



8º CONGRESO MUNDIAL
DE MANTENIMIENTO Y
GESTIÓN DE ACTIVOS

22º Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27º Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**
associação brasileira
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana
de Mantenimiento

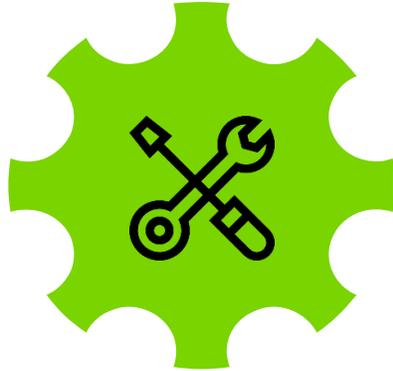

ACIEM
Asociación Colombiana
de Ingenieros

AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE ACTIVOS EN CENTRALES HIDROELÉCTRICAS: APLICACIÓN EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA ITUANGO

YSTER SANTIAGO HERRERA HERRERA
DANIEL JOSÉ GAVIRIA DÍEZ



Criticidad

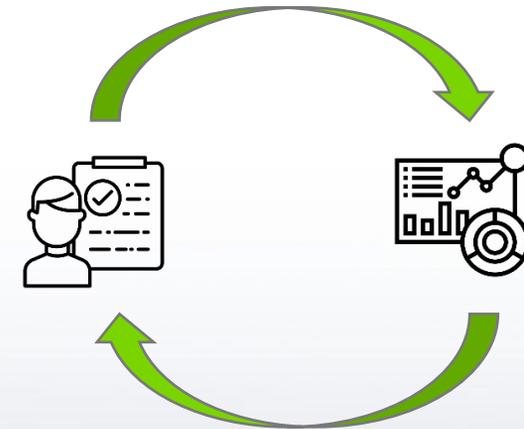


¿Qué es?

Es la herramienta que permite establecer jerarquías o priorizar entre sistemas, equipos y componentes del elemento estudiado bajo criterios homologados. (NORSOK Z-008, Rev 2, nov. 2001)

¿Para qué?

- Identificar los impactos que se pueden generar cuando ocurre una falla en un activo.
- Facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la fiabilidad.



Activo crítico es aquel que tiene un impacto potencial y significativo que **afecta los logros y objetivos de la organización** (ISO 55000)

Matriz de Criticidad

Criticidad = Consecuencia x Probabilidad

PROBABILIDAD		CONSECUENCIA				
		Mínima	Menor	Moderada	Mayor	Máxima
		1	2	4	8	16
Muy alta	5	5	10	20	40	80
Alta	4	4	8	16	32	64
Media	3	3	6	12	24	48
Baja	2	2	4	8	16	32
Muy baja	1	1	2	4	8	16

Dimensiones evaluadas:

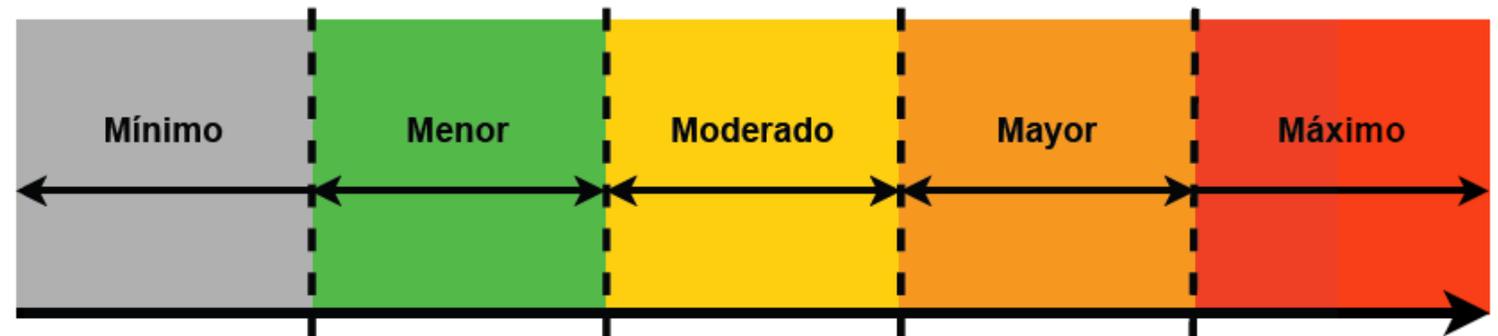
- Calidad
- Finanzas
- Reputación
- Personas
- Ambiente

