



28° CONGRESO INTERNACIONAL DE  
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



EXPO  
MANTENER  
2026



# Mantenimiento basado en condición:

metodología para su consolidación como catalizador de  
transformación cultural y técnica orientada hacia la  
confiabilidad y la excelencia operacional

IDC Ingeniería de Confiabilidad SAS • Tuluá, Valle del Cauca, Colombia

Camilo Andrés Vásquez Roldán | Juan Camilo Urango Pérez

22 | 23 | 24 ABRIL

CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



## Contenido de la presentación

### 01

#### El problema

CBM operado como rutina aislada y de bajo impacto

### 02

#### Estado del arte

CBM entendido como programa de gestión, referencias y brechas según las mejores prácticas del mantenimiento, la confiabilidad y la gestión de activos

### 03

#### Metodología propuesta

Cuatro fases para su consolidación progresiva como programa de alto impacto estratégico

### 04

#### Resultados

Caso en agroindustria colombiana y aprendizajes clave



# 1

## El problema

CBM operado como una  
rutina aislada y de bajo  
impacto

# El problema: CBM operado como una rutina aislada y de bajo impacto

En la práctica industrial, el CBM frecuentemente opera como:

- Una rutina de inspección orientada al cumplimiento de rutas
- Un generador de reportes desconectado de decisiones
- Una actividad ajena a los objetivos estratégicos del negocio
- Un proceso sin trazabilidad:  
hallazgo → decisión → ejecución → retroalimentación

*Resultado: los hallazgos no se transforman en acciones de valor. El CBM permanece en dinámica recurrente sin consolidarse como pilar estratégico.*

El CBM solo genera valor cuando deja de ser **inspección** y se convierte en un **programa de gestión**.





## CBM como estrategia de gestión: la diferencia clave (to be)

### CBM convencional

- Técnica de inspección periódica
- Orientado al cumplimiento de rutas
- El reporte es el producto final
- Sin conexión con el CMMS
- Sin trazabilidad de hallazgos
- Impacto limitado y no medible

VS

### CBM como programa de gestión

- Integrado a la gestión de activos
- Alineado con objetivos del negocio
- Hallazgo → Decisión → Ejecución → Retroalimentación
- Trazabilidad del dato
- Indicadores de proceso y resultado
- Cultura de confiabilidad sostenible



28° CONGRESO INTERNACIONAL DE  
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



EXPO  
MANTENER  
2026



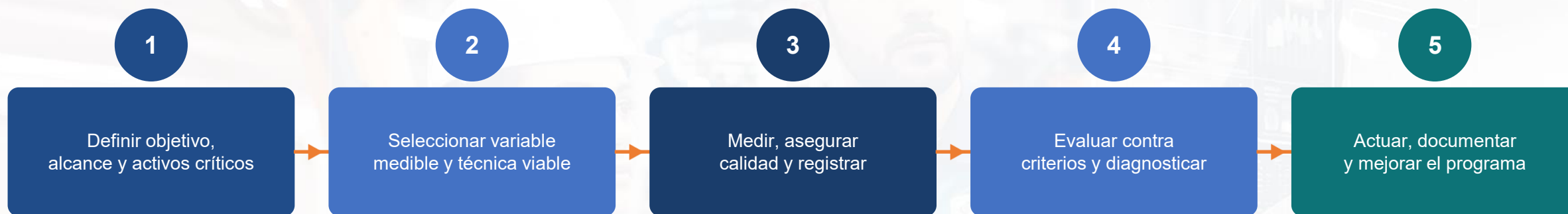
2

**Estado del Arte**  
CBM entendido como  
programa de gestion

22 | 23 | 24 ABRIL

CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

## Flujograma generalizado del programa CBM — ISO 17359:2018



↳ Ciclo de mejora continua — la efectividad de las intervenciones retroalimenta umbrales, frecuencias y criterios de diagnóstico



## Brechas que limitan el CBM en la industria

1

### Brecha técnico-científica

Errores en adquisición, inconsistencias metodológicas y diagnósticos frágiles que reducen la credibilidad del programa y la confianza organizacional

2

### Brecha de integración del flujo

El hallazgo no se convierte en trabajo planificado. Sin trazabilidad en CMMS, el monitoreo pierde efecto y la organización no construye memoria técnica

