



MODELO DE GESTIÓN PARA EL  
MANTENIMIENTO DE ACTIVOS EN LA ERA DE LA  
**CONECTIVIDAD Y LA TECNOLOGÍA**

**Elkin Orjuela Cadena**

Jefe de Gestión Activos



XXVI CONGRESO INTERNACIONAL DE  
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

24 AL 26 DE ABRIL DE 2024. Bogotá - Colombia



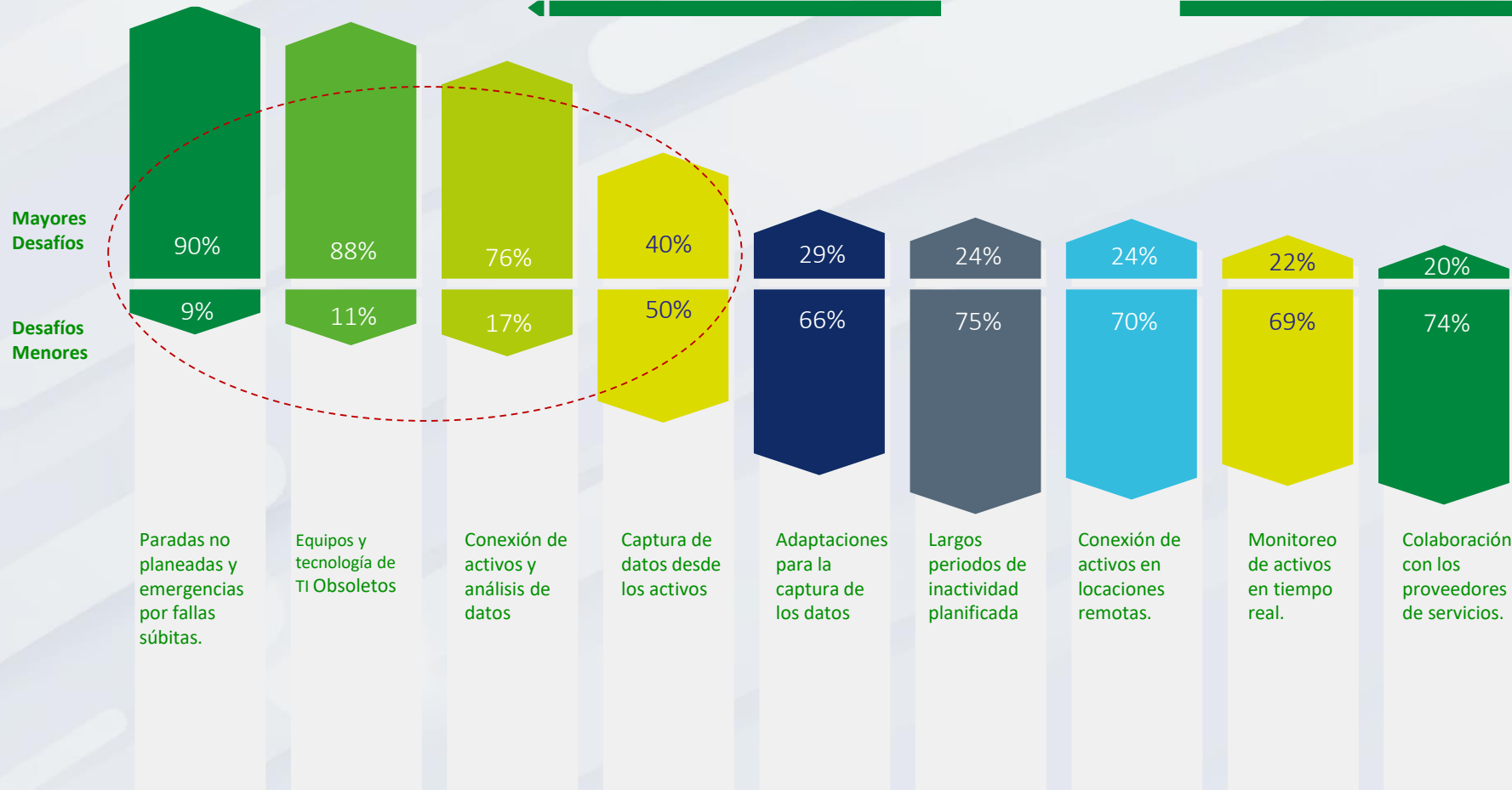
Asociación  
Colombiana  
de Ingenieros





## DESAFÍOS

## TENDENCIAS



- **88%** continúa utilizando mantenimiento preventivo.
- **93%** califican su mantenimiento como poco eficiente.
- **52%** espera a que las máquinas fallen.
- **40%** emplea herramientas analíticas.

- **46%** planea a futuro cambiar sus estrategias de mantenimiento.
- **32%** programa expandir sus capacidades de monitoreo.
- **16%** espera automatizar el análisis del tiempo de inactividad no planeado.