Muy alta
 Alta
 Media
 Baja

Ejemplo Impacto Financiero

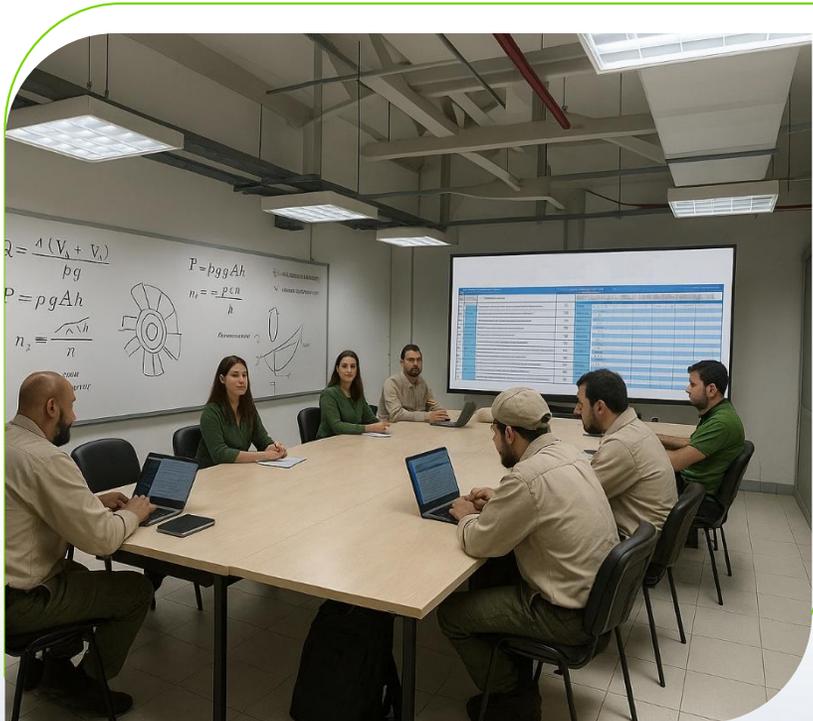
Criticidad = Consecuencia x Probabilidad

Este objeto de impacto ajusta su escala de referencia según la **central**, utilizando la **matriz de riesgos financieros** del negocio de generación como base para el valor económico. Cabe destacar que esta matriz se actualiza *anualmente*.



El impacto de un activo se determina según la **generación perdida**, el **cargo por confiabilidad** y la **penalización por desviación**.

Metodología tradicional y sus limitaciones



- **¿Cómo se realiza hoy?**
 - Talleres presenciales con expertos
 - Registro manual de atributos de cada activo
 - Validación caso por caso
- **Limitaciones:**
 - Alto consumo de tiempo y personal
 - Dificultad para mantener actualizado el indicador
 - Riesgo de subjetividad

\$ 14.360
Costo por activo

10
Activos/hora

\$ 9M
Costo promedio por
central



Modelo automatizado – Estructura general

Las **variables** que están parametrizadas en el **modelo** son (16), por ejemplo:

- Función
- Modo de falla crítico
- Efectos de falla
- Redundancia
- MTBF
- MTTR
- Cantidad de unidades que indispone
- Impacto personas
- Impacto ambiente

