



1

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
M É X I C O | 18ª
EDICIÓN

BRÚJULA

ERBESSD INSTRUMENTS®
MASTERS OF MACHINE HEALTH

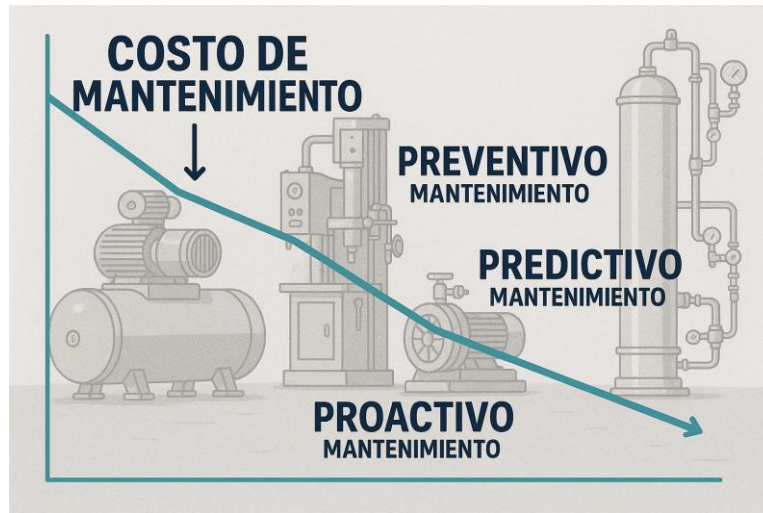
**Paso a paso: del
mantenimiento correctivo a
la confiabilidad inteligente**

Dr. Thierry Erbesd
Presidente y fundador
Erbesd Instruments

A portrait of Dr. Thierry Erbesd, a man with short dark hair, wearing a dark blue blazer over a light blue shirt. He is standing with his arms crossed.

2

¿Cómo lograr un mantenimiento predictivo?



#CMCMéxico2025


 CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a EDICIÓN

3

¿Cómo lograr un mantenimiento predictivo?

Consideraciones clave:

- Tipo de maquinaria
- Criticidad
- Accesibilidad
- Frecuencia de fallas
- Presupuesto y recursos humanos

#CMCMéxico2025


 CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a EDICIÓN

4

Definir objetivos, que quiero ver?

1. Objetivo del monitoreo:

- Detectar cambios por machine learning / Tendencias para mantenimiento predictivo
- Alarmas en tiempo real para protección
- Diagnósticos automáticos o análisis por especialistas
- Acceso remoto desde celular o PC

2. Tipo de información a recolectar:

- **Vibración:** ¿Quiero conocer niveles RMS, FFT, envolvente, fase?
- **Temperatura:** ¿Ambiente, rodamiento, sin contacto?
- **Corriente:** ¿Estoy evaluando carga o condiciones de motor?
- **RPM:** ¿Quiero correlacionar datos con velocidad?
- **Desplazamiento u órbitas:** ¿Maquinaria con ejes o rotores críticos?

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18ª
EDICIÓN

5

¿Rutas / Monitoreo Permanente / Continuo?

Criterio	Rutas de Inspección	Monitoreo Permanente	Monitoreo Continuo
Instalación	Ninguna	Básico	Compleja
Frecuencia de medición	Manual	Horas / Minutos	Tiempo real
Alertas	Ninguna	Si cada medicion	En Tiempo real
Detección de fallas súbitas	Media / baja (pueden ocurrir entre mediciones) 70%	Alta 90%	Muy Alta (puede detectar cambios en tiempo real) 95%
Interacción humana	Requiere que alguien esté físicamente presente	Baja	Muy baja
Costo inicial	Bajo	Medio	Medio - Alto
Costo a largo plazo	Alto	Bajo	Bajo (por predicción de fallas)
Capacidad de análisis	Muy Buena pero limitada al momento de medición	Muy Buena y frecuente	Excelente e instantanea
Machine Learning	Limitado	<u>Muy bueno</u>	<u>Excelente</u>
Ideal para	Equipos no críticos	Equipos intermedios	Equipos críticos

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18ª
EDICIÓN

6

Comparativa de costos y ROI

(Ejemplo 200 sensores)

Concepto	Sistema por Rutas	Sensores Permanentes
Costo inicial del sistema	\$15,000.00	\$75,800.00
Mantenimiento anual	\$1,200.00	\$1,200.00
Horas hombre anuales	960	0
Costo por hora hombre	\$12.00	\$0.00
Costo mano de obra anual	\$11,520.00	\$0.00
Fallas esperadas por año	5	5
Tasa de predicción	70%	90%
Fallas no detectadas	1.5	0.5
Costo por falla no detectada	\$75,000.00	\$75,000.00
Costo anual por fallas no detectadas	\$112,500.00	\$37,500.00
Costo total anual (sin incluir inversión inicial)	\$125,220.00	\$38,700.00
Costo total primer año	\$140,220.00	\$114,500.00

AÑO 1

AHORRO

\$25,720 USD

#CMCMéxico2025



7

¿Que hay del Segundo año?

