de las zonas de intervención definidas en el Plan de Inversiones, la delimitación de circuitos mediante herramientas GIS y la ejecución de diagnósticos en campo para evaluar el estado de la infraestructura existente. Durante esta fase se realizan actividades como la



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



georreferenciación de estructuras, el registro de actividades constructivas, la medición de resistividad del terreno y el levantamiento fotogramétrico y topográfico de áreas proyectadas para expansión. La magnitud, diversidad y nivel de detalle de la información generada en estas etapas plantea un desafío significativo en términos de procesamiento, validación y documentación técnica, particularmente cuando el flujo de trabajo depende de manipulación manual de múltiples fuentes y formatos heterogéneos.

En respuesta a este escenario, se desarrolló un framework de digitalización y automatización que integra múltiples aplicativos especializados, cada uno enfocado en optimizar una fase específica del proceso de ingeniería. El sistema incorpora módulos para la digitalización de planos, la modelación fotogramétrica y tridimensional de zonas con topografía compleja o desconocida, la captura y procesamiento de variables eléctricas en DIGSILENT PowerFactory, el análisis de cargabilidad y regulación de tensión, la verificación mecánica de estructuras y la consolidación de cantidades de materiales, mano de obra y costos. Estos componentes se articulan dentro de un entorno unificado que permite transformar los insumos de campo en información técnica estandarizada, validada, trazable y reutilizable.

Uno de los pilares del framework es la automatización de las memorias de cálculo y anexos normativos, donde la información procesada en las etapas previas se traduce automáticamente en documentos estructurados conforme al RETIE mediante el uso de plantillas dinámicas parametrizadas. Esta capa final elimina tareas manuales repetitivas, reduce errores de transcripción y garantiza la coherencia entre la simulación eléctrica, el diseño técnico y la documentación final.

La implementación de este enfoque permitió digitalizar la cadena completa de valor de la ingeniería eléctrica, desde la planeación y el levantamiento de información hasta la validación técnica y normativa. El resultado es un modelo de trabajo basado en automatización y gobernanza de la información técnica, que contribuye a reducir tiempos de ejecución, mejorar la trazabilidad y hacer que cada etapa del desarrollo técnico sea más medible, controlable y optimizada. En consecuencia, el framework se consolida como un habilitador práctico de la gestión de activos, al asegurar que cada proyecto se sustente en información confiable y auditable desde su origen.

3. Objetivo

Desarrollar y aplicar un framework integral de ingeniería digital que automatiza las etapas de diseño, simulación y documentación de proyectos eléctricos, como habilitador de la gestión de activos, reduciendo los tiempos de ejecución, fortaleciendo la trazabilidad de la información y asegurando la conformidad técnica y normativa según el RETIE.

4. Planteamiento del Problema

El equipo de Planeación e Infraestructura de EDEQ es responsable de desarrollar la ingeniería de detalle que sustenta la ejecución del Plan de Inversiones y la atención de solicitudes adicionales del negocio de distribución de energía eléctrica. No obstante, el crecimiento sostenido de los proyectos, la diversidad de requerimientos técnicos y las limitaciones operativas del equipo han generado una brecha entre la demanda de diseños y la capacidad efectiva de respuesta.

Los métodos tradicionales de trabajo, basados en la gestión manual de hojas de cálculo, la edición individual de planos y la elaboración separada de memorias de cálculo, demandan un alto esfuerzo operativo y presentan riesgos de inconsistencias en



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



la información técnica. Esta situación repercute directamente en los tiempos de ejecución, la trazabilidad de los diseños y la estandarización de los entregables exigidos por la regulación nacional, en particular por el RETIE y la Resolución CREG 015 de 2018.

Adicionalmente, la fragmentación de la información técnica limita la capacidad de asegurar continuidad y confiabilidad en los datos que acompañan al activo durante su ciclo de vida. Cuando los insumos no quedan gobernados, trazables y auditables, aumentan los reprocesos y se incrementa el riesgo de decisiones subóptimas en construcción, operación, mantenimiento y expansión.

Ante este contexto, surge la necesidad de implementar un proceso de automatización y digitalización integral que permita al equipo de ingeniería atender un mayor volumen de proyectos con los mismos recursos, reducir los tiempos de elaboración y fortalecer la calidad técnica y documental de los diseños eléctricos. La automatización se consolida, así como un eje estratégico para mantener la eficiencia operativa, garantizar la coherencia normativa y mejorar la toma de decisiones sobre los activos, alineándose con una gestión basada en datos y trazabilidad.