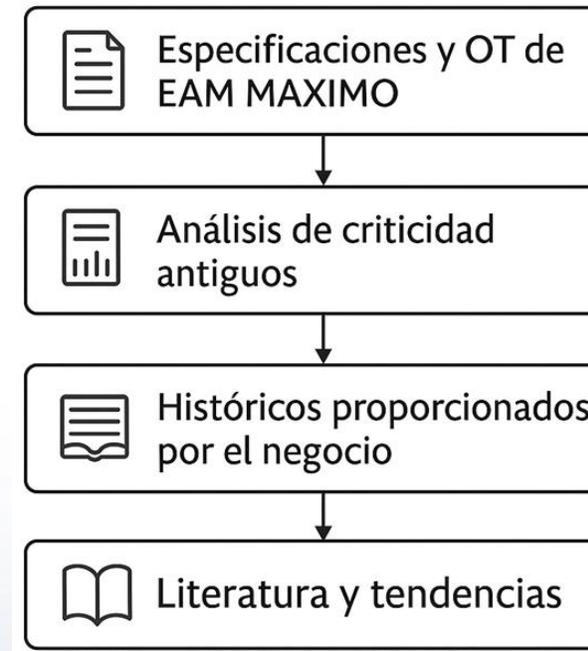


Modelo Automatizado – Fuentes de información

El modelo automatizado responde:

- ¿Cuál es el **MTBF** y el **MTTR** del activo?
¿El activo **indispone** la generación de energía? ¿Cuántas unidades indispone?
- ¿El activo tiene **redundancia**?
- ¿El activo es de **reserva**?
- ...

Obtención de variables

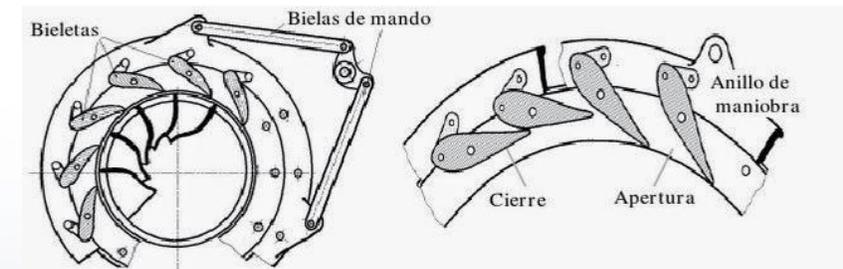
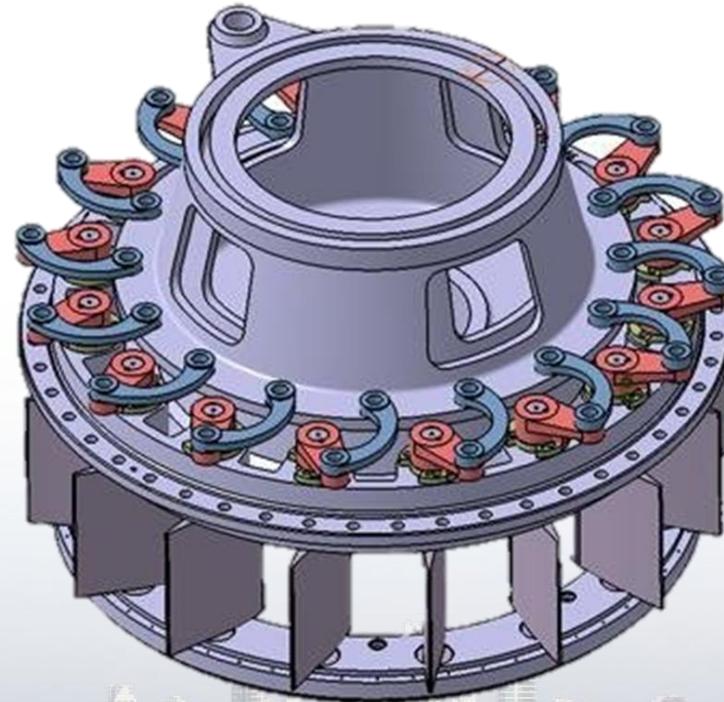