Fig. 1, Fuente: CXP Group Report

Muestra: 232 CEO Consultados



## CONTRIBUCIONES DEL MODELO

- Brinda una guía para **la apropiación tecnológica de IIoT** que posibilita **el mantenimiento predictivo**.
- Establece **la gobernanza para la gestión del mantenimiento** a través de herramientas digitales.
- Posibilita **la toma oportuna de decisiones basadas en el poder de los datos**.
- A través de herramientas digitales, **apalanca el cumplimiento de la Estrategia y Objetivos de la Organización**.



# MODELO DE GESTIÓN “GEMACHY”

**GE:** Gestión de  
**MA:** Mantenimiento  
**C:** Centrado en  
**HY:** Hiperconectividad

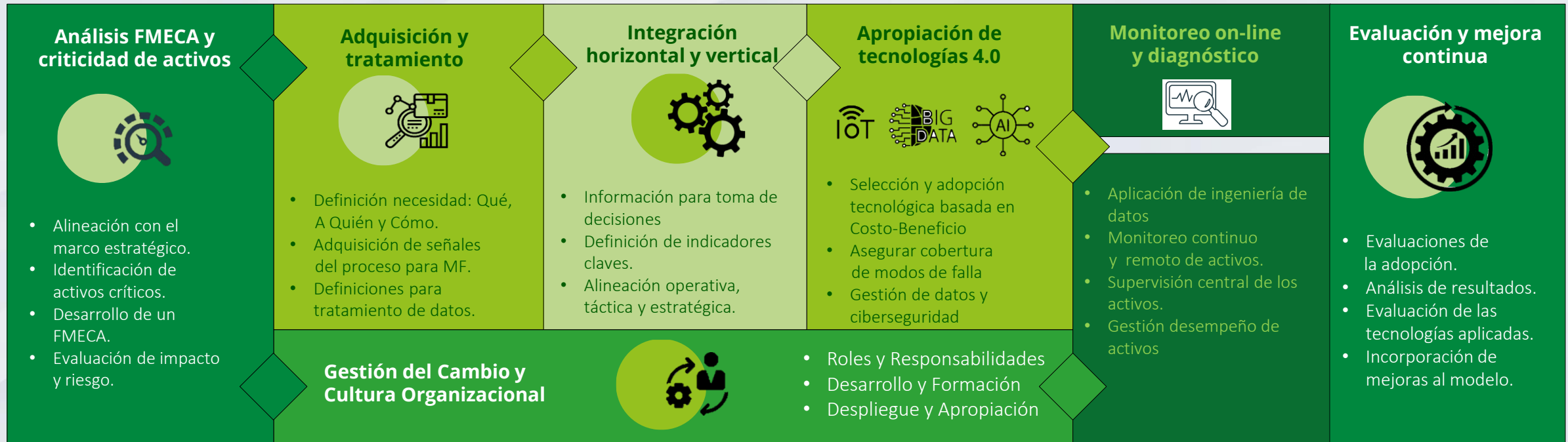
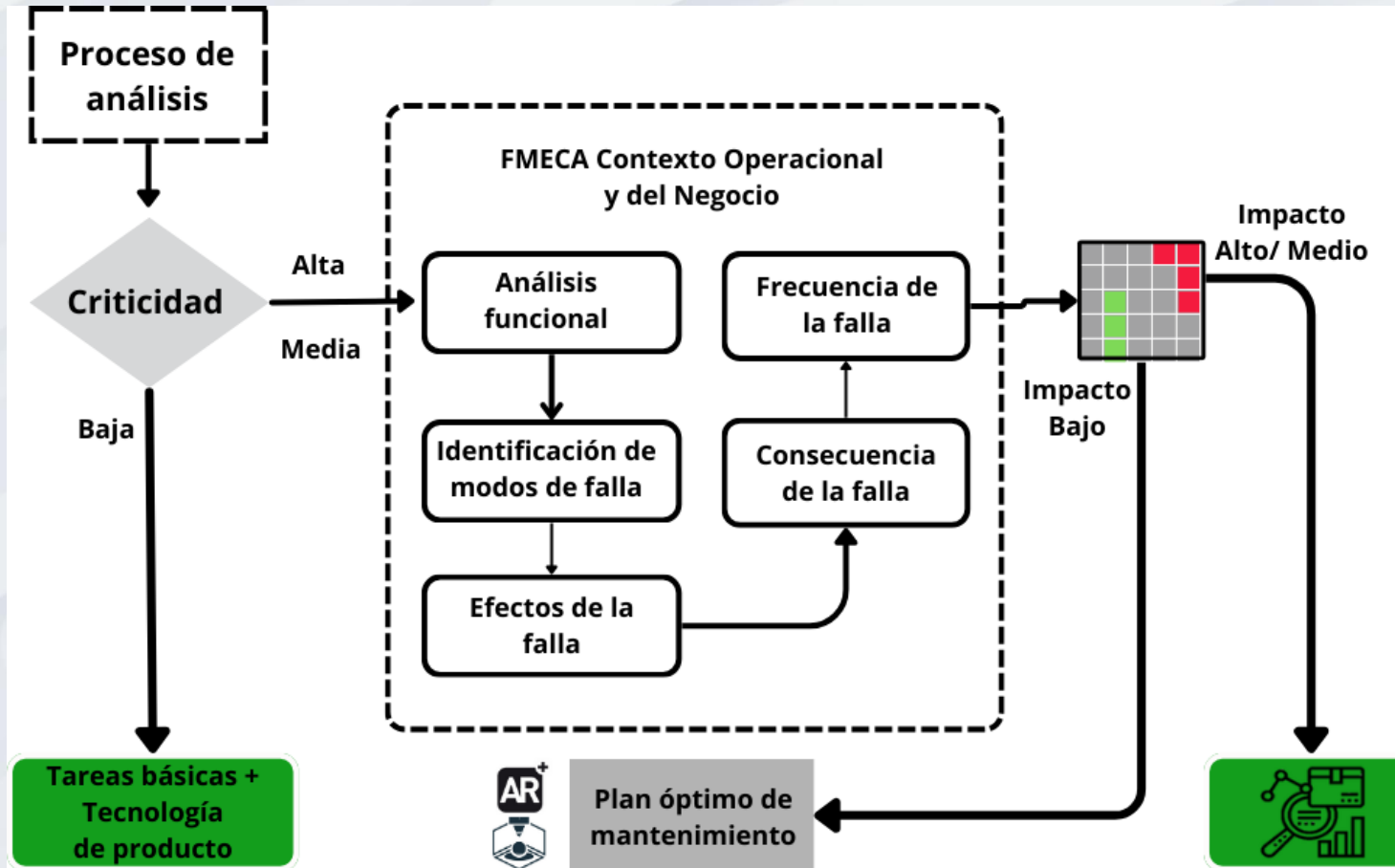