5. Arquitectura funcional y flujo metodológico del framework de automatización

El framework de digitalización y automatización desarrollado por EDEQ constituye una arquitectura modular que integra, bajo un mismo entorno digital, todas las etapas del proceso de ingeniería: planeación, cuantificación, análisis, validación y documentación. Su propósito es transformar procedimientos tradicionales, altamente manuales y repetitivos, en un flujo continuo, trazable y estandarizado, capaz de

reproducir resultados técnicos y documentales con precisión, eficiencia y transparencia.

Este ecosistema digital se compone de módulos interdependientes, cada uno diseñado para automatizar una fase específica del proceso, pero articulados mediante estructuras de datos comunes que garantizan la coherencia técnica y normativa del resultado final. En conjunto, los componentes conforman una cadena metodológica que convierte los datos de campo y de diseño en información validada y formalmente documentada. De manera transversal, el framework actúa como un sistema de gobernanza de información técnica: cada dato queda vinculado a su origen, su transformación, su validación y su inclusión documental, fortaleciendo la auditabilidad y la toma de decisiones basada en datos en el marco de la gestión de activos.

5.1 Módulo de planeación técnica y cuantificación de insumos

El proceso se inicia con la planeación y preparación de la información técnica. Este módulo interpreta los datos provenientes de los levantamientos en campo, las bases de diseño y las hojas de cálculo empleadas durante la formulación de proyectos eléctricos.

Mediante algoritmos de lectura y normalización automática, el sistema identifica encabezados variables, nombres de columnas inconsistentes y formatos heterogéneos, logrando estructurar la información en matrices limpias, organizadas y estandarizadas.

A partir de estas bases, se realiza la consolidación automática de materiales, actividades y unidades constructivas, generando listados precisos de equipos eléctricos, elementos de red, conductores, accesorios y tareas asociadas. Cada archivo



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



procesado se convierte en una entrada tabular integrada directamente a la base general del proyecto, sin requerir intervención manual.

Este módulo constituye la capa fundacional del framework, pues traduce la información dispersa de los levantamientos en una base digital única, coherente y trazable. Su resultado alimenta tanto los procesos económicos como los de validación técnica, eliminando errores de digitación y reduciendo significativamente el tiempo de preparación de los diseños. A partir de esta consolidación inicial, el framework avanza hacia la integración de la información técnica con los aspectos económicos del proyecto.

5.2 Módulo de integración técnica y económica

Sobre las matrices obtenidas en la fase anterior, el sistema ejecuta un proceso de vinculación con los catálogos corporativos de costos y unidades constructivas definidos por EDEQ y el Grupo EPM.

El algoritmo reconoce automáticamente las referencias de materiales y actividades, las compara con los listados oficiales y calcula los valores unitarios y totales asociados a cada conjunto constructivo.

De esta forma, el diseño técnico se convierte en una proyección económica automatizada, donde cada modificación en la ingeniería — por ejemplo, el cambio de un conductor o estructura— se refleja de forma inmediata en el presupuesto global.

Este módulo permite obtener reportes de valorización por proyecto, tipo de actividad o conjunto constructivo, estableciendo una trazabilidad directa entre la ingeniería de detalle y la planeación financiera del Plan de

Inversiones. Además, incorpora rutinas de control de coherencia interna, verificando que los ítems estén correctamente codificados, que las cantidades sumen por categoría y que no existan duplicidades entre hojas de levantamiento.

El resultado es un presupuesto técnico validado automáticamente, listo para su integración con plataformas corporativas y los sistemas regulatorios del PIR, fortaleciendo la relación entre decisiones técnicas y su impacto económico, aspecto central para la gestión de activos basada en valor.

5.3 Módulo de cuantificación espacial y representación geográfica.

El sistema amplía su alcance mediante un componente especializado en el análisis geométrico y topográfico de las redes eléctricas.

Este módulo automatiza el cálculo de longitudes de tramos y conductores a partir de coordenadas geográficas, estableciendo una correspondencia directa entre la información de diseño y el trazado real del circuito.

