

# Central Hidroeléctrica de URRÁ - Córdoba



22 | 23 | 24 ABRIL



28° CONGRESO INTERNACIONAL DE  
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



EXPO  
MANTENER  
2026



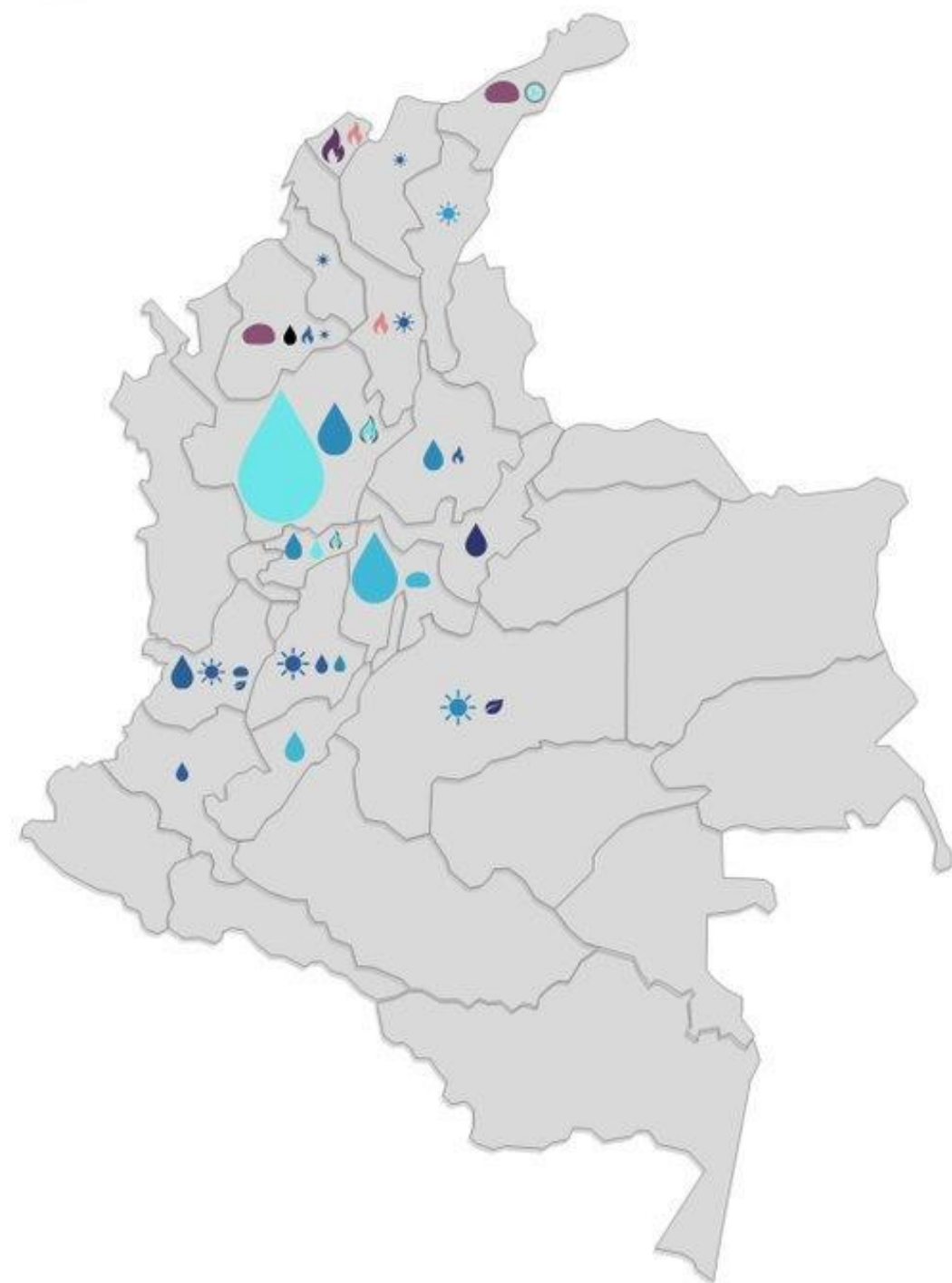
# Mantenimiento mayor en contextos operacionales de alto impacto

**Lina Marcela Toro Hernández**

Msc. Ingeniería de Confiabilidad y Gestión de Activos

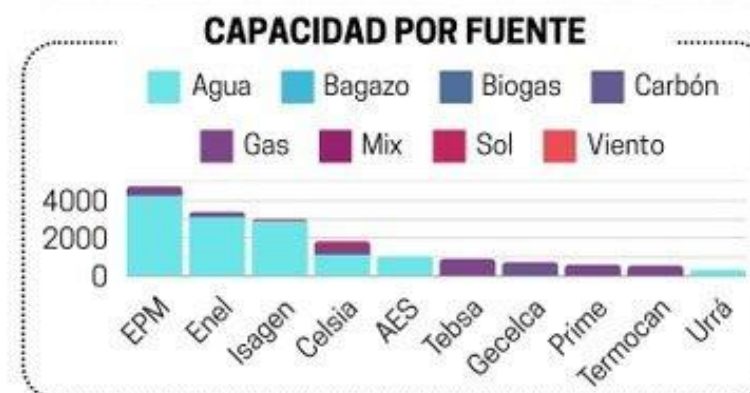
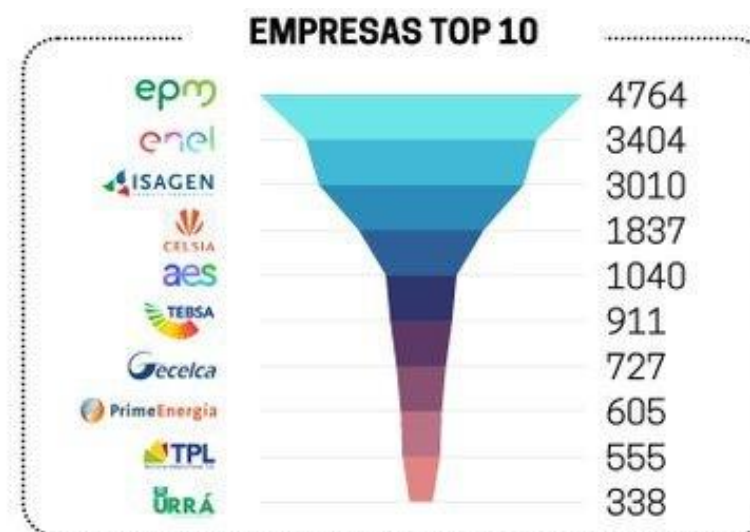
Ingeniera Mecánica

