



Guía para presentación de trabajos – Entrega de resumen

Antes de iniciar, favor nombrar su archivo con la siguiente estructura:

RES_PAIS_LETRA INICIAL NOMBRE_PRIMER APELLIDO_CMMGA2025.pdf
(Los textos en rojo son caracteres fijos)

Ejemplo: **RES_COL_M_MEDINA_CMMGA2025.pdf**

Título del trabajo propuesto:

Innovación Aplicado al Mantenimiento: Tecnologías de Monitoreo, Análisis de Datos y Toma de Decisiones en activos de Subestaciones eléctricas.

Nombre del primer autor: Mauricio Hernández Ossa	Teléfono fijo:	Móvil: 320 4181858
Correo electrónico: mahernandez@intercolombia.com		País: Colombia
Empresa: ISA INTERCOLOMBIA	Cargo: ANALISTA GESTIÓN PROTECCIONES	
Nombre del segundo autor: Germán Antonio Cárdenas Gómez	Teléfono fijo:	Móvil: 323 3766900
Correo electrónico: gacardenas@intercolombia.com		País: Colombia
Empresa: ISA INTERCOLOMBIA	Cargo: ANALISTA TECNOLOGÍAS DE LA OPERACION	

Objetivo del trabajo:

Resaltar el impacto de la integración de nuevas tecnologías de monitoreo y análisis de datos en la planificación, programación y toma de decisiones para el mantenimiento de activos en subestaciones eléctricas. A través de un estudio de caso en la subestación BACATÁ, se busca demostrar cómo el uso de sensores, la segmentación de redes y el estándar IEC 61850 mejoran la recolección de datos en tiempo real, optimizan la supervisión y ejecución del mantenimiento, y permiten una toma de decisiones más informada y proactiva. Este enfoque tecnológico incrementa la eficiencia operativa, y también refuerza la confiabilidad y seguridad en la gestión de activos críticos, como los bancos de baterías, asegurando un ciclo de vida más largo y una mejor administración de los recursos. El artículo explora la transformación digital en el mantenimiento y cómo estas innovaciones ayudan a prevenir fallas y garantizar la continuidad del servicio, demostrando un claro beneficio en la renovación de activos y en la toma de decisiones estratégicas.

Resumen del trabajo: (escribir en este espacio el resumen del trabajo)

La integración de nuevas tecnologías ha sido fundamental para mejorar la planeación y programación en la toma de decisión en la subestación BACATÁ, donde se implementaron sensores en los bancos



de baterías que permiten el monitoreo en tiempo real de variables críticas, como voltaje, corriente y temperatura, proporcionando una visión continua del estado de los activos. Esta tecnología optimiza la recolección de datos e impulsa mejoras significativas en la planeación, ejecución y toma de decisión del mantenimiento, alineándose con las tecnologías aplicadas a la planeación, programación y toma de decisión en la práctica del mantenimiento.

Un enfoque importante en estas implementaciones es la segmentación de la red y el uso del estándar IEC 61850, que permiten que estos datos se envíen al SCADA y al software histórico, proporcionando alarmas, eventos y análisis en tiempo real a los ingenieros responsables, lo que facilita una reacción inmediata ante cualquier eventualidad.

Este avance en la tecnología aplicada al mantenimiento optimiza las tareas de supervisión y ejecución, y permite un análisis detallado de las condiciones operativas a lo largo de la vida útil del activo. La integración de la tecnología de sensores y la segmentación de la red con VLANs garantiza que la información crítica para la toma de decisiones esté disponible sin comprometer la operación principal de la subestación. Además, mediante el análisis histórico de las variables monitoreadas, se pueden configurar alertas automáticas que envían notificaciones a los especialistas por correo electrónico, promoviendo una toma de decisiones más informada y proactiva.

El resultado tangible en la práctica de esta integración tecnológica ha sido la renovación proyectada de los bancos de baterías en 2023, gracias a una oportuna toma de decisiones basada en el monitoreo continuo, los datos históricos y en tiempo real, las alarmas definidas, los mantenimientos programados y la toma de decisión acertadas.

Este caso demuestra cómo las tecnologías aplicadas a la planeación y programación de mantenimiento, en combinación con la transformación digital, optimizan las decisiones estratégicas en la gestión de activos. Así, se confirma que la implementación de nuevas tecnologías en el análisis de resultados y la toma de decisiones mejora significativamente la eficiencia y confiabilidad del mantenimiento de infraestructuras críticas como los bancos de baterías.

Tabla de contenido del trabajo:

1. Introducción
 - 1.1. Objetivo del trabajo
2. Tecnologías de Monitoreo en Bancos de Baterías
 - 2.1. Sensores aplicados al monitoreo de variables críticas
 - 2.2. Monitoreo en tiempo real: voltaje, corriente y temperatura
3. Optimización de la Planeación y Programación de Mantenimiento
 - 3.1. Recolección de datos y análisis histórico
 - 3.2. Planificación basada en datos en tiempo real
 - 3.3. Impacto en la toma de decisiones estratégicas
4. Segmentación de Redes y Estándar IEC 61850
 - 4.1. Segmentación de la red para optimizar la gestión de datos



- 4.2. Uso del estándar IEC 61850 en la subestación BACATÁ
- 4.3. Integración con SCADA y software histórico
- 5. Automatización y Alertas en el Mantenimiento
 - 5.1. Configuración de alertas automáticas
 - 5.2. Notificaciones proactivas para especialistas
- 6. Resultados Tangibles de la Implementación Tecnológica
 - 6.1. Proyección de renovación de bancos de baterías
 - 6.2. Beneficios en la eficiencia y confiabilidad del mantenimiento
 - 6.3. Casos de éxito y lecciones aprendidas
- 7. Conclusiones
 - 7.1. Impacto de las tecnologías en la transformación digital del mantenimiento
 - 7.2. Mejoras en la toma de decisiones a largo plazo
 - 7.3. Futuras aplicaciones de tecnologías emergentes en subestaciones

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