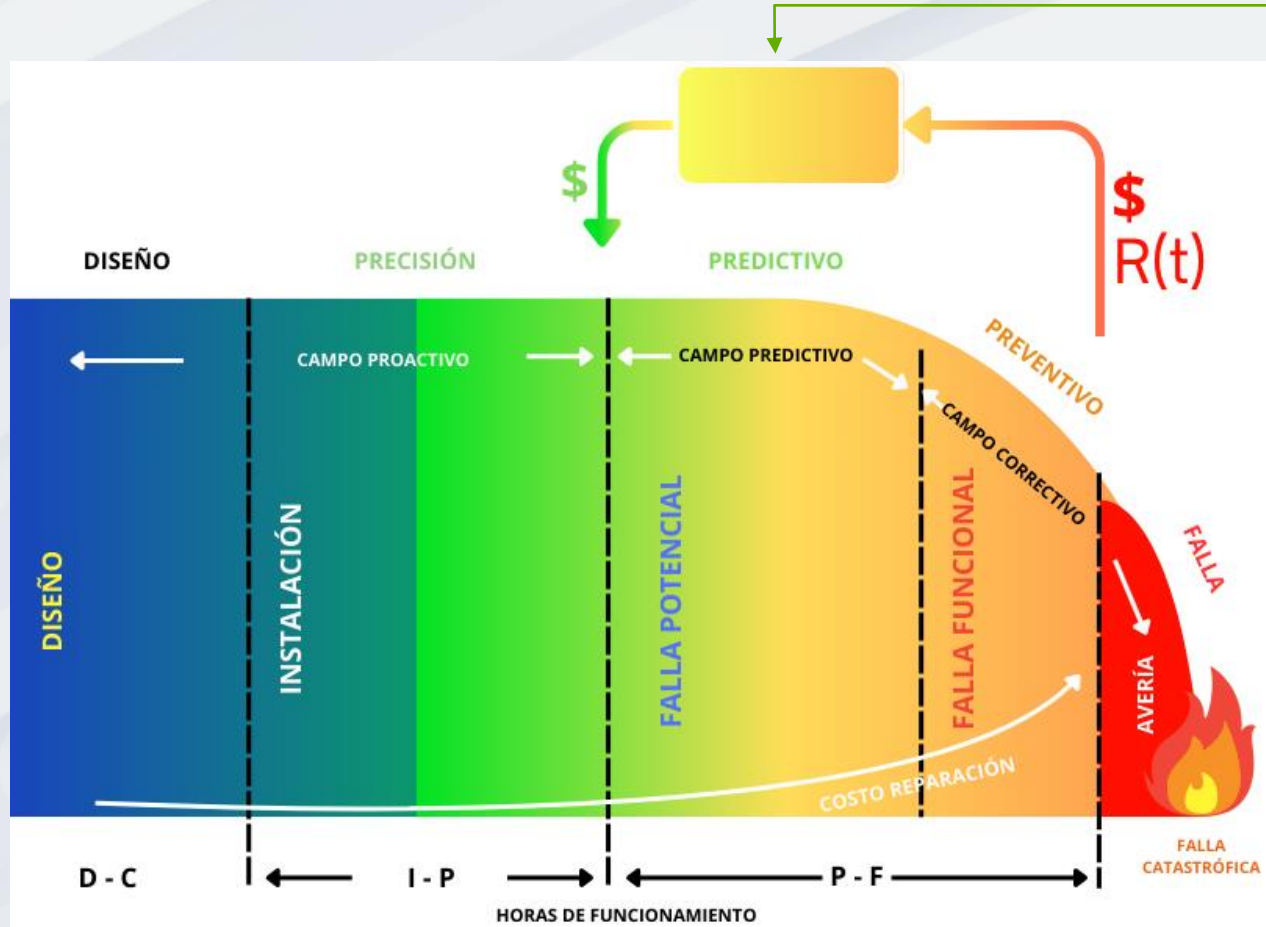
Fig. 2, Fuente: OCENSA, 2024

# ANÁLISIS DE MODOS DE FALLA, EFECTOS Y CRITICIDAD (FMECA)



- Objetivos y contexto operacional claros.
- Activos objeto de estudio definidos.
- Involucramiento multidisciplinario.
- Conocimiento para cuantificar impacto.
- Confiabilidad de los datos analizados.

Fig. 3, Fuente: OCENSA, 2024



## ADQUISICIÓN y TRATAMIENTO

- Entender cómo capturar las variables.
- Selección de sensores - confiabilidad.
- Criterios de muestreo e incertidumbre.
- Obsolescencia y análisis de costos.
- Protocolo de comunicación integrable.
- Tecnologías de fácil implementación y uso.