Gestor de Mantenimiento Mecánico EMEC S.A.S

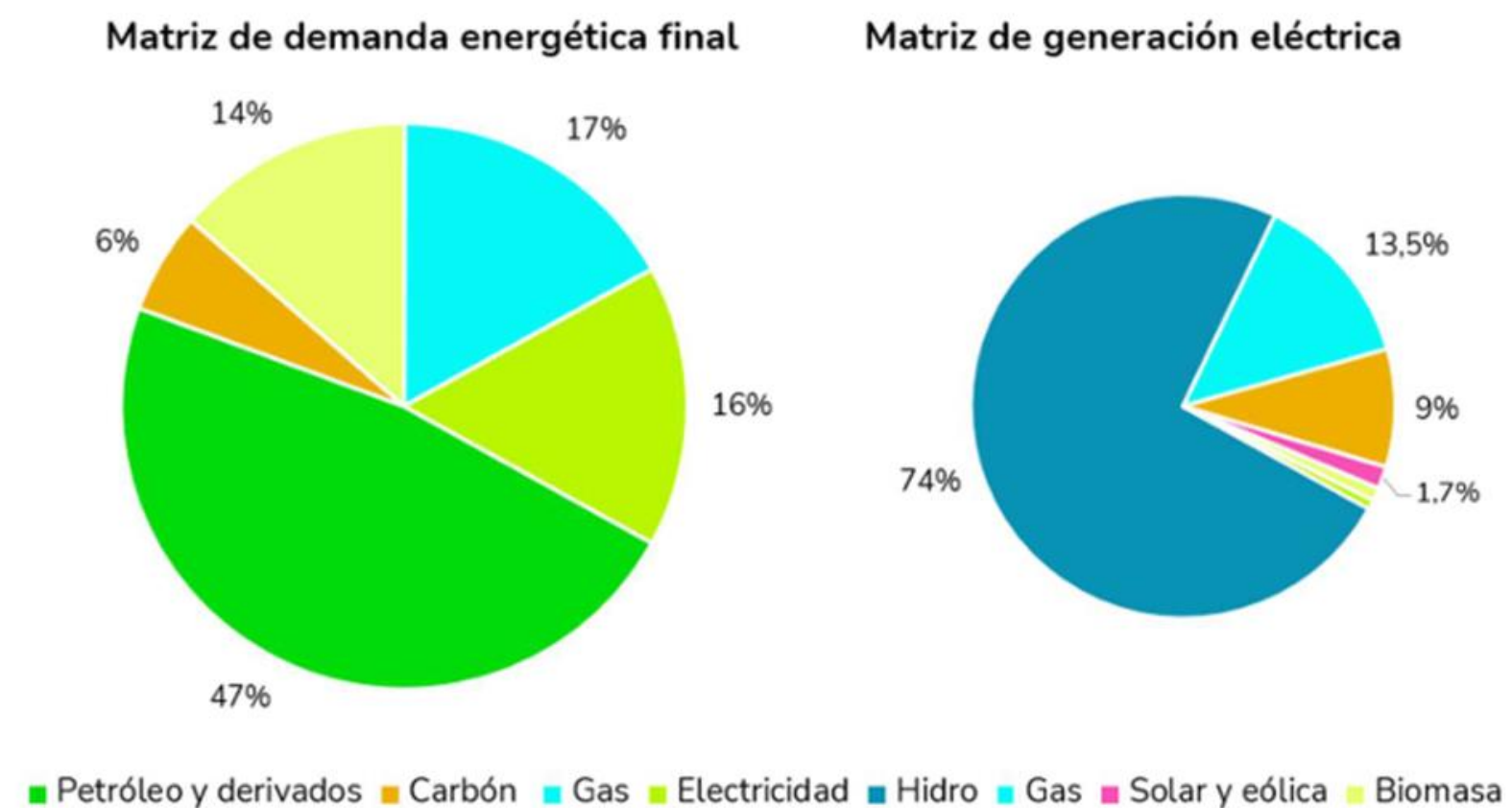


Agua Sol Carbón Gas Bagazo Viento

Paratec XM | Yamil ZARUR | 5.May.24



# Distribución energética de Colombia según sus centrales de generación



[Online]. Available: <https://www.energiaestrategica.com/el-listado-de-las-10-empresas-con-mayor-generacion-electrica-de-colombia>



## Datos Técnicos Sobre URRÁ

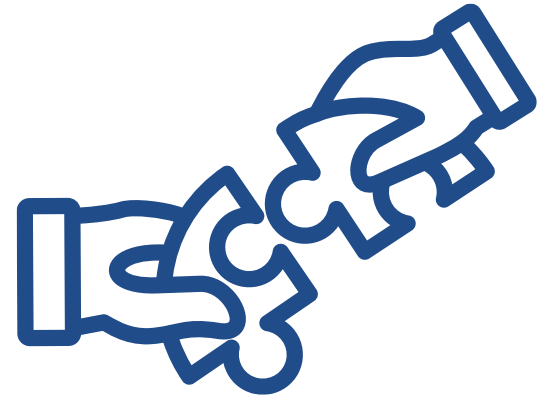
- **Ubicación:** Tierralta – Colombia
- **Cuenca:** Rio Sinú, esmeralda, verde, otros.
- **Volumen útil:** 1.213 millones de m<sup>3</sup>
- **Área de inundación:** 7.988 hectáreas
- **Capacidad máx. de generación:** 340 MW
- **Generación anual:** 1.421 GWh
- **Cantidad de equipos:** 4 turbinas Francis
- **Tiempo operativo:** 26 años

## Datos Técnicos del grupo Turbina Generador

- Diseño de las empresas rusas MLZ y Electrosila
- Turbina de reacción tipo Francis
- Capacidad de generación: 85 MW
- Cabeza operativa de 54.41 m
- Eficiencia del 94,64 %
- **Generador asincrónico**
- Potencia nominal total: 92.7 MVA
- Tensión de línea 13.8 KV
- Excitación: Auto excitación tipos tiristor

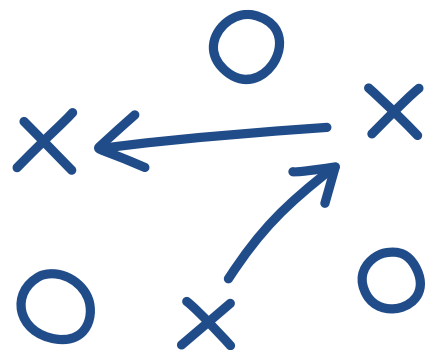


# Gestión del mantenimiento mayor



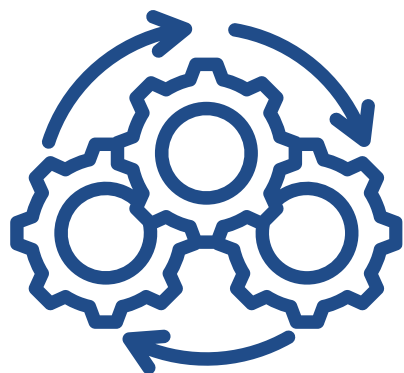
## Estratégico

- Ventana de oportunidades
- Filosofías y entrenamiento
- Business case – Retorno de inversión
- Indicadores financieros



## Táctico

- Planeación y Gestión de recursos
- Control de costos
- Indicadores tácticos KPIs
- Coordinación con autoridades correspondientes

