



## Guía para presentación de trabajos – Entrega de resumen

RES\_COL\_A\_GALINDO\_CMMGA2025.pdf

### Título del trabajo propuesto:

Implementación de un Modelo de Diagnóstico basado en Inteligencia Artificial para la identificación de fallas en interruptores de alta tensión

Nombre del primer autor: ADRIANA CAROLINA GALINDO VARGAS	Teléfono fijo:	Móvil: 318 822 43 64
Correo electrónico: agalindo@intercolombia.com		País: Colombia
Empresa: ISA Intercolombia	Cargo: Analista de mantenimiento	
Nombre del segundo autor: GONZALO FANDIÑO OLAYA	Teléfono fijo:	Móvil: 316 626 97 05
Correo electrónico: gfandino@gmail.com		País: Colombia
Empresa: HMV Ingenieros	Cargo: Especialista 3	

### Objetivo del trabajo:

El objetivo general del trabajo es desarrollar un modelo de IA para diagnóstico de fallas en interruptores de alta tensión mediante el análisis de las variables eléctricas del sistema durante las fallas, que permita reducir tiempos de respuesta y optimizar la identificación del componente fallado durante la falla.

Los objetivos específicos incluyen la exploración y análisis de datos históricos de mantenimiento para identificar patrones y tendencias en fallas en los interruptores, la implementación y selección de algoritmos para el desarrollo del modelo y el uso de técnicas para balancear datos desbalanceados.

### Resumen del trabajo:

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la gestión del mantenimiento de activos, mediante la implementación de metodologías de analítica avanzada como algoritmos de aprendizaje automático para el análisis de datos históricos y en tiempo real de los equipos y activos operativos del sistema eléctrico, permitiendo prever fallas potenciales antes de que ocurran y definir acciones de mantenimiento optimizadas.



Los modelos de mantenimiento tradicionales con un enfoque preventivo o correctivo ya no son suficientes para la planeación de los mantenimientos, por lo cual la implementación de mantenimientos predictivos, de diagnóstico y prescriptivos son claves para alcanzar los objetivos de disponibilidad, confiabilidad, reducción de costos y la calidad del servicio (IDB, 2023). Es por esto que la inteligencia artificial y los modelos de analítica avanzada en el mantenimiento permiten la toma de decisiones inteligentes y son los pilares de la transformación digital en las organizaciones del sector eléctrico.

En Sistemas de Transmisión Eléctrica de alta tensión, los interruptores desempeñan un papel clave en la protección de infraestructuras, la seguridad de las personas y la disponibilidad del servicio eléctrico. Las fallas en interruptores de alta tensión pueden tener impactos significativos como interrupciones del servicio en la red eléctrica, daños en equipos, incurrir en altos costos por reparaciones y mantenimientos, riesgos en la seguridad de las personas y sanciones regulatorias. La identificación de fallas en interruptores es un desafío debido a las diferentes variables que están asociadas a estos equipos como el tipo, los modos de falla, los fabricantes, las características técnicas por familia de equipos, la ubicación geográfica, las condiciones ambientales y operativas que inciden en los equipos y la naturaleza desbalanceada de los eventos de las fallas.

El presente estudio se enfoca en diseñar un modelo de diagnóstico basado en IA para la identificación de fallas en interruptores de alta tensión, reduciendo el tiempo de diagnóstico y permitiendo una gestión más eficiente del mantenimiento. Nuestro estudio aplica un enfoque de aprendizaje automático con modelos avanzados como Random Forest para lograr un diagnóstico proactivo.

#### **Tabla de contenido del trabajo:**

1. Introducción
2. Metodología
  - 2.1 Matriz de correlación
  - 2.2 Balanceo de datos
3. Resultados
  - 3.1 Modelo Regresión logística
  - 3.2 Modelo Árbol de Decisión
  - 3.3 Modelo Random Forest
4. Acciones futuras
  - 4.1 Conclusiones
  - 4.2 Recomendaciones



Clasifique su resumen en la siguiente tabla según el tema:  
(Marque sólo un tema en la casilla con una X)

## 1. MANTENIMIENTO

### 1.1 Planeación y programación

#### Tecnologías

- Tecnologías aplicadas a la planeación y programación de mantenimiento

#### Competencias

- Estrategias y Planes para el desarrollo de competencias para la planeación y programación de mantenimiento
- Experiencias en la formación de ingenieros para el mantenimiento

#### Finanzas y costos

- Beneficios económicos de la planeación y programación de mantenimiento
- La visibilidad de los costos de mantenimiento en las finanzas de la empresa

#### Sostenibilidad y medio ambiente

- Mantenimiento ecológico para un futuro sostenible
- Planeación y programación de mantenimiento para sostenibilidad y medio ambiente

#### Mejores prácticas

- Como planear mantenimiento eficientemente
- Como reducir el backlog y lograr el cumplimiento del programa de mantenimiento

### 1.2 Ejecución y Supervisión

#### Tecnologías

- La robotización de las labores de mantenimiento
- Como la tecnología mejora y optimiza la ejecución de mantenimiento

#### Competencias

- Certificación en competencias de ejecución y supervisión de mantenimiento.
- Beneficios de ejecutores y supervisores competentes
- Confiabilidad operativa
- Tercerización del mantenimiento
- El liderazgo

#### Finanzas y costos



- Elaboración y cumplimiento de los presupuestos para la ejecución de mantenimiento

#### Sostenibilidad y medio ambiente

- Ejecución y supervisión del mantenimiento para asegurar la sostenibilidad del negocio y el cuidado del medio ambiente

#### Mejores prácticas

- Liderazgo en la supervisión de la ejecución de mantenimiento y el logro de buenos resultados.