Fig. 4, Fuente: OCENSA, 2024



# EVENTOS DE FALLA EVITADOS

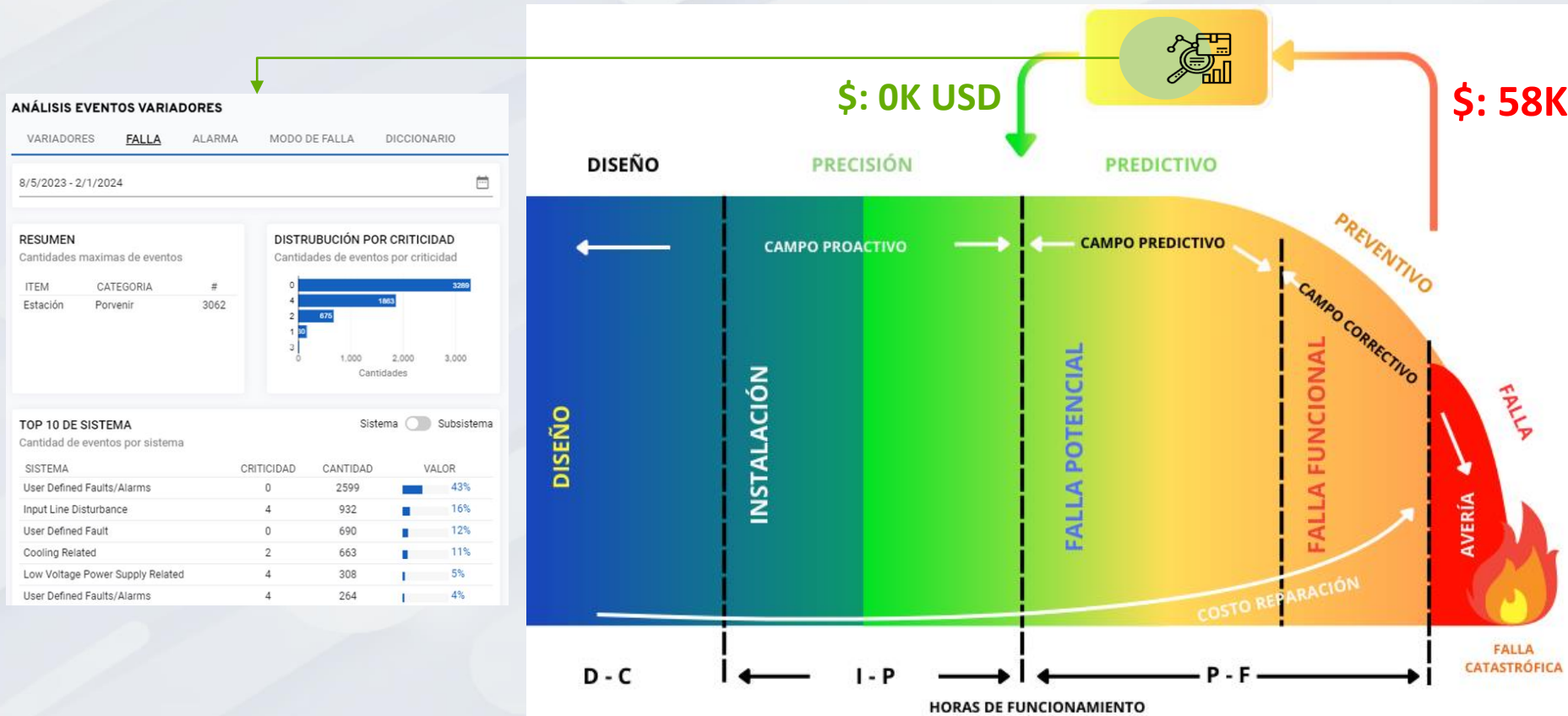


Fig. 4, Fuente: OCENSA, 2024





# INTEGRACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

Aseguramiento de  
objetivos estratégicos.

Gestión del costo y  
balance del riesgo.

Gestión salud de activos  
y definición de mejoras.

Gestión de disponibilidad  
y control de ejecución.

Ejecución del mantenimiento y  
tratamiento de modos de fallas.



Seguimiento a través de indicadores clave para toma de decisiones que impactan al negocio.



Gestión de costos e incorporación de mejoras al mantenimiento basada en análisis costo - beneficio.



Información correlacionada de fallas, frecuencia y costos que permitan tomar decisiones a nivel táctico.



Incorporación de aspectos clave para asegurar los requerimientos operativos y controlar la ejecución de los servicios.



Integración horizontal entre facilidades y servicios externos para identificación oportuna y tratamiento modos de falla.