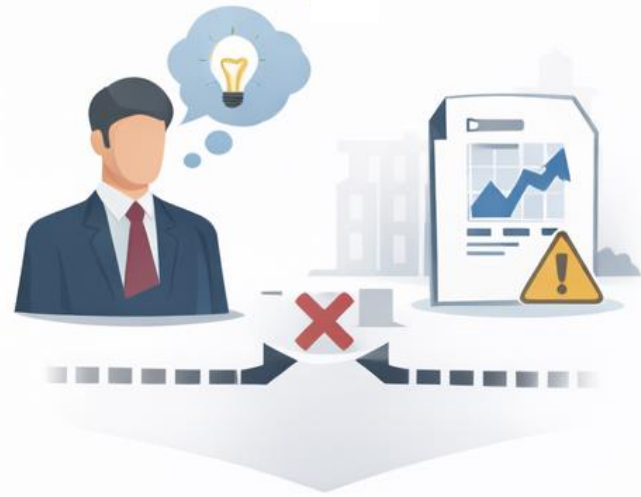
3

### Brecha cultural y organizacional

Cultura reactiva que trata el CBM como responsabilidad de especialistas, debilita la disciplina y bloquea la integración del conocimiento técnico con la decisión

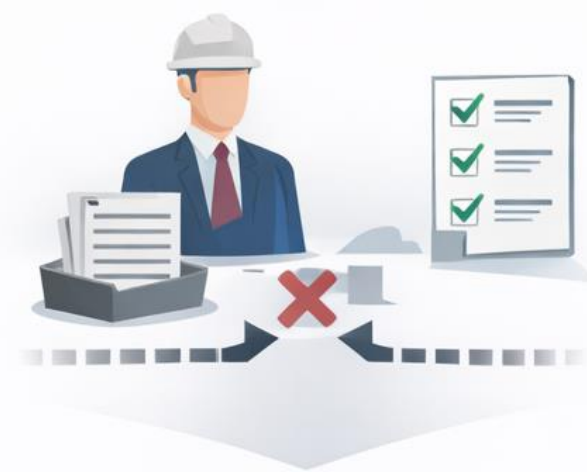
*El vacío no reside en la ausencia de técnicas — sino en la falta de un despliegue que articule rigor técnico, gestión del trabajo, gobernanza de información y adopción cultural.*

# La brecha organizacional: tres niveles desconectados



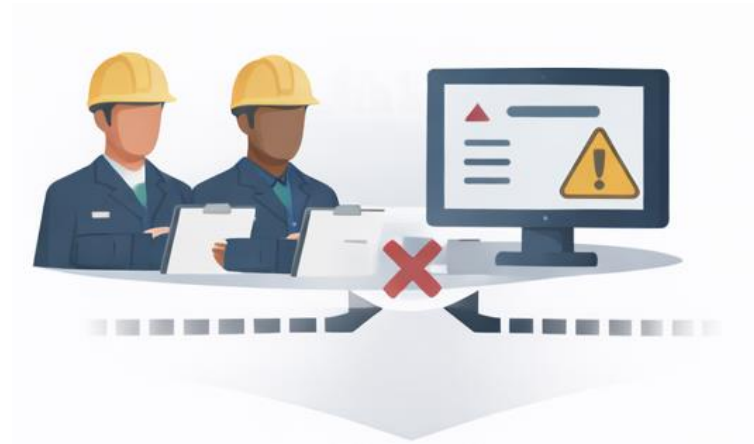
## ESTRATÉGICO

Liderazgos sin patrocinio para autorizar intervenciones relevantes o cambios de práctica



## TÁCTICO

Jefaturas que no priorizan ni gestionan adecuadamente el backlog originado por CBM



## OPERATIVO

Equipos técnicos que generan reportes aislados sin impacto en decisiones ni en la estrategia

*Cuando no existe articulación entre niveles, predominan las respuestas de corto plazo y el CBM no logra consolidarse como pilar estratégico del mantenimiento.*



# 3

## Propuesta Metodológica Consolidación del CBM como programa de alto impacto estratégico

# Propuesta metodológica

Implementación de CBM en 4 fases progresivas, adaptables a distintas industrias y niveles de madurez