En proyectos que disponen de levantamientos fotogramétricos o información capturada mediante drones, el sistema integra ortoimágenes y modelos tridimensionales de alta precisión, permitiendo analizar la red sobre entornos georreferenciados reales. Esta funcionalidad resulta especialmente valiosa en zonas rurales o de topografía compleja, donde el modelado convencional presenta limitaciones.

El resultado es un conjunto de capas geográficas y visuales que enriquecen el modelo eléctrico y garantizan que toda la



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



información técnica esté contextualizada en su entorno físico.

Con la red ya cuantificada y su trazado georreferenciado, el framework se encuentra preparado para vincular la información física con la simulación eléctrica, asegurando correspondencia total entre el diseño y su representación digital.

5.4 Módulo de integración técnica para simulación eléctrica.

Una vez consolidados los insumos materiales, económicos y geográficos, el flujo metodológico avanza hacia la etapa de integración técnica. En esta fase, toda la información es depurada, verificada y adaptada para su análisis eléctrico.

El módulo estandariza las bases de datos generadas por los componentes anteriores y las traduce en estructuras compatibles con las herramientas de simulación empleadas por EDEQ, principalmente DIGSILENT PowerFactory. El propósito es garantizar la correspondencia entre los datos físicos y los modelos eléctricos, de modo que cada nodo, línea o transformador represente fielmente las condiciones reales del proyecto.

Esta etapa marca la transición entre la planeación técnica y la validación ingenieril, y actúa como un punto de convergencia donde la información económica, espacial y técnica se integra en un único modelo digital, consolidando una “fuente única de verdad” para el diseño y la validación.

5.5 Módulo de análisis y validación RETIE.

Este componente constituye el núcleo normativo y técnico del sistema. A partir de los modelos eléctricos estructurados, ejecuta

automáticamente los análisis de flujo de carga, regulación de tensión, pérdidas técnicas, corrientes de cortocircuito, cargabilidad de líneas y transformadores, así como la validación de conductores.

El módulo compara los resultados con los límites y criterios establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), generando indicadores de cumplimiento y alertas ante posibles desviaciones. Asimismo, integra el cálculo de los sistemas de puesta a tierra, el análisis de riesgo por descargas atmosféricas y la verificación de distancias de seguridad.

Todos los resultados son almacenados en estructuras que conservan la relación entre el modelo, el circuito y el elemento evaluado. Con esto, el framework consolida un sistema automático de diagnóstico regulatorio, en el cual la validación normativa se convierte en un proceso reproducible, auditable y transparente, reduciendo reprocesos y fortaleciendo la confiabilidad de la información técnica del activo.

5.6 Módulo de generación automatizada de memorias de cálculo.

La etapa final corresponde a la generación documental, en la que los resultados técnicos del framework se transforman en memorias de cálculo y anexos normativos completos. Estos documentos se estructuran según los lineamientos del RETIE y los formatos corporativos de EDEQ, garantizando uniformidad y trazabilidad.

Mediante plantillas dinámicas parametrizadas, el sistema inserta automáticamente tablas, gráficos, figuras, resultados de simulación, cálculos mecánicos e imágenes provenientes de los módulos anteriores. El documento final



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



se construye de forma automatizada, con formato técnico uniforme, numeración, títulos y notas, garantizando que cada dato provenga directamente del modelo eléctrico o de las bases procesadas.

Este componente elimina tareas manuales de edición y asegura la correspondencia exacta entre resultados técnicos y documentación entregable. Un proceso que antes requería varios días puede completarse en minutos, con trazabilidad total desde la simulación y la validación hasta el documento final.

En conjunto, los módulos conforman una arquitectura de ingeniería digital unificada, capaz de transformar información técnica en conocimiento verificable, conectar datos con normativa y convertir la documentación en una extensión directa del modelo eléctrico. Más allá de automatizar tareas, esta iniciativa establece una metodología de trabajo precisa, reproducible y transparente, que integra la ingeniería dentro de un mismo lenguaje digital gobernado, fortaleciendo la gestión temprana del ciclo de vida de los activos eléctricos.

6. Resultados y conclusiones.

La implementación del framework de digitalización y automatización en EDEQ transformó de manera integral la cadena de valor del proceso de ingeniería, alcanzando mejoras tangibles en eficiencia operativa, calidad técnica y trazabilidad normativa.