Concepto	Sistema por Rutas	Sensores Permanentes
Costo inicial del sistema	\$0.00	\$0.00
Mantenimiento anual	\$1,200.00	\$1,200.00
Horas hombre anuales	960	0
Costo por hora hombre	\$12.00	\$0.00
Costo mano de obra anual	\$11,520.00	\$0.00
Fallas esperadas por año	5	5
Tasa de predicción	70%	90%
Fallas no detectadas	1.5	0.5
Costo por falla no detectada	\$75,000.00	\$75,000.00
Costo anual por fallas no detectadas	\$112,500.00	\$37,500.00
Costo total anual (sin incluir inversión inicial)	\$125,220.00	\$38,700.00
Costo total segundo año	\$125,220.00	\$38,700.00

AÑO 2

AHORRO

\$86,520 USD

#CMCMéxico2025



8

Elige el sensor correcto

Sensores de Alto Rango (hasta 10 kHz)

Ideales para detectar fallas en altas frecuencias, como rodamientos y resonancias.

Ejemplos de maquinaria:

- Turbinas
- Bombas centrífugas de alta velocidad
- Motores eléctricos de media y alta velocidad (≥ 1800 RPM)
- Reductores de velocidad
- Compresores
- Ventiladores industriales

 **Ventaja:** Excelente respuesta en frecuencias altas y diagnósticos avanzados.

Sensores de Alta Sensibilidad (hasta 4 kHz, menor ruido de base)

Ideales para vibraciones de baja amplitud y baja velocidad, mayor precisión en niveles bajos.

Ejemplos de maquinaria:

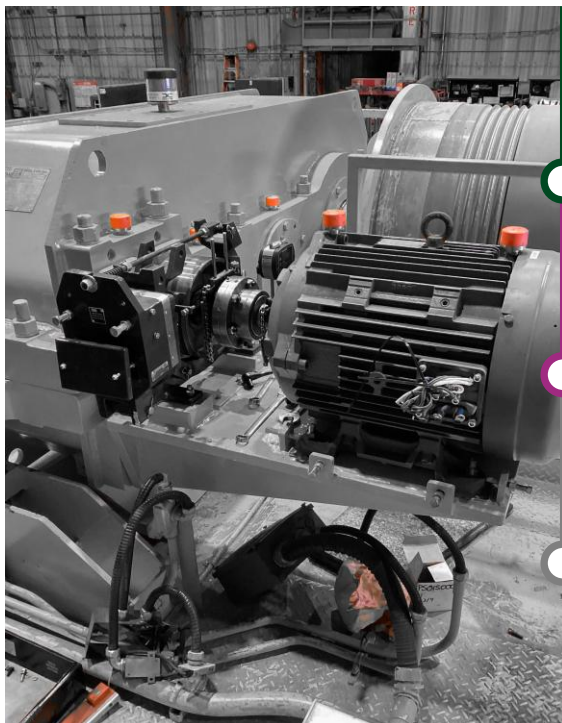
- Mezcladoras
- Extrusoras
- Agitadores lentos
- Molinos de bolas o rodillos

 **Ventaja:** Alta sensibilidad, perfecto para detectar fallas incipientes con mínima vibración.

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO **18^a**
EDICIÓN

9



Colocación del sensor

¿Dónde?

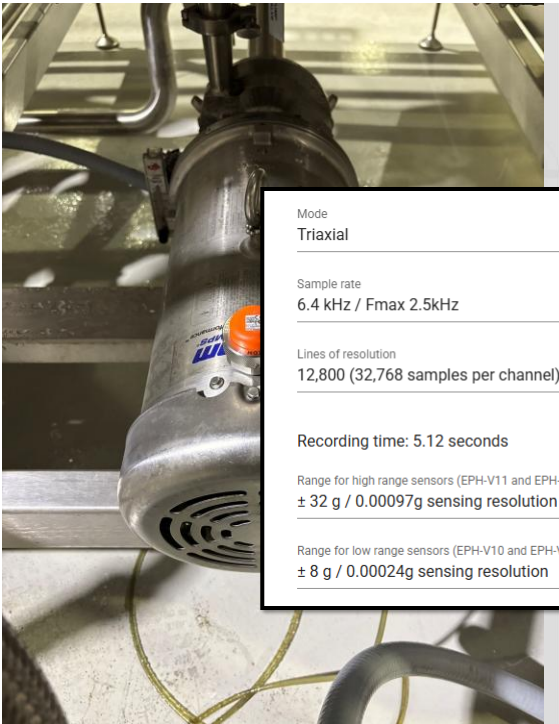
- Sobre el motor
 - Lado acoplado
 - Lado libre
- Carcasa de rodamientos (Chumacera)
- Reductores o cajas de engranes

¿Cómo?