# APROPIACIÓN TECNOLÓGICAS 4.0

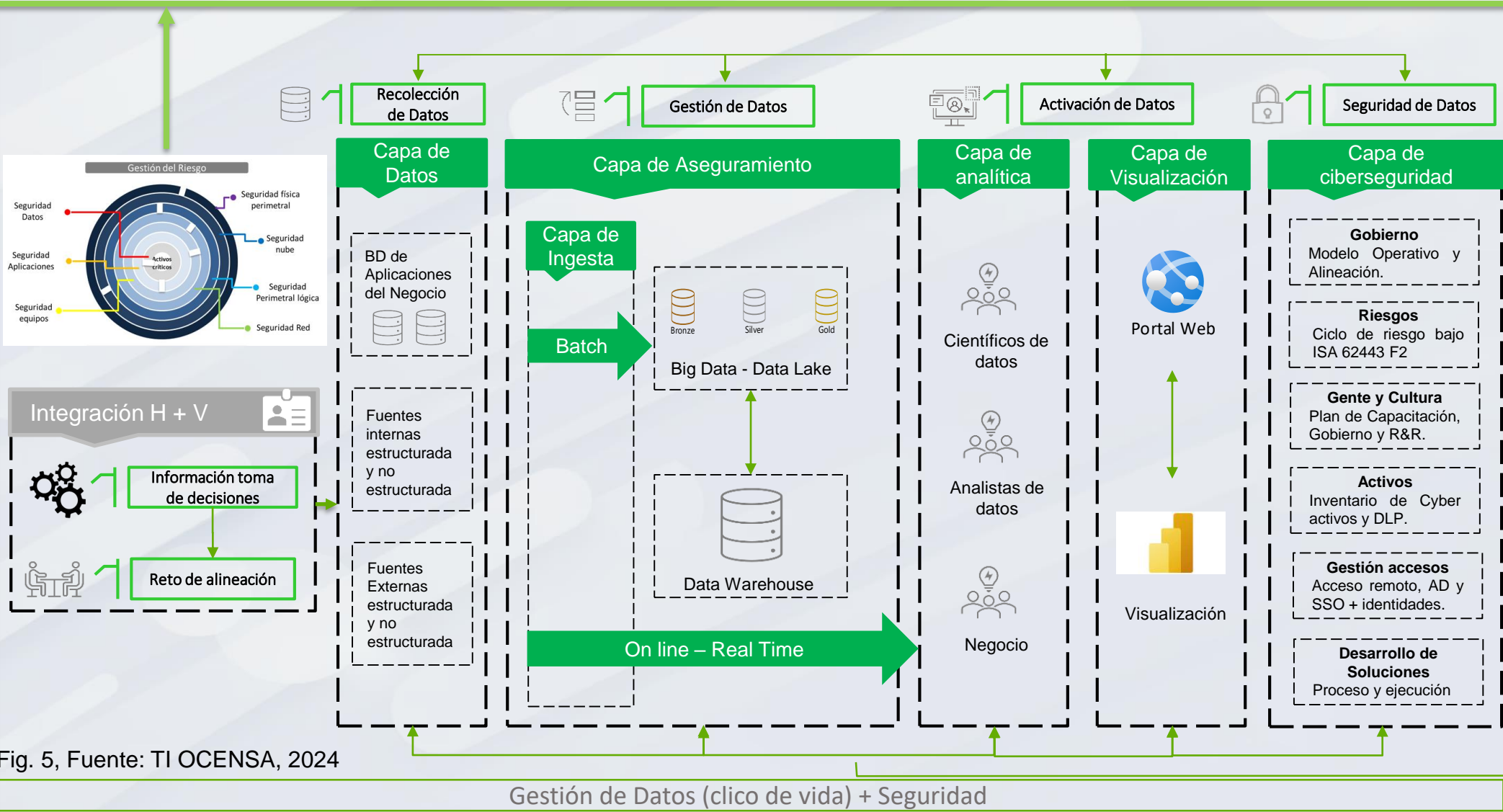
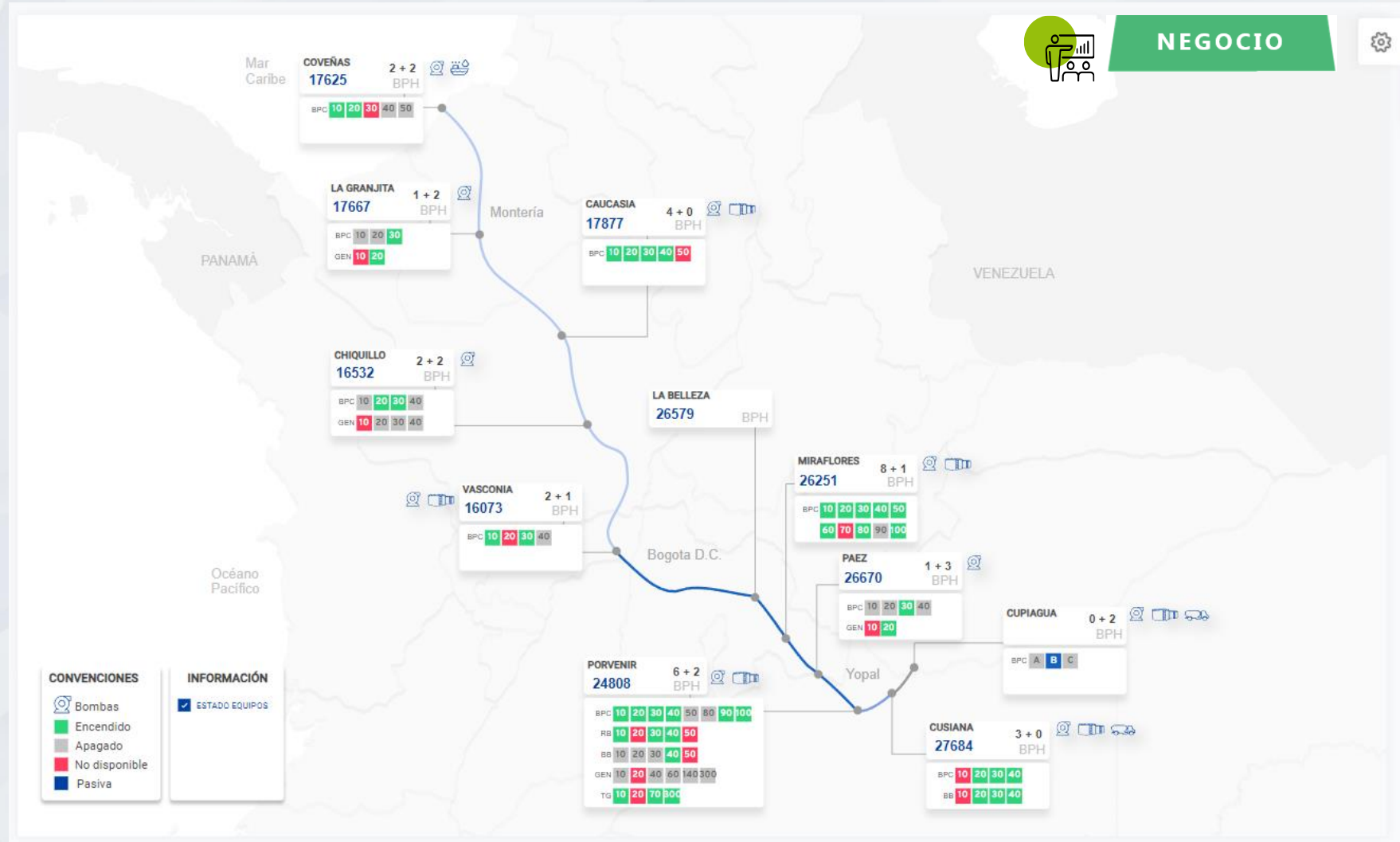


Fig. 5, Fuente: TI OCENSA, 2024

Gestión de Datos (ciclo de vida) + Seguridad



# APROPIACIÓN TECNOLOGÍAS 4.0





# GESTIÓN DEL CAMBIO y CULTURA



## FORMACIÓN

**Llevar a la práctica el conocimiento** adquirido durante las capacitaciones a partir de retos y desafíos, a través de contenidos dinámicos e interactivos tanto sincrónicos como asincrónicos.