Actividad o Proceso	T promedio anterior (h)	Tiempo actual con framework (h)	Reducción estimada (%)	Beneficio asociado
Consolidación de materiales y actividades (MO y MAT)	7	2.5	64%	Estandarización automática de insumos y eliminación de duplicidades.
Vinculación con catálogos de costos y UC corporativas	5	1.5	70%	Integración directa con bases económicas y trazabilidad presupuestal.

Cálculo de longitudes de red y georreferenciación	6	2.5	58%	Cuantificación automatizada a partir de coordenadas y ortomágenes.
Preparación de modelos eléctricos para simulación	12	5	58%	Correspondencia directa entre datos físicos y modelos eléctricos.
Ejecución de análisis y validación RETIE	16	7	56%	Automatización de cálculos de tensión, cortocircuito y puestas a tierra.
Generación de memorias de cálculo y anexos normativos	6	0.5	91%	Elaboración automatizada de memorias RETIE y anexos técnicos auditable.
Validación general y revisión técnica final	2	0.5	75%	Reducción de reprocesos y aumento de la coherencia entre simulación y documentación.

Tabla I. Comparación de tiempos y beneficios asociados.

La Tabla I presenta la comparación de los tiempos promedio de ejecución de las principales actividades del proceso de ingeniería antes y después de la implementación del framework, así como los beneficios asociados a cada etapa. Los resultados evidencian reducciones significativas en todas las fases analizadas, con impactos especialmente relevantes en aquellas actividades que tradicionalmente concentran mayores cargas operativas y reprocesos.

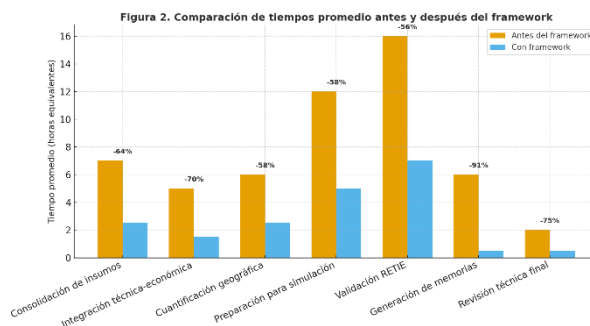


Figura I. Comparación de tiempos promedio del proceso de ingeniería antes y después de la implementación del framework de automatización.

La Figura I complementa los resultados presentados en la Tabla 1 y permite visualizar de manera comparativa los tiempos promedio de ejecución antes y después de la implementación



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



del framework. Se observa que las mayores reducciones de tiempo se concentran en las etapas de validación RETIE, generación de memorias de cálculo y revisión

técnica final, con disminuciones superiores al 75%. Estas etapas corresponden a fases críticas del proceso de ingeniería, donde tradicionalmente se presentan mayores reprocesos y dependencia de tareas manuales.

Desde la perspectiva de la gestión de activos, esta reducción de tiempos no solo representa un incremento en la productividad del proceso de ingeniería, sino que fortalece la oportunidad, confiabilidad y trazabilidad de la información técnica que da origen al activo. Al disponer de resultados técnicos y normativos en menor tiempo y con mayor consistencia, se mejora la calidad de las decisiones asociadas a las etapas tempranas del ciclo de vida, donde se definen características clave del desempeño futuro del activo eléctrico.

Uno de los resultados más significativos fue la reducción global de los tiempos de ingeniería, que anteriormente podían extenderse entre 8 y 12 días hábiles para completar los análisis, cálculos y documentación RETIE. Con la automatización, estos plazos se redujeron a un promedio de 2 a 3 días, dependiendo de la complejidad del proyecto, lo que equivale a una disminución cercana al 68 % en los tiempos de procesamiento técnico y documental.

La consolidación automatizada de materiales, actividades y unidades constructivas mostró impactos notables en la productividad. La integración directa con los catálogos de costos corporativos y las rutinas de validación interna redujeron en aproximadamente un 65 % el tiempo destinado a la digitación y verificación de cantidades de obra, eliminando errores de transcripción y asegurando coherencia entre la información técnica y presupuestal, aspecto

fundamental para la planeación financiera y la gestión del valor del activo.

En el componente normativo, la integración con DIgSILENT PowerFactory permitió ejecutar análisis eléctricos reproducibles y auditables, directamente vinculados con los documentos finales. Cada resultado —desde niveles de tensión y corriente hasta cargabilidad y pérdidas técnicas— conserva trazabilidad con su fuente de simulación, fortaleciendo la confiabilidad, transparencia y auditabilidad de los entregables técnicos ante procesos de revisión interna y regulatoria.