Además de la experiencia del personal de análisis



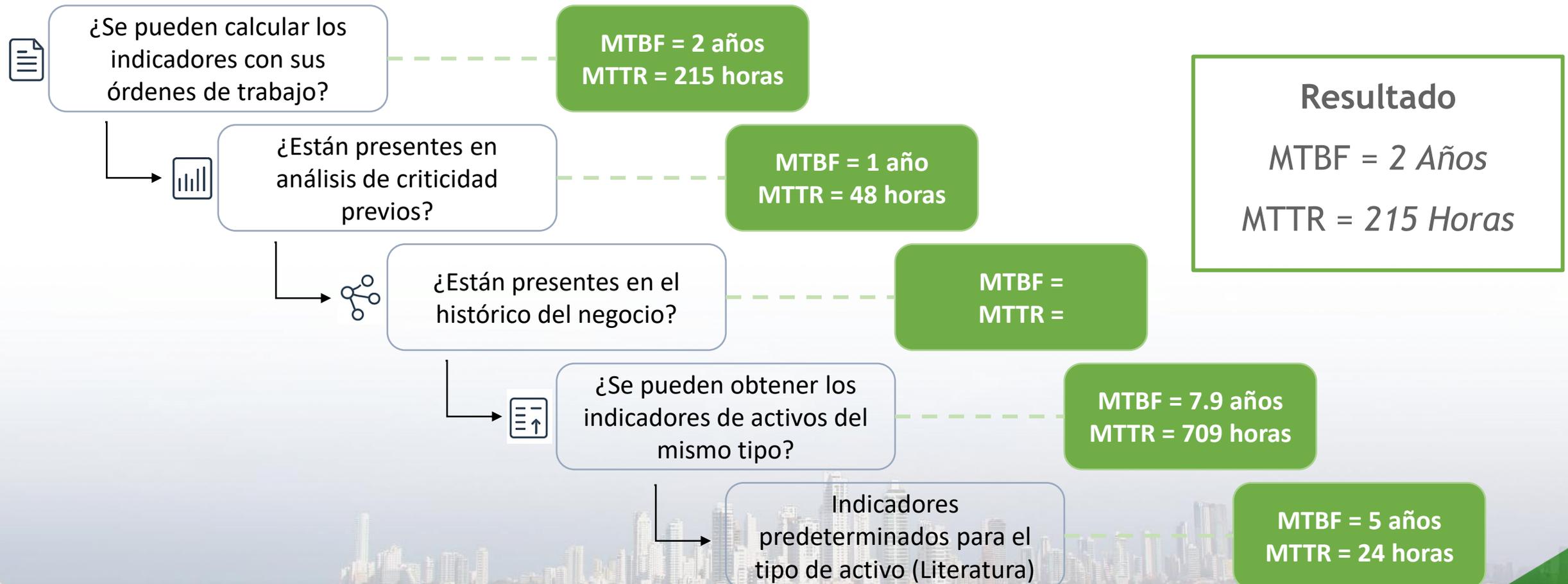
Modelo Automatizado – Ejemplo de cálculo MTBF y MTTR