## 01

### Alineación y preparación



Diagnóstico de madurez y alineación con objetivos estratégicos

## 02

### Diseño técnico



Selección de activos, variables, criterios y estándares

## 03

### Gestión y ejecución



Flujo hallazgo → CMMS → decisión → cierre con evidencia

## 04

### Revisión y mejora continua



Indicadores, auditorías y sostenibilidad del programa



## FASE 01

# Alineación y preparación del programa

### Evaluación de madurez

Entrevistas, observación en campo y checklist: proceso de mantenimiento, gestión documental, repuestos y CMMS

### Alineación estratégica

Vincular el CBM con objetivos del negocio: disponibilidad, seguridad, calidad, control de costos o expansión

### Preselección corporativa de activos

Criterios globales: proyectos de mejora y crecimiento, relevancia en costo, condicionantes de inversión u obsolescencia

### Factibilidad y costo-beneficio

Justificar recursos, definir expectativas realistas e indicadores de éxito desde el arranque del programa

FASE 02

Diseño del componente técnico del programa

1

Selección  
de activos

Matriz criticidad:  
Impacto al negocio ×  
impacto técnico ×  
configuración operativa

2

Variables  
y técnicas

Según modos de  
falla y eficacia  
esperada

3

Línea base  
y criterios

Históricos + normas,  
evolucionando hacia  
baselines propias

4

Estandarización  
y trazabilidad

Procesamiento  
repetible, auditable  
e interpretable

5

Retroalimentación  
técnica

Efectividad →  
umbrales, frecuencias  
y reglas de diagnóstico



## Fase 2: Matriz de criticidad para la selección de activos

| Activo     | Impacto | Dificultad de reparación | Configuración del proceso | Factor por configuración | Índice de criticidad | Nivel | Frecuencia de monitoreo |
|------------|---------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------|-------------------------|
| Bomba      | 5       | 3                        | 1+0                       | 1,6                      | 12,8                 | Alta  | 3 / mes                 |
| Ventilador | 5       | 5                        | 1+0                       | 1,6                      | 16,0                 | Alta  | 4 / mes                 |
| Centrífuga | 3       | 3                        | 1+1                       | 1,0                      | 6,0                  | Media | 2 / mes                 |
| Compresor  | 1       | 1                        | 2+1                       | 1,0                      | 2,0                  | Baja  | 1 / mes                 |

*El índice de criticidad (impacto × dificultad × factor de configuración) determina la frecuencia de monitoreo y el nivel de prioridad dentro del programa.*

La matriz de criticidad es fundamental porque orienta la priorización de activos dentro del programa CBM. Su aplicación permite enfocar el monitoreo, la gestión y la toma de decisiones sobre los equipos con mayor impacto en riesgo, continuidad y consecuencia de falla.



**FASE 03**

## Gestión del CBM, ejecución y cambio hacia la cultura de confiabilidad

### Gobernanza por niveles

Roles operativos, tácticos y estratégicos gestionan según criticidad, severidad y confianza diagnóstica

### Traducción técnica del hallazgo

Sesiones de socialización: diagnóstico → riesgo + consecuencia + recomendación gestionable