Desde la perspectiva de calidad, el framework permitió estandarizar cerca del 90 % de los formatos técnicos y plantillas normativas, asegurando uniformidad en la entrega de proyectos y facilitando los procesos de revisión por parte de entes reguladores. De manera complementaria, la digitalización de planos, el modelado fotogramétrico y la incorporación de evidencias visuales georreferenciadas mejoraron la trazabilidad espacial de las redes, proporcionando una correspondencia más precisa entre el diseño eléctrico y su entorno físico.

En conjunto, los resultados evidencian que la automatización del proceso de ingeniería permite transformar una secuencia de tareas aisladas en un flujo digital continuo, medible y controlado, con impactos directos en los tiempos de ejecución, la trazabilidad de la información y la coherencia normativa de los proyectos eléctricos.

El framework desarrollado consolida un enfoque de ingeniería digital orientada a la gestión de activos, en el que el diseño, la simulación y la documentación se integran bajo un mismo lenguaje técnico gobernado por datos. Esto garantiza que los resultados analíticos y normativos sean reproducibles, auditables y



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



directamente vinculados al modelo eléctrico que da origen al activo.

Finalmente, este trabajo demuestra que la automatización aplicada a la ingeniería eléctrica no solo incrementa la productividad, sino que fortalece la calidad técnica y documental del proceso, sentando bases sólidas para una gestión más eficiente, confiable y sostenible de las etapas tempranas del ciclo de vida de los activos eléctricos.

7. Referencias

[1] International Organization for Standardization, “ISO 55000: Asset management — Overview, principles and terminology,” ISO, Geneva, Switzerland, 2014.

[2] International Organization for Standardization, “ISO 55001: Asset management — Management systems — Requirements,” ISO, Geneva, Switzerland, 2014.

[3] J. Woodhouse, “Asset Management: An Anatomy,” Woodhouse Partnership Ltd., United Kingdom, 2014.

[4] A. Parida, U. Kumar, D. Galar and C. Stenström, “Performance measurement and management for maintenance: a literature review,” *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, vol. 21, no. 1, pp. 2–33, 2015.

[5] R. I. van der Lei, “Asset management: The state of the art in Europe from a life cycle perspective,” in *Proc. Asset Management Conference, IET, London, United Kingdom*, 2008.

[6] M. Grieves and J. Vickers, “Digital Twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems,” in *Transdisciplinary Perspectives on Complex*

Systems, Springer, Cham, Switzerland, 2017, pp. 85–113.

[7] DiGSILENT GmbH, “PowerFactory 2023 User Manual,” Gomaringen, Germany, 2023.

[8] G. Andersson, “Modelling and Analysis of Electric Power Systems,” ETH Zurich, Zurich, Switzerland, 2008.

[9] Ministerio de Minas y Energía, “Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE),” Bogotá, Colombia, versión vigente.

[10] Comisión de Regulación de Energía y Gas, “Resolución CREG 015 de 2018,” Bogotá, Colombia.

8. Participación de los autores

Sebastian Montoya Giraldo

Profesional 1 en la Empresa de Energía del Quindío E.S.P. S.A. (EDEQ). Ingeniero Electricista de la Universidad Tecnológica de Pereira, Especialista en Gerencia de Proyectos de la Corporación Universitaria Minuto de Dios y aspirante a Magíster en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira. Oficina: Carrera 13 # 14–17, Armenia, Colombia. Email: sebastian.montoya@edeq.com.co

Juan Esteban Soto Correa

Profesional 1 en la Empresa de Energía del Quindío E.S.P. S.A. (EDEQ). Ingeniero Electricista y Magíster en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira. Oficina: Carrera 13 # 14–17, Armenia, Colombia. Email: juan.esteban.soto@edeq.com.co

Ambos autores lideraron de manera conjunta la concepción, diseño, desarrollo, implementación y validación del framework de automatización, así como la integración de los componentes técnicos, normativos y de gestión de activos. De igual



XXVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22 AL 24 DE ABRIL DE 2026. Bogotá - Colombia



forma, participaron de manera equitativa en el análisis de resultados, la estructuración metodológica y la redacción final del documento, garantizando la coherencia técnica, metodológica y la aplicabilidad del framework en procesos reales de planeación, diseño y toma de decisiones sobre activos eléctricos.