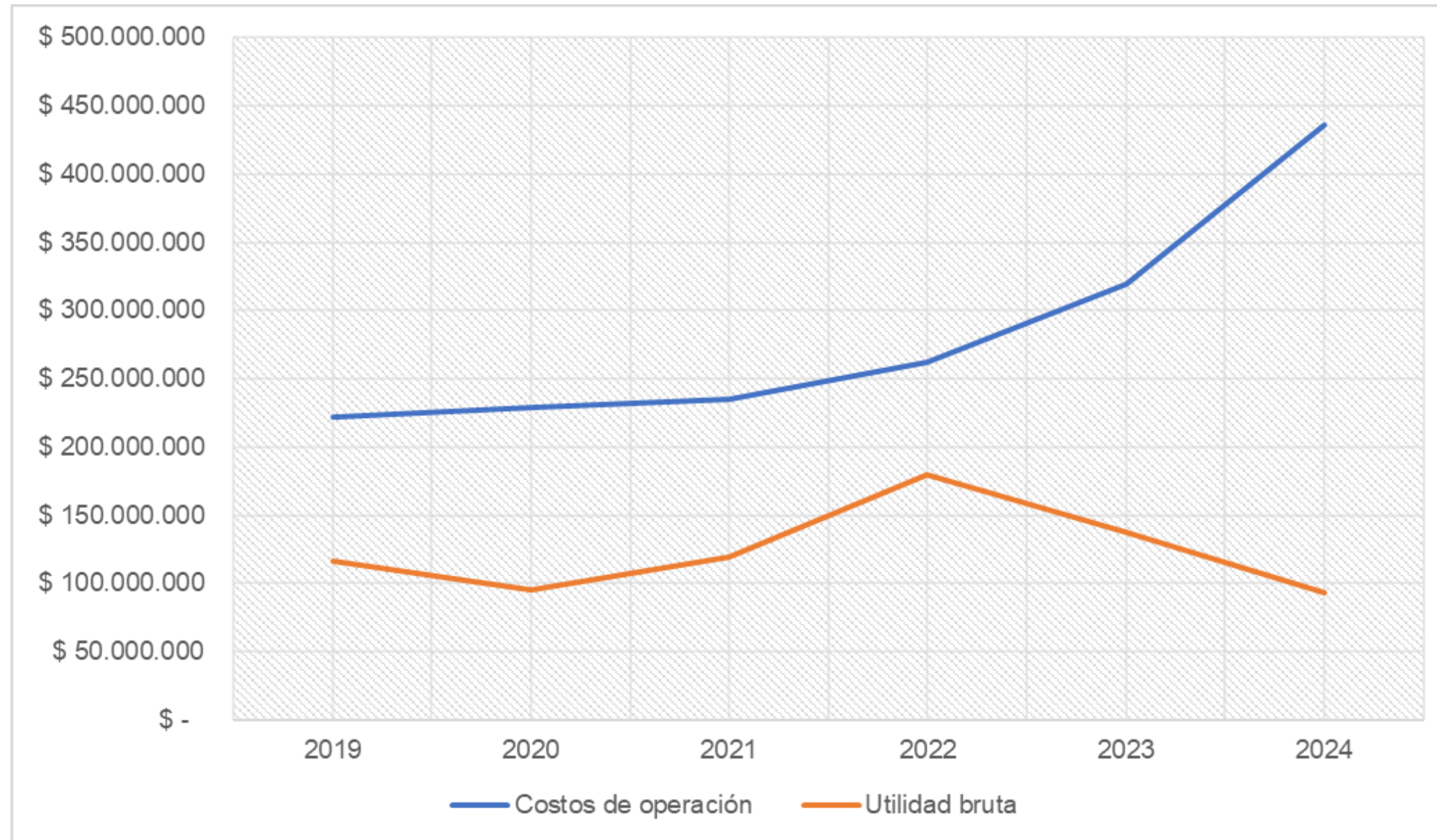


## Operacional

- Logística y programación de actividades de Mtto
- Aplicación de Mtto centrado en la confiabilidad
- Estrategias basadas en la condición



# Contextos operacionales de alto impacto



Estados financieros por años terminados 2019 – 2024. Revisoría fiscal a la empresa URRÁ ESP



Decisiones gubernamentales



Cambios geopolíticos o conflictos internacionales



Valor en bolsa (Costos de venta de energía, compensaciones, demanda energética, entre otros)



Planeación de mantenimientos



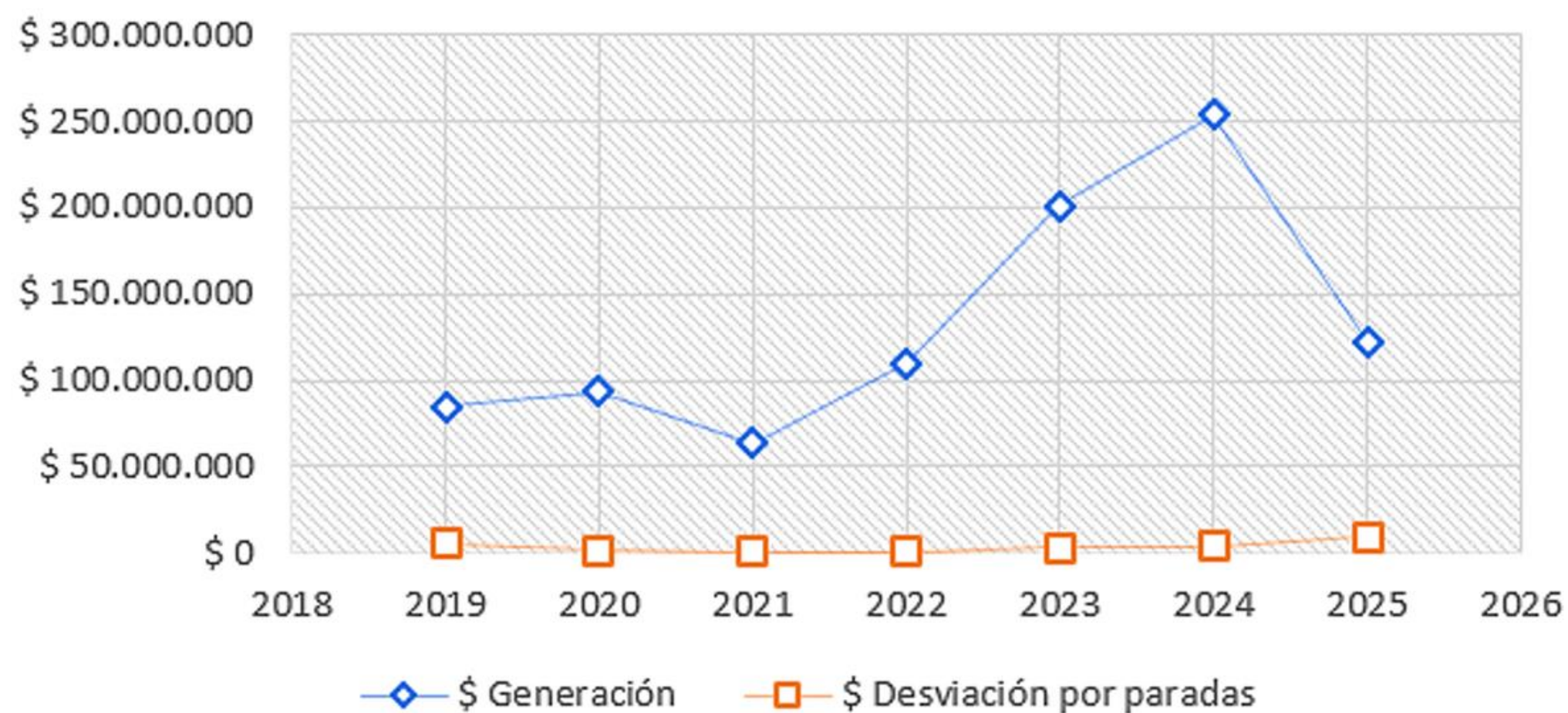
Factores ambientales  
Regulaciones (ANLA, UPME, CREG, XM, CAR)



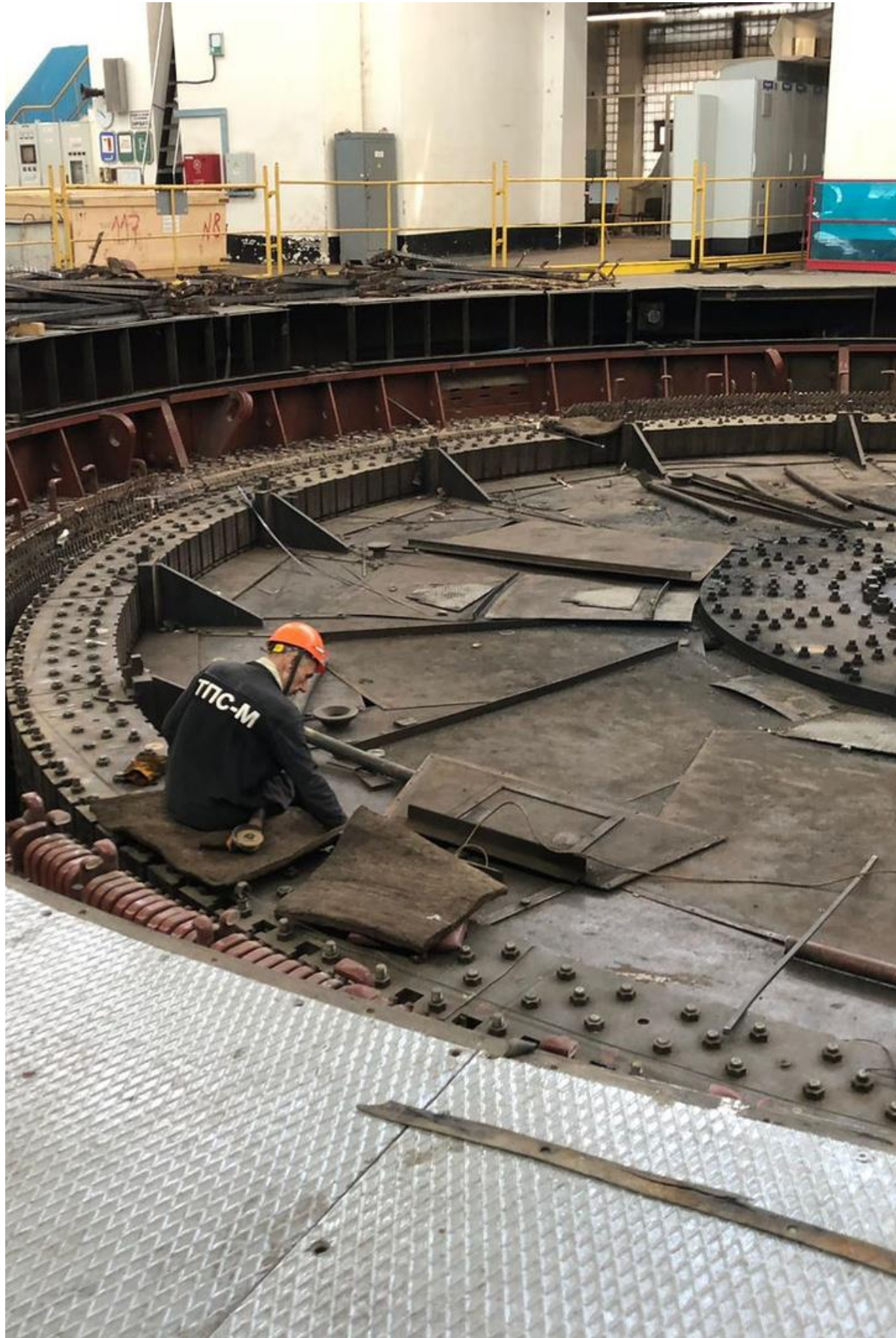
Sociales (Conflictos armados, comunidades)