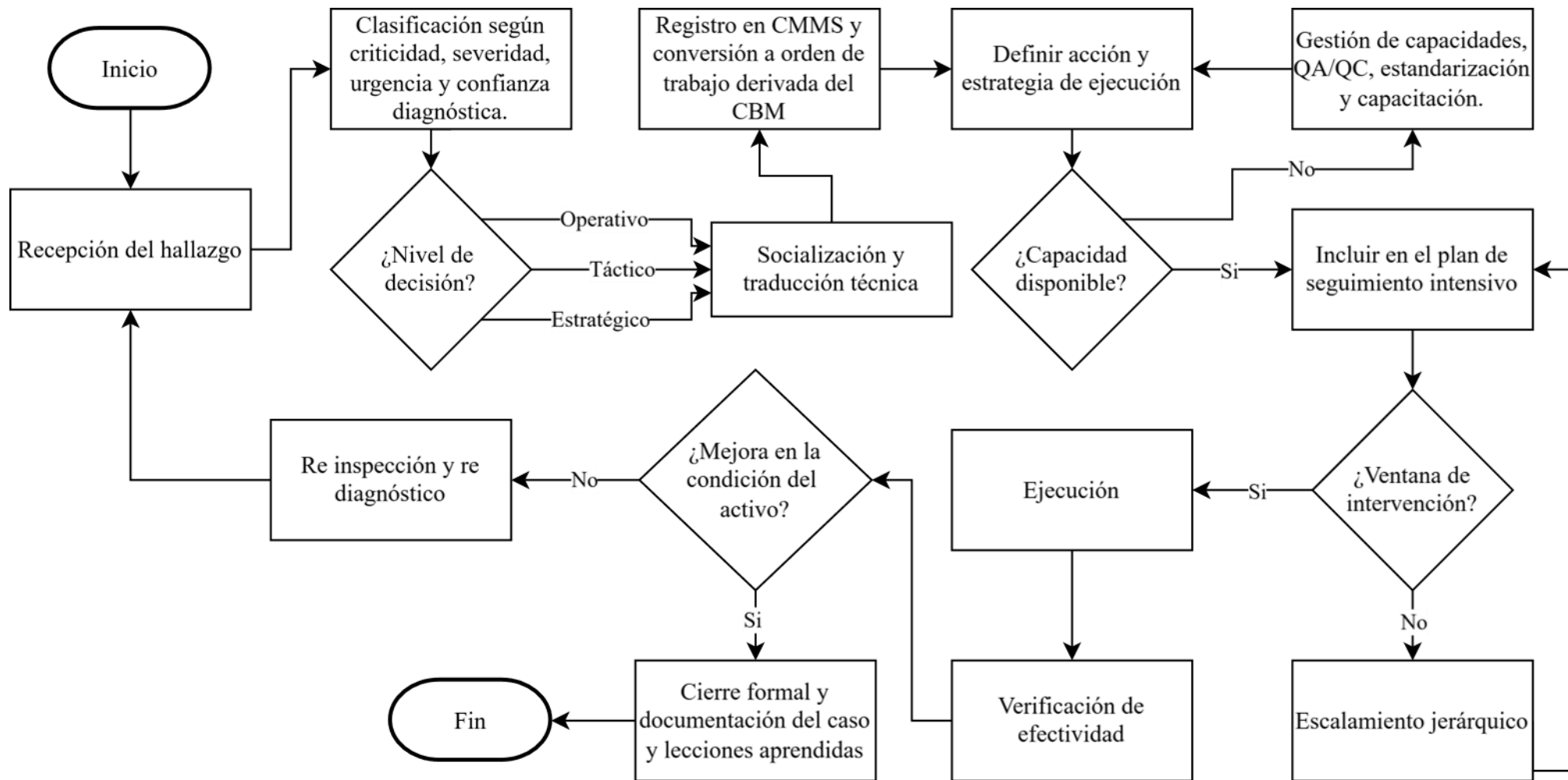
### Integración al CMMS

Registro como OT diferenciada para proteger la visibilidad y priorización del hallazgo CBM en el backlog

### Plan de seguimiento intensivo

Registro riguroso + planes de mejora + reglas de escalamiento para evitar estancamiento de acciones

# Ciclo de gestión del CBM — del hallazgo al cierre formal



Ciclo propuesto con recirculaciones por brecha de capacidad (conocimiento), estancamiento (disponibilidad) y verificación de efectividad (QA/QC).

## FASE 04

## Revisión y mejora continua — sostenibilidad del programa

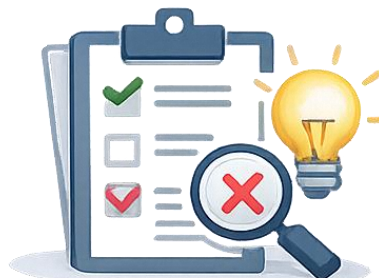
## Medición del desempeño

- Indicadores de proceso CBM (cobertura, compliance, conversión)
- Indicadores RAM: MTBF, MTTF, disponibilidad, confiabilidad
- Separación: disciplina del proceso vs. resultados del activo



## Auditorías y lecciones aprendidas

- Verificación del flujo medición → diagnóstico → cierre
- Calidad del análisis y trazabilidad en CMMS
- Mensual interna + revisiones externas periódicas



## Continuidad e independencia técnica

- Plan de competencias y estandarización de procesos
- Transferencia de conocimiento y gestión del relevo
- Documentación sistemática de casos e inspecciones