Distribuidor turbina U1



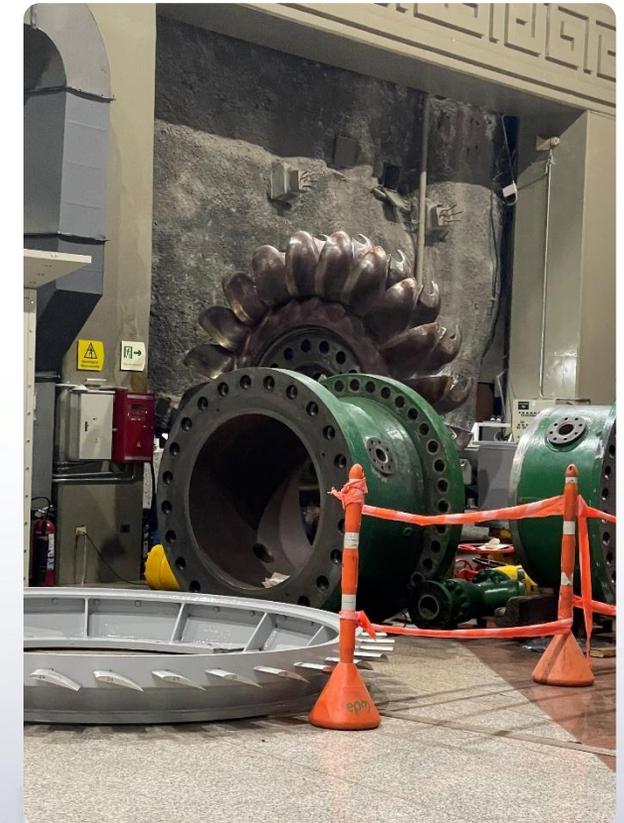
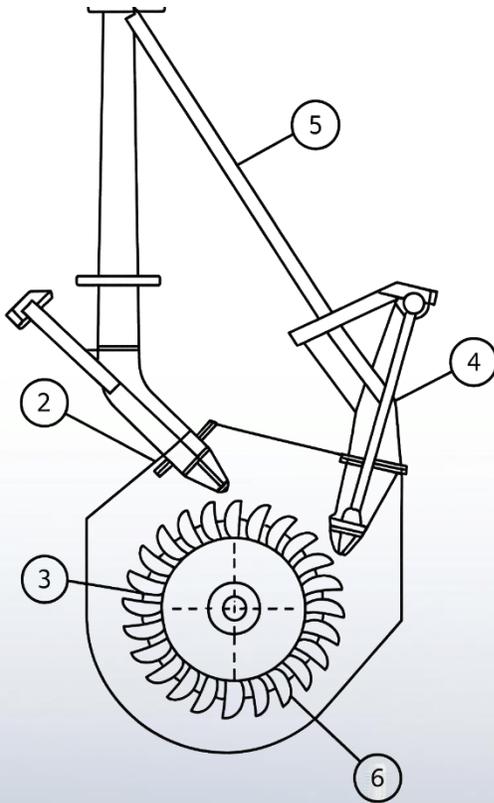
Modelo Automatizado – Ejemplo de cálculo MTBF y MTTR