Periodo estudiado	Valor promedio del KWH (COP)	Generación GWH	\$ Ganancia en generación	Tiempo de paradas (H)	\$ Desviación por paradas
2019	\$ 228,31	1.296	\$ 84.593.878	1104,1	\$ 5.401.652
2020	\$ 251,10	1.299	\$ 93.221.234	240,2	\$ 1.292.448
2021	\$ 150,07	1.483	\$ 63.601.810	240,4	\$ 773.075
2022	\$ 215,80	1.786	\$ 110.125.206	241	\$ 1.114.453
2023	\$ 558,12	1.262	\$ 201.262.856	240,4	\$ 2.875.115
2024	\$ 676,08	1.312	\$ 253.597.608	241	\$ 3.491.470
2025	\$ 247,69	1.735	\$ 122.822.394	1825,9	\$ 9.691.225

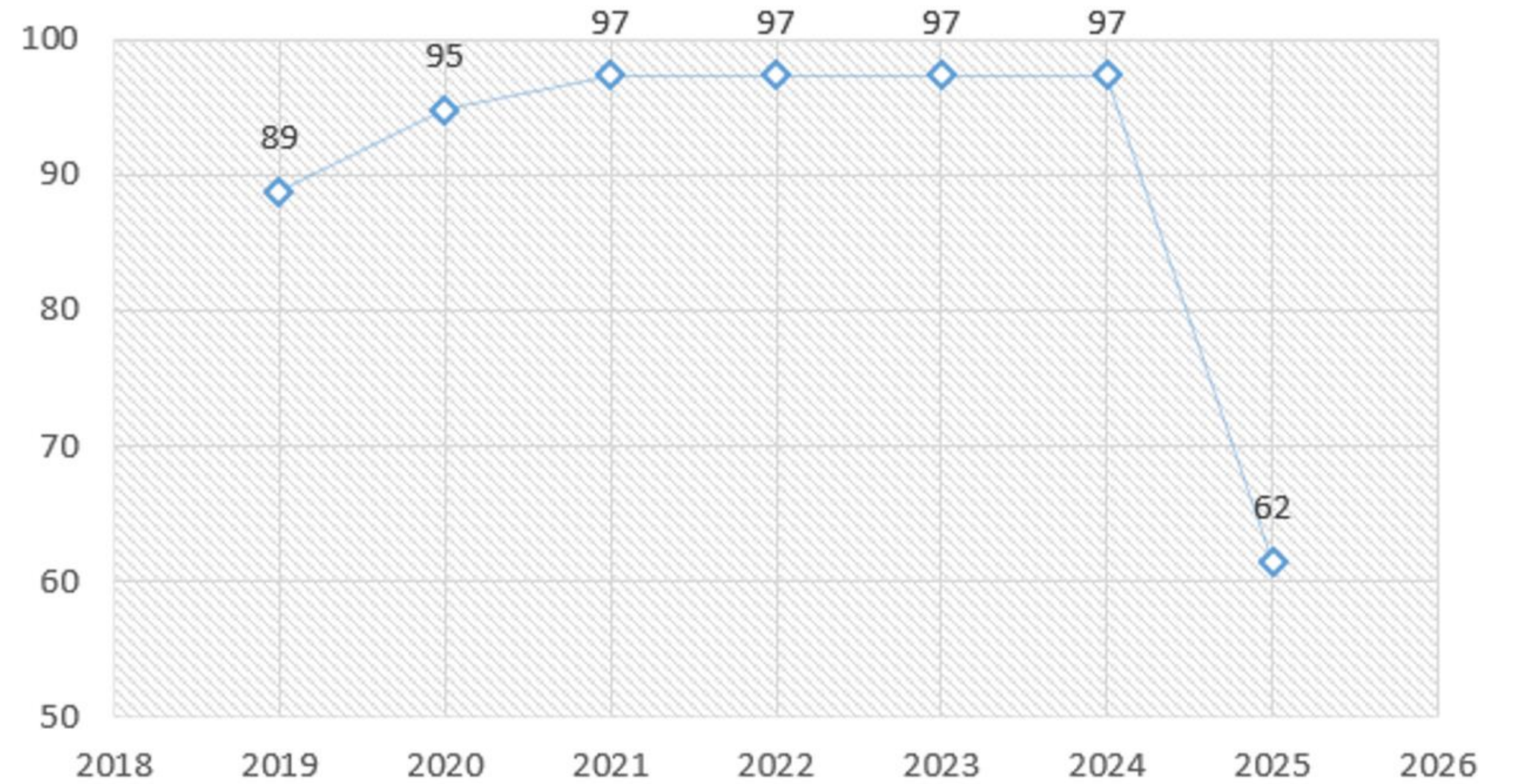
**¿Podría la gestión del mantenimiento disminuir los valores OPEX y CAPEX?**