## Indicadores clave del programa CBM

| # | Indicador  | ¿Qué demuestra?                  | Benchmark              |
|---|--|----------------------------------|------------------------|
| 1 | Cobertura CBM<br>Equipos activos / equipos críticos                        | Alcance real sobre la criticidad | ≥ 90%<br>(ISO 17359)   |
| 2 | Compliance de rutas PdM<br>Rondas completadas / programadas                | Disciplina operativa             | > 95%<br>(SMRP)        |
| 3 | Retraso medio de análisis<br>Días entre medición y diagnóstico validado    | Agilidad del flujo de datos      | < 3–5 días<br>(Gulati) |
| 4 | % Hallazgos convertidos en OT planificada                                  | Integración CBM → Planificación  | > 85%<br>(SMRP)        |
| 5 | Tasa de Detección Temprana<br>Hallazgos antes de fallo / Hallazgos totales | Efectividad predictiva           | > 80%<br>(ISO 17359)   |



# 4

## Resultados

Caso en la agroindustria  
colombiana y  
aprendizajes clave

## Caso de aplicación: Ingenio azucarero — suroccidente colombiano



### Contexto

Empresa de la agroindustria con un programa CBM ya operativo, funcionando como rutina de inspección y reporte, desconectado de la toma de decisiones y los objetivos estratégicos.

### Propósito del caso

Elevar el CBM del ingenio desde una práctica aislada de monitoreo hacia un programa estratégico, capaz de convertir datos en decisiones, asegurar trazabilidad y fortalecer una gestión más alineada, oportuna y efectiva para la gestión de los activos.

F1

Se redefinió el propósito del CBM: el dato habilita decisiones con mayor confianza y menor incertidumbre

F2

Se mejoró la configuración de adquisición de vibraciones, elevando la calidad diagnóstica

F3

Integración al CMMS y plan de seguimiento intensivo implementados (en consolidación)

F4

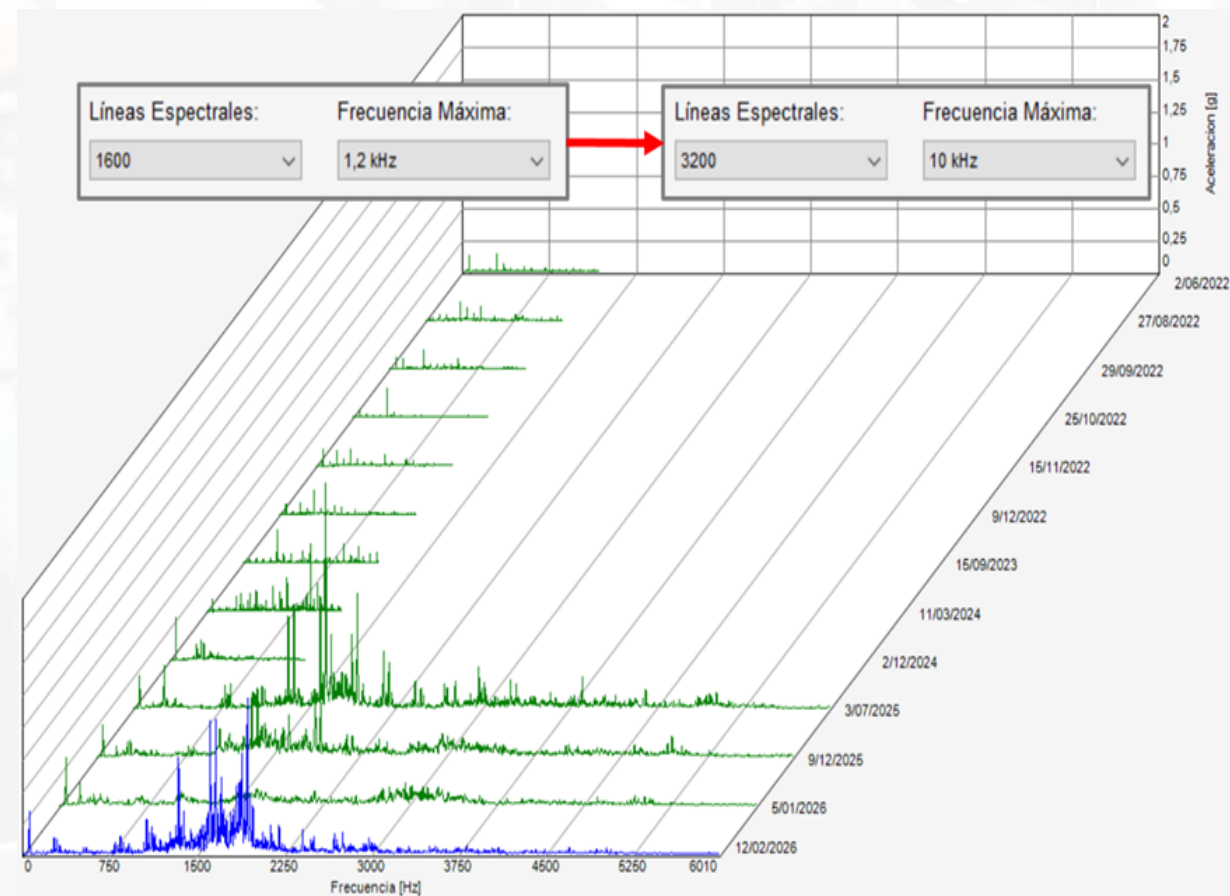
Dashboard de compliance activado con lectura mensual por áreas productivas