Distribuidor turbina U1



Modelo Automatizado – Ejemplo de cálculo de Tiempo crítico

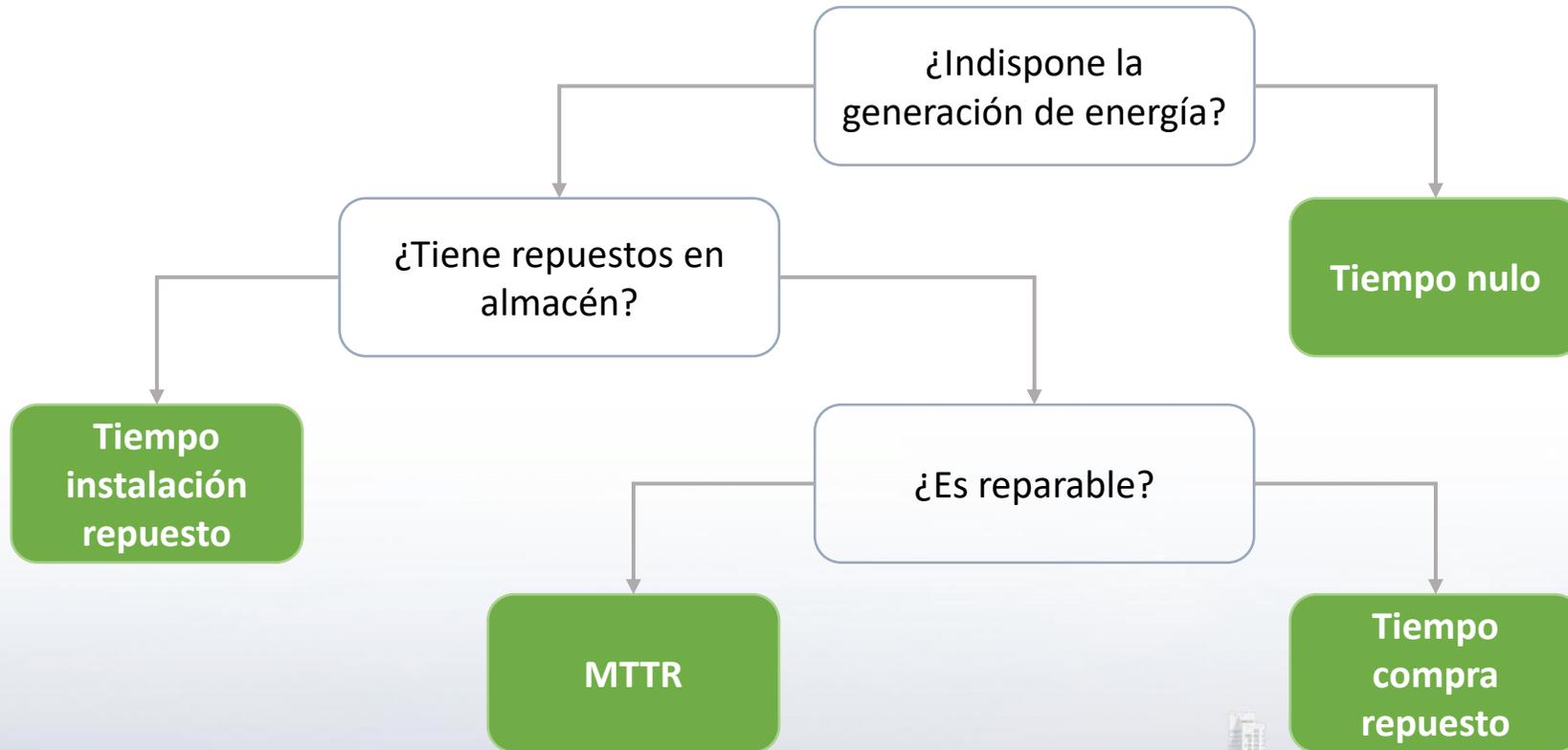
Rodete Pelton U1 TS



Modelo Automatizado – Ejemplo de cálculo de Tiempo crítico

Rodete Pelton U1 TS

****Tiempo crítico:** Tiempo para restablecer la generación de energía en caso de falla



Caso de éxito: Hidroituango



El análisis de criticidad de la central Ituango fue realizado y se conto con la participación de más de 40 personas. Fueron analizados **2180** activos.

Reducción del 30% del tiempo que tomaría hacerlo con la Metodología tradicional.

El modelo **facilitó la búsqueda de información** de los activos de otras centrales y se **retroalimentó** de los resultados obtenidos en Ituango.

Beneficio

\$ 255.943.663

inicialmente

Costo promedio de un modelo con características similares, considerando **ingeniería y desarrollo**

\$ 45.568.054

cada tres años

Reducción de **tiempos** (costos) de análisis de aproximadamente un

30%

Beneficio

- Evaluación automática de la criticidad para activos que entren en operación.
- Determinación de tasas de falla y otros **datos con base en los registros del EAM.**
- Actualización automática de la criticidad para activos con análisis previos.
- Posibilidad de realizar análisis con un mayor nivel de detalle.
- Oportunidad de **vincular los resultados** con otras metodologías, como FMEA.
- Estructura sistemática: Permite evolución continua de manera sencilla.
Replicable para otros negocios.





8° CONGRESO MUNDIAL
DE MANTENIMIENTO Y
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**
associação brasileira
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana
de Mantenimiento



Contacto

Yster Santiago Herrera Herrera

Profesional Gestión Proyectos e Ingeniería - *Dirección Gestión de Activos*

E-Mail: yster.herrera@epm.com.co

Daniel José Gaviria Díez

Consultor técnico IBM Maximo

E-Mail: dgaviriad@unal.edu.co