# ¿Es posible generar, desde mantenimiento, un alto impacto en el contexto operacional?

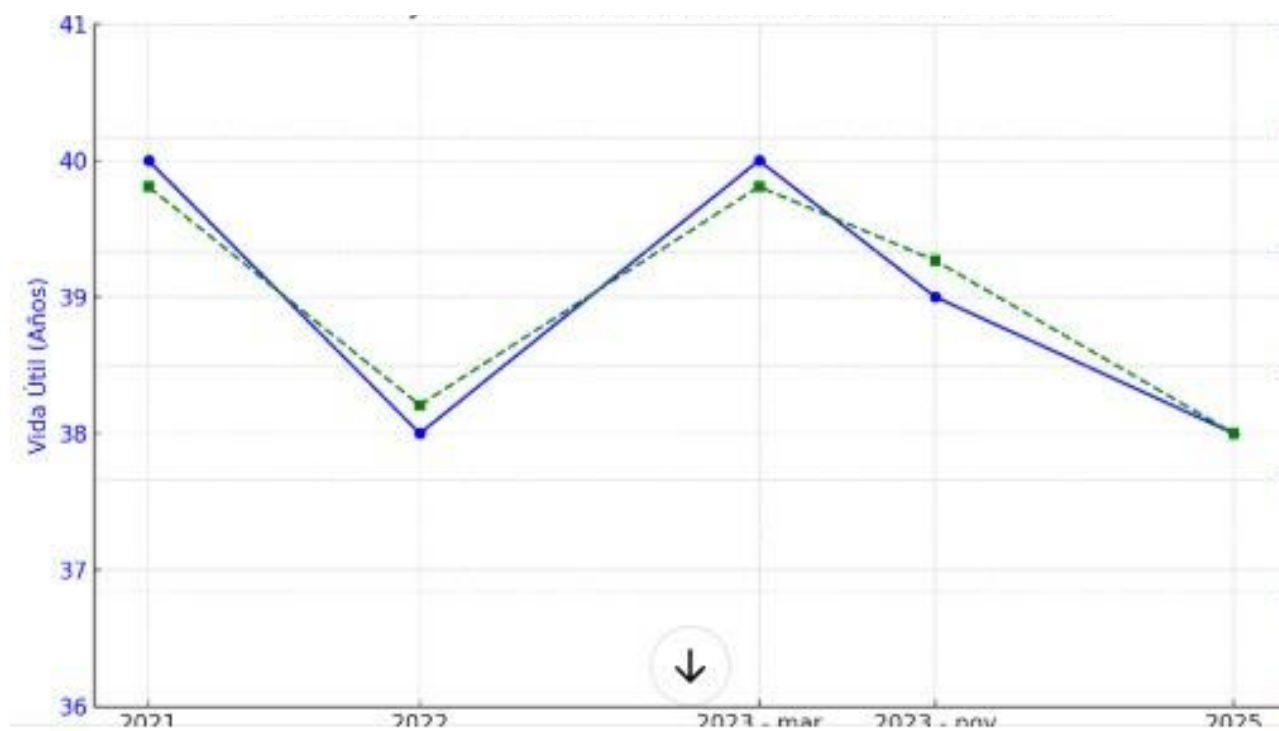


Calculo de Confiabilidad Unidad de Generación N°3 - URRÁ 1

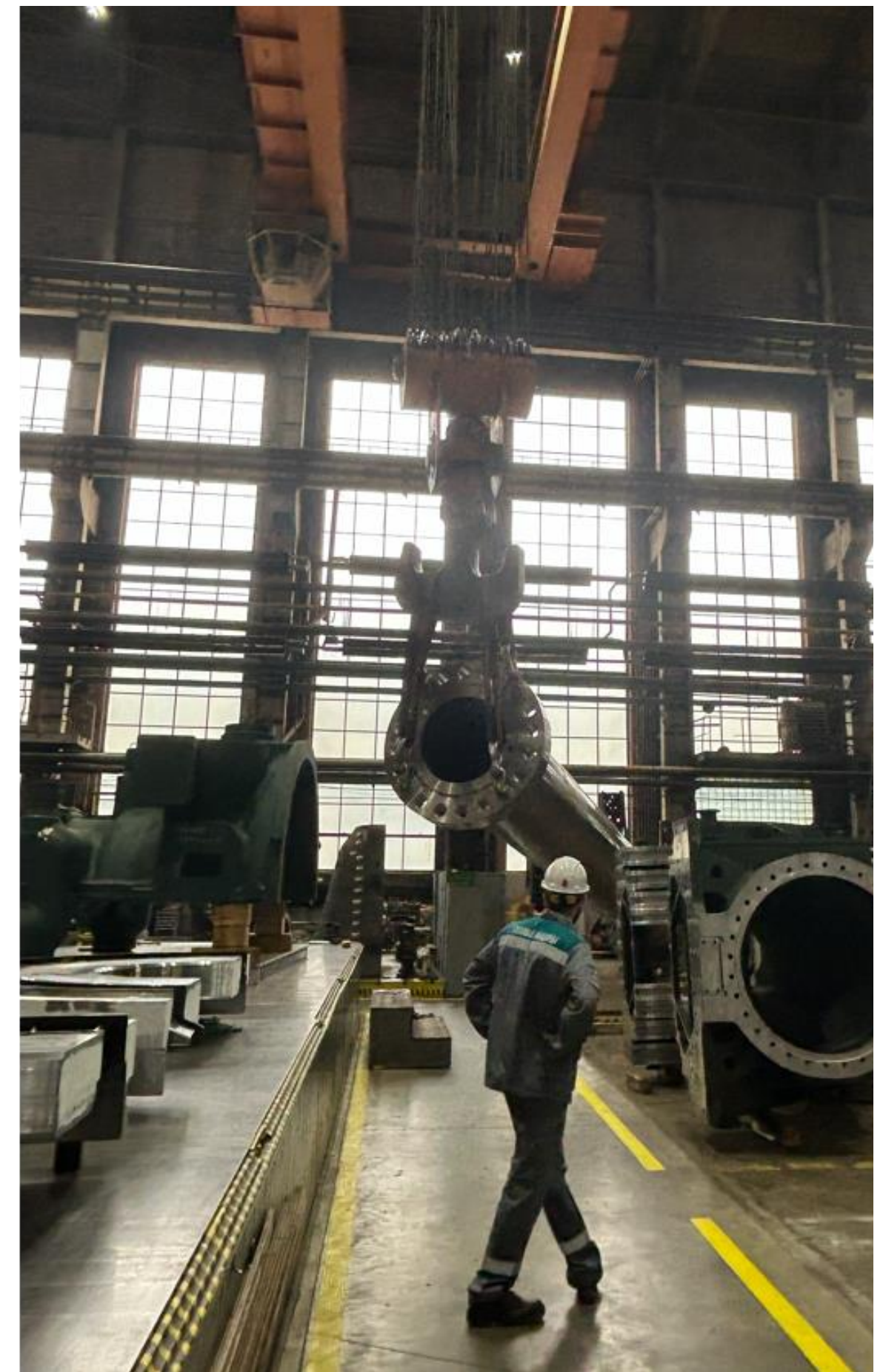


Informe de cálculo de confiabilidad – Bitácora de fallas. EMEC SAS

ESTIMACIÓN VIDA UTIL REMANENTE DEL GENERADOR										
Área	Indicador	Factor	Valor del parametro	Indice de salud del factor	% Peso del parametro (expertos)	# Indice de salud del factor	#ponderacion ideal del factor	# Indice de ponderacion del factor	Salud de equipos	
Estator	Estado del aislamiento - Sobrecalentamiento	Factor de potencia	2,0	Aceptable	6,7	3,0	33,50	4,020	76,59	Salud del estator
		Resistencia de aislamiento	2,28	Aceptable	10,6	3,0	53,00	6,360		
		Resistencia de aislamiento por paso de tension	1,26	Bueno	4,5	4,0	22,50	3,600		
		Resistencia del devanado	1,57	Excelente	2	5,0	10,00	2,000		
Rotor	Estado del aislamiento - Sobrecalentamiento	Resistencia de aislamiento	8,6	Excelente	23	5,0	115,00	23,000	71,73	Salud del rotor
		Factor de potencia	4,92	Aceptable	15,5	3,0	77,50	9,300		
		Medida de caída de tensión entre polos	6,6	Aceptable	2	3,0	10,00	1,200		
Mecánicos	Vibraciones mecánicas - sobrecalentamiento	Analisis de vibraciones	6,0	Malo	8,6	1,0	43,00	1,720	60,23	Salud de elementos mecanicos
		Fugas de aceite	2,00	Bueno	17,5	4,0	87,50	14,000		
otros	Temperatura - desgaste por fricción	Temperatura del devanado	72,00	Excelente	9,6	5,0	48,00	9,600		
							500,00	74,800	Salud del generador	
								38 AÑOS	Vida util	