## MOVILIZACIÓN

**Apalancar el despliegue** del proyecto empoderando a los usuarios a tener una respuesta continua y activa. Abanderar a líderes y embajadores frente al uso del modelo dentro de la comunidad OCENSA.



## ENDOMARKETING

**Conectar, motivar, informar** a todos los usuarios acerca de los beneficios, a través de una narrativa específica. Divulgar: ¿Qué, por qué y cómo? Aplicar el modelo de acuerdo con el rol de cada uno y el uso frente al mismo.



## SOSTENIBILIDAD

**Evaluar, medir y hacer seguimiento** de la percepción y el uso del modelo, establecer metas a alcanzar durante cada periodo.



GEMACHY	Análisis de criticidad Análisis Funcional Modos de Falla Efectos de Falla Evaluación de Impacto Definición necesidad: Qué, a Quién y Cómo Adquisición señales del proceso para MF Definiciones para tratamiento de datos. Información para toma de decisiones Definición de indicadores claves Alineación operativa, táctica y estratégica Selección y Adopción Tecnológica basada en Costo-Beneficio Aseguramiento cobertura de Fallas Gestión de datos y Ciberseguridad Aplicación de Ingeniería de Datos Monitoreo continuo y remoto Activos Toma de decisiones y optimización sobre las Estrategias Evaluación de Adopción y de Tecnologías Análisis de resultados Incorporación de Mejoras																			
	 Análisis FMECA y Criticidad Activos					 Identificación y Definición			 Integración horizontal y vertical			 Apropiación de tecnologías 4.0			 Monitoreo On-line y diagnóstico			 Evaluación y mejora continua		
Confiability	A	C	A/R	R	C/I	C	A	C	I	C	I	A	A	I	A	A	A	C	I	A
Eficiencia y Desempeño	I	I	C	A	C	C		I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I
Planeación de mantenimiento	R	R	C	C	I	C	I		I	C	I	I	I		I	I	I	C	I	A
Operaciones	C	A	C	C	C/A	C	I	A	I	C	I	I			I	I	I	C	I	I
Mantenimiento	C	I	C	I	C	C	I	C	I	C	I	I			I	C	R	C	I	I
Seguridad de Procesos	C	C	I	I	R				I	I	I									I
Ingeniería		C	I		C		R	C			I	C	C							
Proyectos	I	I	I		I	I	I	C			I	I	C							
Innovación							C	I	C	R	I							C	A	A
Gente y Cultura						A			R		A							A	A	
Excelencia y Mejora						R			A	A	R					I		R	R	R
Infraestructura							I	R			I	C	I		I					
Tecnologías de Operación							I	C	I		I	R	R	R	I					I
Soluciones y Analítica															R	I		C	I	
Ciberseguridad							I	C	I		I	C	I	A	I	I		C	I	I
Servicios con terceros												I				R	I	I	I	I
Comunicaciones										I	I							I		I