### 1.3 Análisis de resultados y toma de decisiones

#### Tecnologías

- Transformación digital en mantenimiento
- Nuevas tecnologías en análisis de resultados de la ejecución de mantenimiento y metodologías para la toma de decisiones

#### Competencias

- Formación de los ingenieros de mantenimiento para el análisis de resultados de la ejecución de mantenimiento y la adecuada toma de decisiones para cumplir con la disponibilidad y la confiabilidad requerida

#### Finanzas y costos

- Análisis de los costos de mantenimiento, cumplimiento de presupuestos y la correspondiente toma de decisiones

#### Sostenibilidad y medio ambiente

- El papel del mantenimiento en la sostenibilidad y ESG (ambiental, social y de gobernanza)
- El impacto del mantenimiento en operaciones neutras de carbono
- Análisis de resultados y toma de decisiones para asegurar la sostenibilidad del negocio y el cuidado del medio ambiente

#### Mejores prácticas

- El Metaverso en la gestión del mantenimiento
- Las fábricas digitales para optimizar el mantenimiento
- La optimización de los costos de mantenimiento con base en el análisis de resultados

## 2. GESTIÓN DE ACTIVOS



## 2.1 Planeación y objetivos de gestión de activos

### Tecnologías

- Ayudas tecnológicas para la elaboración y seguimiento de los Planes de Gestión de Activos (PGA) y el Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA)

### Competencias

- La importancia de las habilidades blandas en la gestión de los activos
- Estrategias y planes para el desarrollo de competencias para la elaboración y seguimiento del PGA y del PEGA

### Ciclo de vida del activo

- Costos del ciclo de vida del activo (planeación, evaluación, acompañamiento y seguimiento)

### Sostenibilidad y medio ambiente

- Planeación de la gestión de activos para sostenibilidad y cuidado del medio ambiente

### Mejores prácticas

- Como elaborar de manera correcta el PEGA
- Construcción del PGA y lograr en su cumplimiento

## 2.2 Aplicación de gestión de activos

### Tecnologías

- Tecnologías que apoyan la aplicación de la gestión de activos y el cumplimiento del plan de implantación.

### Competencias

- EL liderazgo en los procesos de rotación de personal
- Competencias requeridas para asegurar la implantación y aplicación de la gestión de activos

### Ciclo de vida del activo

- Análisis de costo, riesgo, desempeño
- Aplicación del ciclo de vida de los activos

### Sostenibilidad y medio ambiente

- Como la aplicación de la gestión de activos, asegura la sostenibilidad del negocio y el cuidado del medio ambiente

### Mejores prácticas



- Habilitadores claves para la implementación de la gestión de activos
- Herramienta de mapeo para la documentación GFMAM, incluida la familia de normas ISO 55000
- La maduración de la aplicación de la gestión de activos (excelencia y certificaciones)
- Para qué sirven las normas de la familia ISO 55000 en los logros de gestión de activos y sus futuros desarrollos


### 2.3 Análisis de resultados y toma de decisiones

#### Tecnologías

- Transformación digital en la Gestión de Activos
- La tecnología aplicada en análisis de resultados de la gestión de activos y metodologías para la toma de decisiones


#### Competencias

- Formación de los ingenieros de gestión de activos para el análisis de resultados de los activos y la adecuada toma de decisiones para cumplir con el PGA y el PEGA

--

#### Ciclo de vida del activo

- Manejo del envejecimiento de los activos y toma de decisiones para la desincorporación
- Análisis del desempeño de los activos durante su ciclo de vida y la oportuna toma de decisiones


#### Sostenibilidad y medio ambiente

- Impacto de la gestión de activos en la sostenibilidad y ESG (ambiental, social y de gobernanza)
- Descarbonización de los activos a través del uso de fuentes no convencionales de energía
- Análisis de resultados y toma de decisiones en gestión de activos para asegurar la sostenibilidad del negocio y el cuidado del medio ambiente


#### Mejores prácticas

- La excelencia en la gestión de activos (madurez del proceso)
- ¿Cómo y cuándo actualizar el PEGA?
- Aseguramiento del cumplimiento del PGA


### 2.4 Generación de valor de los activos

#### Tecnologías

- Digitalización como herramienta para potenciar la generación de valor en gestión de activos
- Tecnologías para medir la generación de valor de los activos


#### Competencias



- Competencias requeridas para la medición de la generación de valor de los activos

**Ciclo de vida del activo**

- Generación de valor en las fases de diseño, ingeniería, operación y mantenimiento del activo
- Valor agregado de los activos durante su ciclo de vida

**Sostenibilidad y medio ambiente**

- La sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente como valor generado por los activos

**Mejores prácticas**

- ¿Cómo se mide en la empresa el valor económico agregado y la generación de valor de los activos?
- Indicadores de gestión que reflejen el valor agregado por los activos