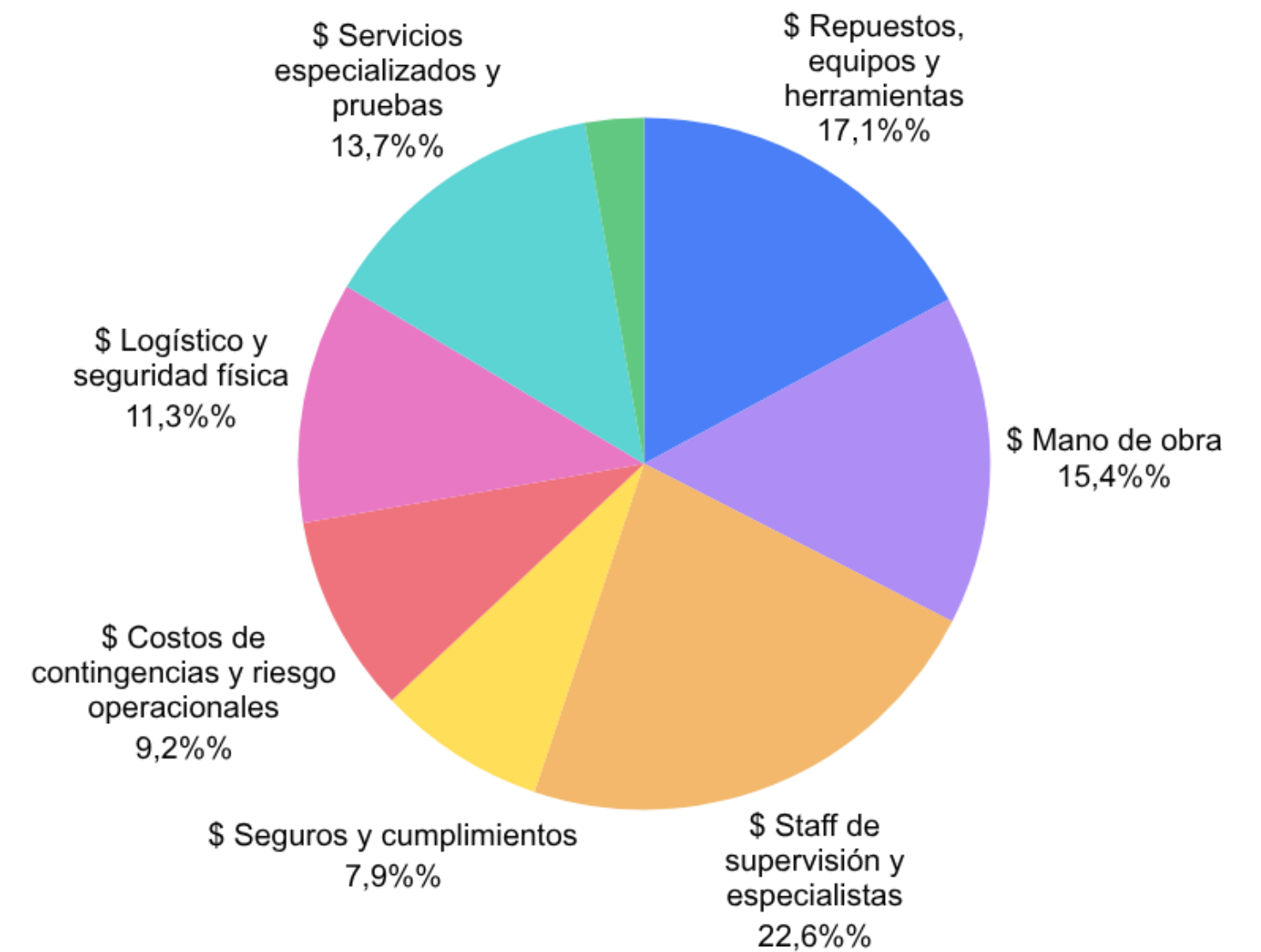


Estimación de la vida útil remanente de un generador eléctrico Iglesias, C (2025)





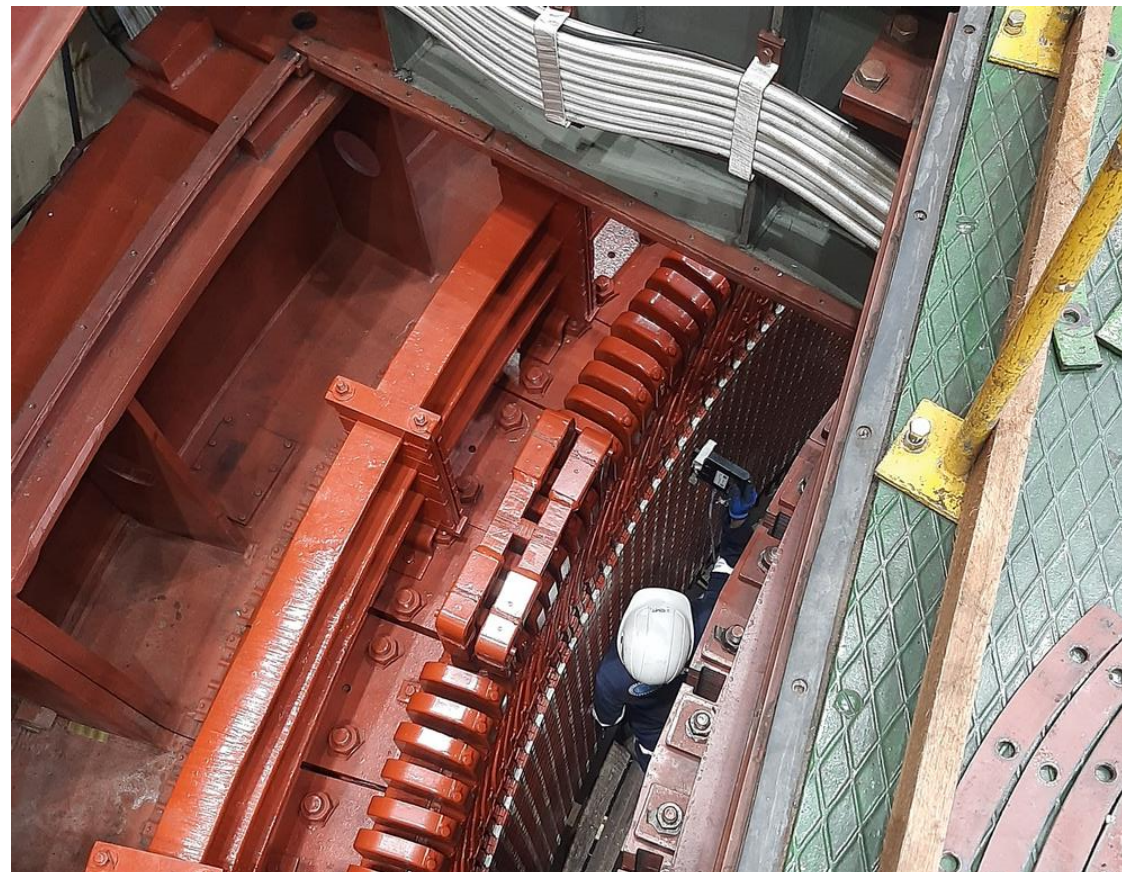
Valores asociados	\$ US
\$ Materiales consumibles y servicios	\$ 125.000
\$ Repuestos, equipos y herramientas	\$ 500.000
\$ Mano de obra	\$ 450.000
\$ Staff de supervisión y especialistas	\$ 660.000
\$ Seguros y cumplimientos	\$ 230.000
\$ Costos de contingencias y riesgo operacionales	\$ 270.000
\$ Logístico y seguridad física	\$ 330.000
\$ Servicios especializados y pruebas	\$ 400.000
\$ Gestión ambiental	\$ 80.000
<b>Total</b>	<b>\$ 3.045.000</b>



N° de OT	N° Tareas	Horas de trabajo	N° de Personas	N° de contratistas	Tiempo de inactividad
85	587	1800	185	12	75 Días

**¿Conocemos el impacto de la gestión del mantenimiento en los indicadores de rendimiento, exceptivas de vida útil y valor de los activos?**