- Superficie limpia y firme
- La orientación es clave
 - Un sensor mal orientado puede dejarte ciego de fallas críticas
- Usa un adhesivo industrial
 - Las bases magnéticas pueden generar holguras
 - Loctite - Plastiacer

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO **18^a**
EDICIÓN

10



Mode

Triaxial

Sample rate

6.4 kHz / Fmax 2.5kHz

Lines of resolution

12,800 (32,768 samples per channel)

Recording time: 5.12 seconds

Range for high range sensors (EPH-V11 and EPH-V11E))

± 32 g / 0.00097g sensing resolution

Range for low range sensors (EPH-V10 and EPH-V10E)

± 8 g / 0.00024g sensing resolution

Configura correctamente tu sensor

Parámetros críticos:

- Frecuencia de muestreo (Sampling Rate)
- Duración de la medición (Time window)
- Intervalo entre mediciones (Periodicidad)
- Rango dinámico (Amplitud máxima)

Alarmas y notificaciones

Machine Learning

CCC 1 Steel Producing

1 Steel Producing BOF1

1 Steel Producing Caster1

A1 - #1 Hyd Booster Pump

A2 - #2 Hyd Booster Pump

A3 - #3 Hyd Booster Pump

B1 - #1 High Pressure Pump

Brg #1 - Motor ODE

Brg #2 - Motor DE

Brg #3 - Hyd Pump

H

V

A

B2 - #2 High Pressure Pump

B3 - #3 High Pressure Pump

B4 - #4 High Pressure Pump

B5 - #5 High Pressure Pump

B6 - #6 High Pressure Pump

B7 - #7 High Pressure Pump

B8 - #8 High Pressure Pump

B9 - #9 High Pressure Pump

BB - #10 High Pressure Pump

C1 - #1 Recirculation Pump

C2 - #2 Recirculation Pump

D1 - #1 Steam Exhaust Fan - North

D2 - #2 Steam Exhaust Fan - South

Organiza tu monitoreo

Organiza tu sistema con una base de datos estructurada

Una planta sin estructura de monitoreo se convierte en un caos de datos que nadie analiza.

Estructura sugerida: Empresa – Area – Máquina - Punto de medición - eje

Configura tu semáforo de severidad o permite que Machine Learning lo configure por tí

Configurar alarmas de severidad permite detectar fallas a tiempo. Un vistazo es más que suficiente para saber que algo está mal.

ISO 10816	ISO 20816-3	ISO 10816-7	ISO 10816-6
Turbinas - Eólicas - Gas - Vapor	Máquinas rotatorias en ambiente industrial	Vibraciones en máquinas, vehículos y estructuras	Máquinas superiores a 100 kW



Hora de la acción

Analiza patrones y tendencias

- ¿La vibración aumenta con la carga?
- ¿Pasa sólo en ciertos turnos?

Detecta desviaciones

Compara el comportamiento actual con el histórico. Observa cambios sutiles.

Responde a las alertas

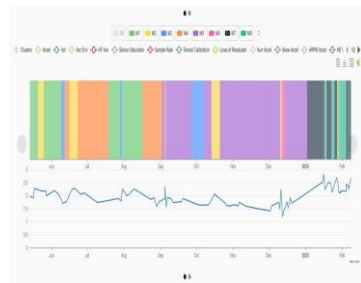
Cuando se activa una alarma, revisa espectros, envolvente o RMS para determinar si es necesario intervenir.

Planifica con anticipación

Ya no respondas a tu calendario, responde a tus datos



Otras consideraciones



Machine Learning

Análisis de modos de vibración
Detección de cambios de patrón
Sistemas de autodiagnóstico



Integración Universal

Modbus - OPC - MQTT
SCADA



Sistema vivo y soportado

Actualizaciones
Licencias recurrentes
Costos ocultos

iGracias!

Dr. Thierry Erbesd

info@erbesd-instruments.com

15

Preguntas sugeridas:



¿Qué pasa si no tengo un analista o experto en vibraciones? ¿Es fácil analizar los datos?



¿El sistema permite administración de TI? ¿Qué pasa si no puedo añadirlo a mi red?



¿En cuanto tiempo veo resultados?



¿Para qué tipo de máquinas es aplicable? ¿Vale la pena para auxiliares? ¿Es suficiente para máquinas críticas?

#CMCMéxico2025

16