## GESTIÓN DEL CAMBIO Y CULTURA

Fig. 6, Fuente: OCENSA, 2024



## GESTIÓN DEL CAMBIO Y CULTURA



### Módulo VFD

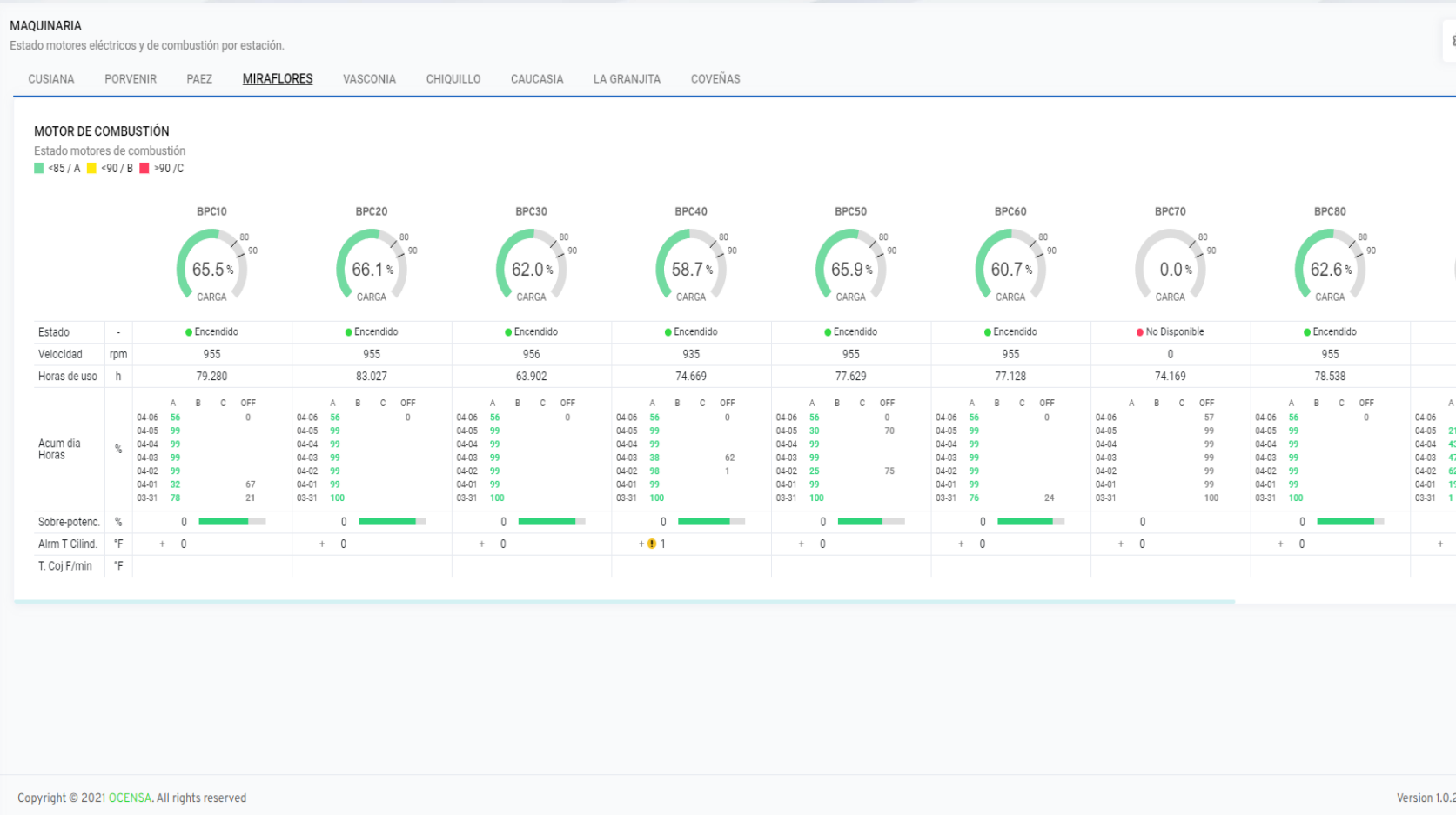
#YomesumoaSUMA

Analizar de forma sistemática y completa  
todos los eventos o históricos de eventos

CARLOS MOYA



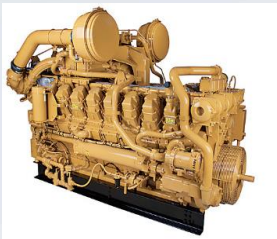
# MONITOREO ON-LINE y DIAGNÓSTICO



- Aprovechar infraestructura existente.
- Aplicación de ingeniería de datos.
- Posibilitar el mantenimiento predictivo.
- Monitoreo continuo y remoto de activos.
- Especialistas al frente del diagnóstico



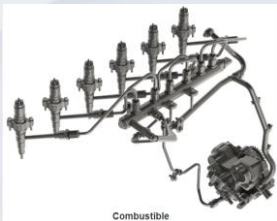
## CONCLUSIONES y RESULTADOS



USD \$180K



USD \$58K



USD \$200K

- El modelo **es adaptativo** y puede **incorporarse en diferentes etapas** del ciclo de vida de los activos.
- La **gestión del cambio** juega un papel **fundamental** en el logro de los **resultados**.
- La **adopción del modelo** contribuye sustancialmente **a mejoras en Disponibilidad y Confiabilidad** de los activos críticos.
- Es crucial aplicar análisis de **obsolescencia en la selección de componentes** y equipos para IIoT.
- Lograr que **las personas se identifiquen con la generación de valor** a través del modelo permite potenciar los resultados.





XXVI CONGRESO INTERNACIONAL DE  
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

24 AL 26 DE ABRIL DE 2024. Bogotá - Colombia



Asociación  
Colombiana  
de Ingenieros

# ***PREGUNTAS***

¡Gracias!

Elkin Orjuela Cadena  
elkin.orjuela@ocensa.com.co  
www.ocensa.com.co