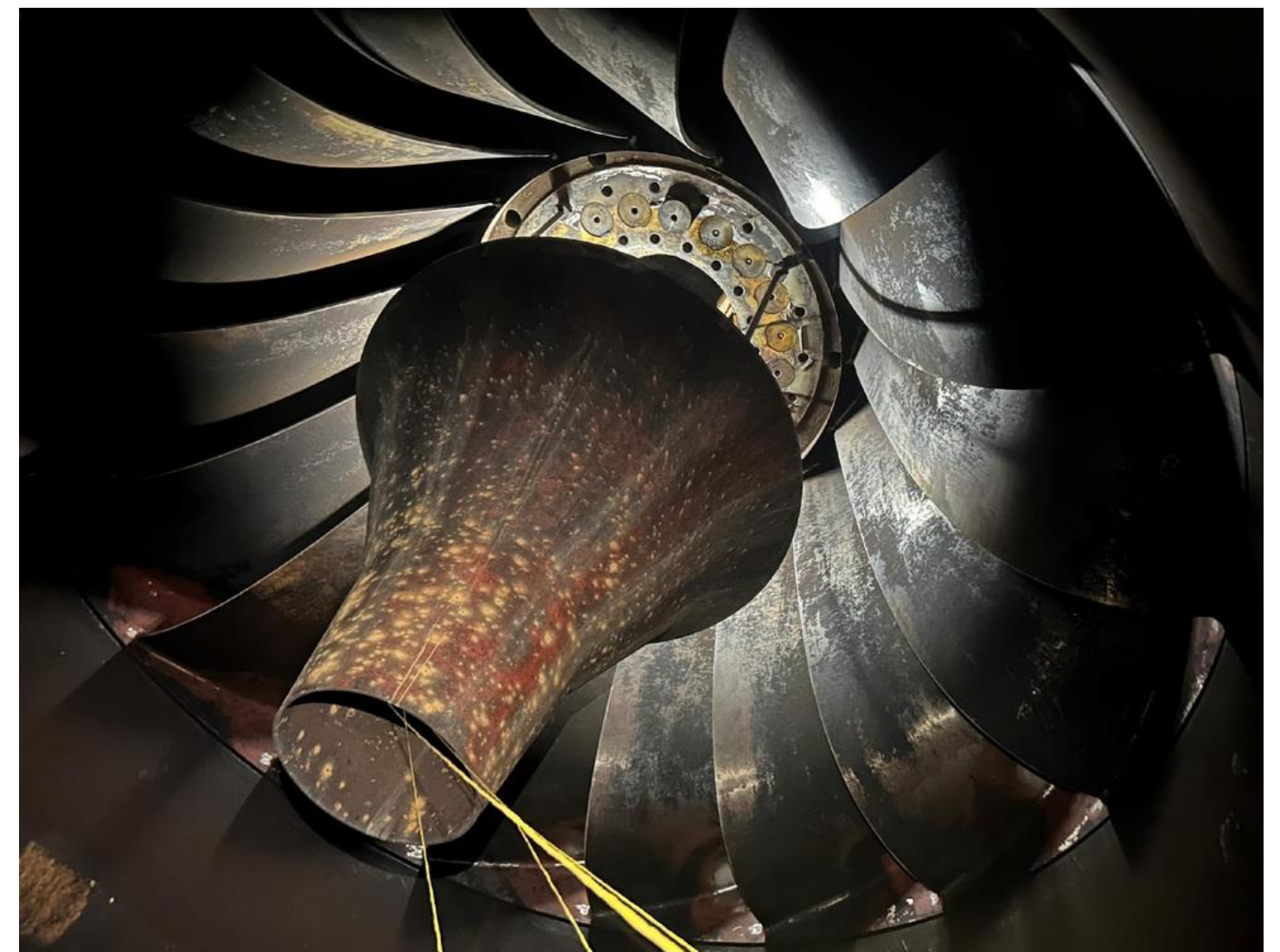
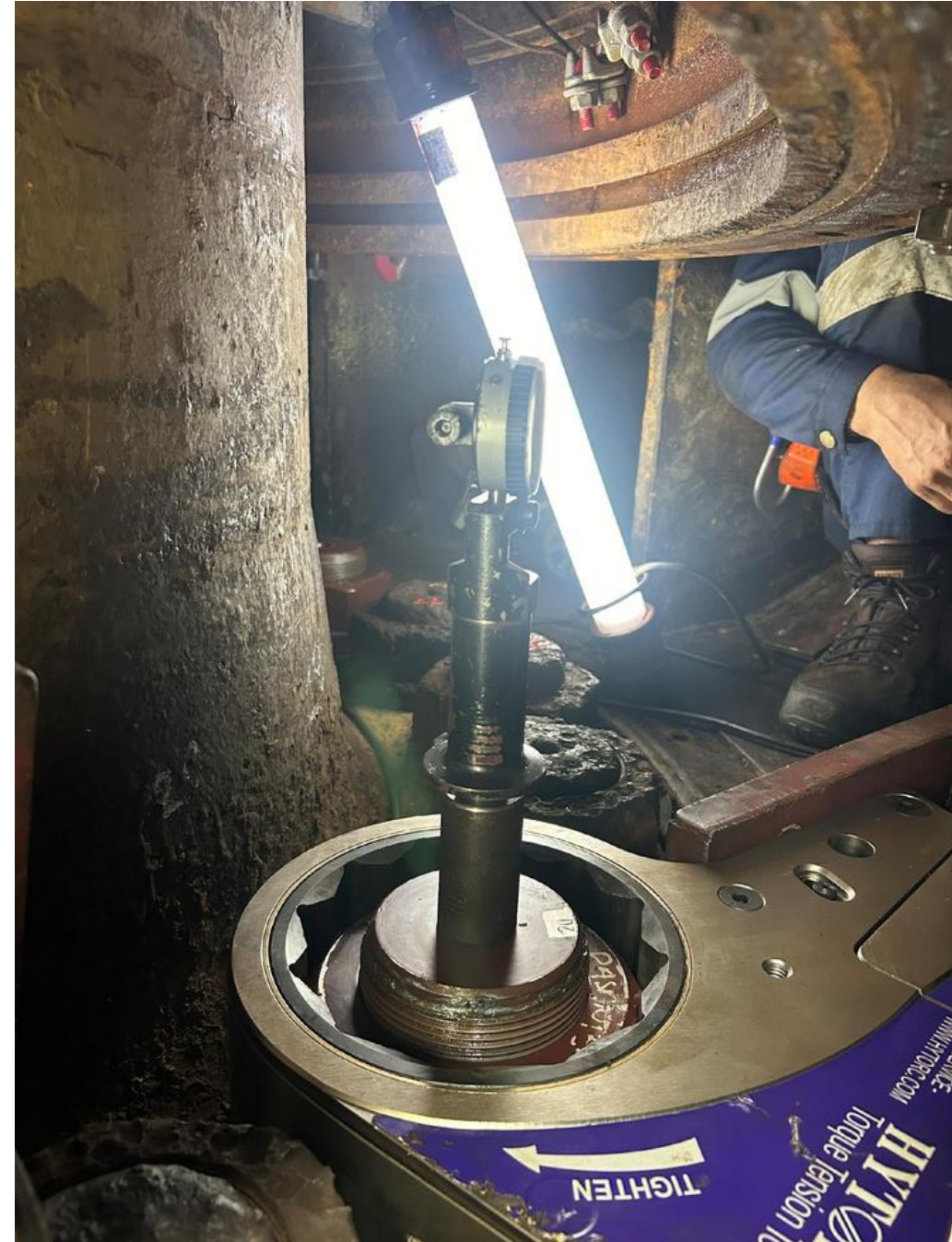
**Implementación de técnicas de Mantenimiento Basado en la Condición (CBM), las cuales aportan información sobre el estado real de los equipos y optimizan los indicadores de rendimiento.**



**Optimización de los métodos especializados de mantenimiento que fortalecen la gestión del conocimiento operativo**

## Gestión de activos críticos con alto impacto operativo, garantizando la máxima disponibilidad y confiabilidad de los procesos