## Resultados Fase 2: mejora al diseño técnico del programa

### La mejora en la configuración de adquisición de vibraciones permitió:

- Mayor resolución espectral en el análisis
- Elevación de la frecuencia máxima de análisis
- Visualización de contenido de alta frecuencia antes no observable
- Diagnósticos más confiables para soportar decisiones de intervención

*"El rigor no es accesorio — es condición habilitante para decisiones proporcionales al riesgo"*  
— ISO 17359:2018



Aumento de resolución espectral y frecuencia máxima para el mismo equipo

## Resultados Fases 3–4: gestión trazable y seguimiento con datos

### Avances materializados:

- Hallazgos integrados al CMMS
- OT diferenciadas con origen CBM
- Plan de seguimiento intensivo activo
- Dashboard de compliance mensual por áreas

**Compliance general: 79.9% con tendencia creciente mes a mes desde julio 2025**

### DASHBOARD RESULTADOS E INDICADORES DE CBM GENERAL DEL TOTAL DE ACTIVOS DENTRO DEL PROGRAMA



#### BALANCE COMPLIANCE DEL PROGRAMA

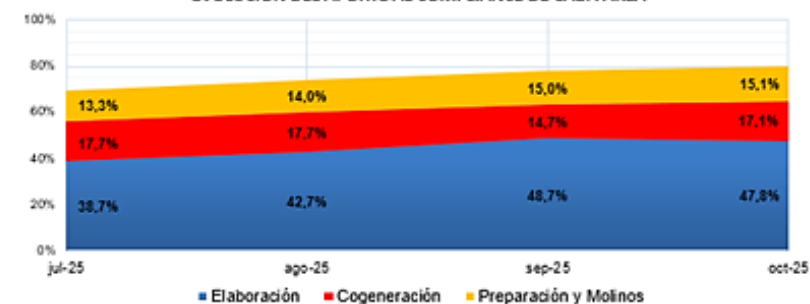
MES: OCTUBRE



#### DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS MEDIDOS POR ÁREA



#### EVOLUCIÓN DEL APORTE AL COMPLIANCE DE CADA ÁREA





28° CONGRESO INTERNACIONAL DE  
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



EXPO  
MANTENER  
2026



# CONCLUSIONES

22 | 23 | 24 ABRIL



## Conclusiones

01

El CBM alcanza mayor efectividad cuando se sustenta en disciplina técnica, criterios consistentes de medición y diagnósticos con confianza suficiente para decidir.

02

La creación de valor no proviene de ejecutar rutinas aisladas, sino de consolidar un programa que gobierne actores, responsabilidades y flujos de decisión.

03

La metodología permite cerrar brechas críticas del CBM: trazabilidad del dato, calidad del diagnóstico, conversión del hallazgo en acción y verificación posterior de resultados.

04

Esta metodología impulsa una cultura de confiabilidad basada en evidencia, estandarización y mejora continua, generando impacto técnico y económico sostenible.

# ¡Gracias!

---

¿Preguntas y discusión?

**Camilo Andrés Vásquez Roldán**

[cvasquez@idc-confiabilidad.com](mailto:cvasquez@idc-confiabilidad.com)

+57 316 881 8064

**Juan Camilo Urango Pérez**

[jurango@idc-confiabilidad.com](mailto:jurango@idc-confiabilidad.com)

+57 320 499 8749

**IDC Ingeniería de Confiabilidad SAS**