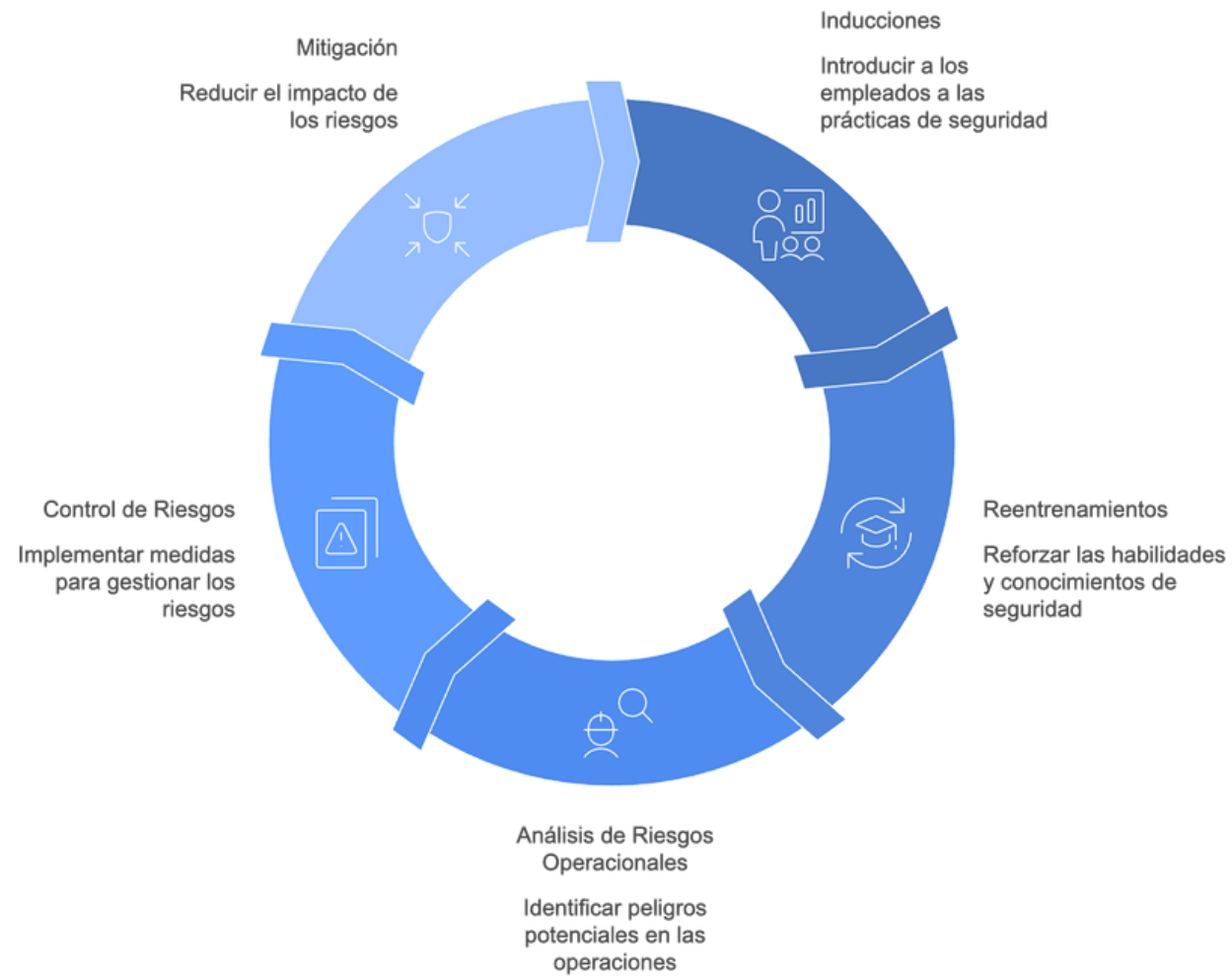




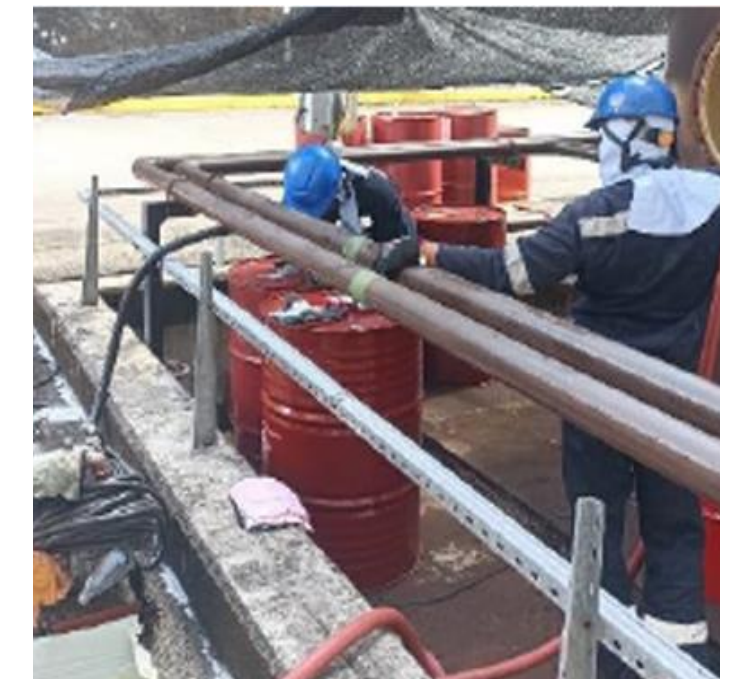
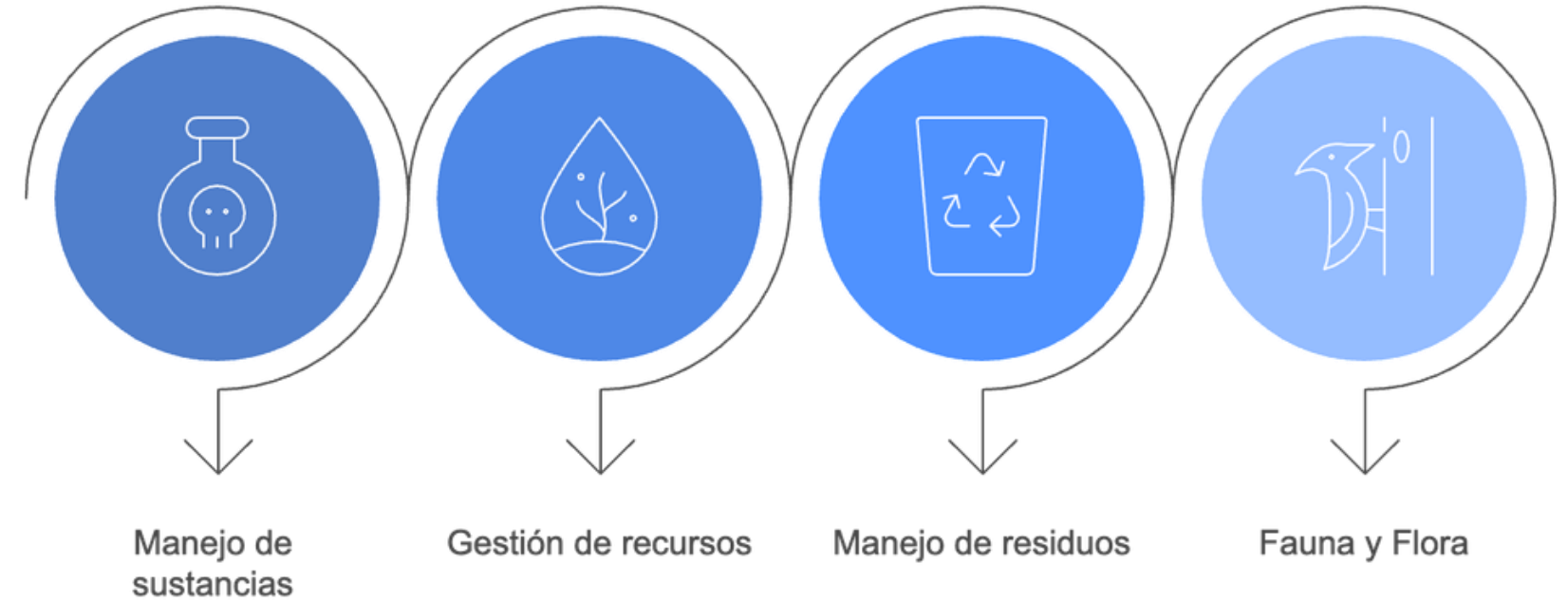
**Ejecución de maniobras complejas bajo estrictos protocolos de seguridad y precisión técnica, maximizando la operatividad mediante el despliegue de tácticas avanzadas y el uso eficiente de los recursos**



**Mejoras en la aplicación de los métodos de gestión de la seguridad y salud en el trabajo**



**Métodos de gestión ambiental**



Ítem de medición	Mtto Mayor 2025
------------------	-----------------

Fallas que causan indisponibilidad	0
MTBF	8760 H
Confiabilidad	62%
Disponibilidad	0,99
ERL (Estimated Remaining Life)	38 Años
Tasa de accidentalidad	1,68 (1 accidente)
Cumplimiento del cronograma	Optimizado de 75 a 68 días
Accidentes ambientales	No
Lecciones aprendidas	4
Mortalidad infantil de equipos en nuevos componentes	No



Recordemos nuestros datos



shutterstock.com · 2696790763



*John Moubray afirmaba “El objetivo del mantenimiento no es que el equipo funcione, sino que el equipo siga cumpliendo la función para la cual fue diseñado”*

*En nuestro contexto el objetivo significa “Generar energía confiable para el país mediante la gestión eficiente del mantenimiento y la preservación de nuestra capacidad operacional”*

**¡Gracias!**