



1

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD MÉXICO 18ª EDICIÓN

**SPARK**

**Cómo seleccionar las tecnologías predictivas correcta en programas de Mantenimiento Predictivo**

**Felix Laboy**  
**Fundador & CEO**  
**VIBRA**

2



## ¿Quién Somos?

- **MISIÓN:** Transformar la manera en que la industria realiza mantenimiento.
- VIBRA Desde el **1993**, ha proporcionado al **mercado industrial** el **conocimiento y la experiencia técnica** necesaria para lograr mayor **confiabilidad en sus operaciones**.



#CMCMéxico2025



3



## Mantenimiento Predictivo o Mantenimiento Basado en Condición



#CMCMéxico2025

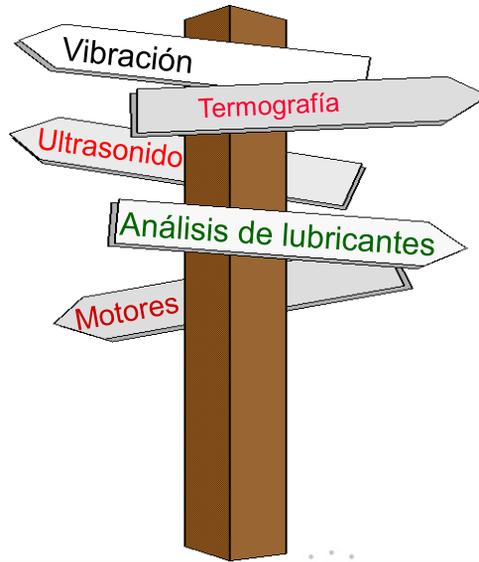


4



# ¿Mercado de Tecnologías Predictivas ?

¿Cuál tecnología Predictiva es la más efectiva?



#CMCMéxico2025



## Indicadores:

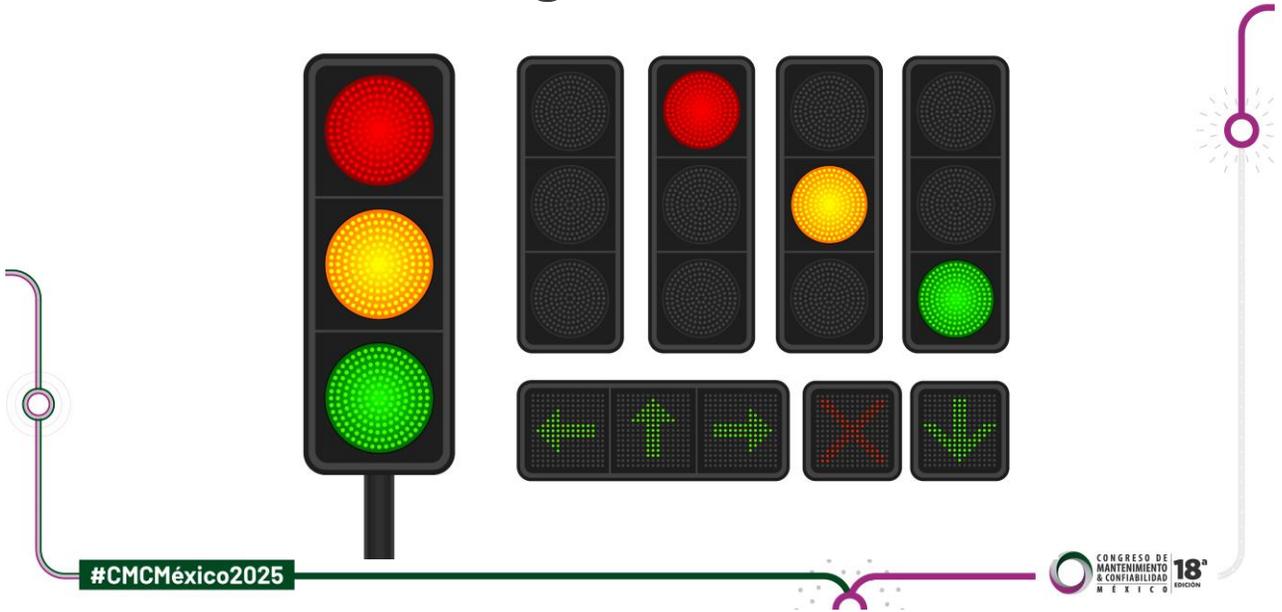
Resultados de Implementación de Confiabilidad:

- Mantenimiento Reactivo 71% → 7%
- Tiempo Extra 22% → 5%
- Aumento en la Disponibilidad 12%
- Activos con buena salud 35% → 85%
- Reducción de **desviaciones** en producción de 10%
- Reducción gastos mantenimiento de 40%
- Reducción de inventario de 33%

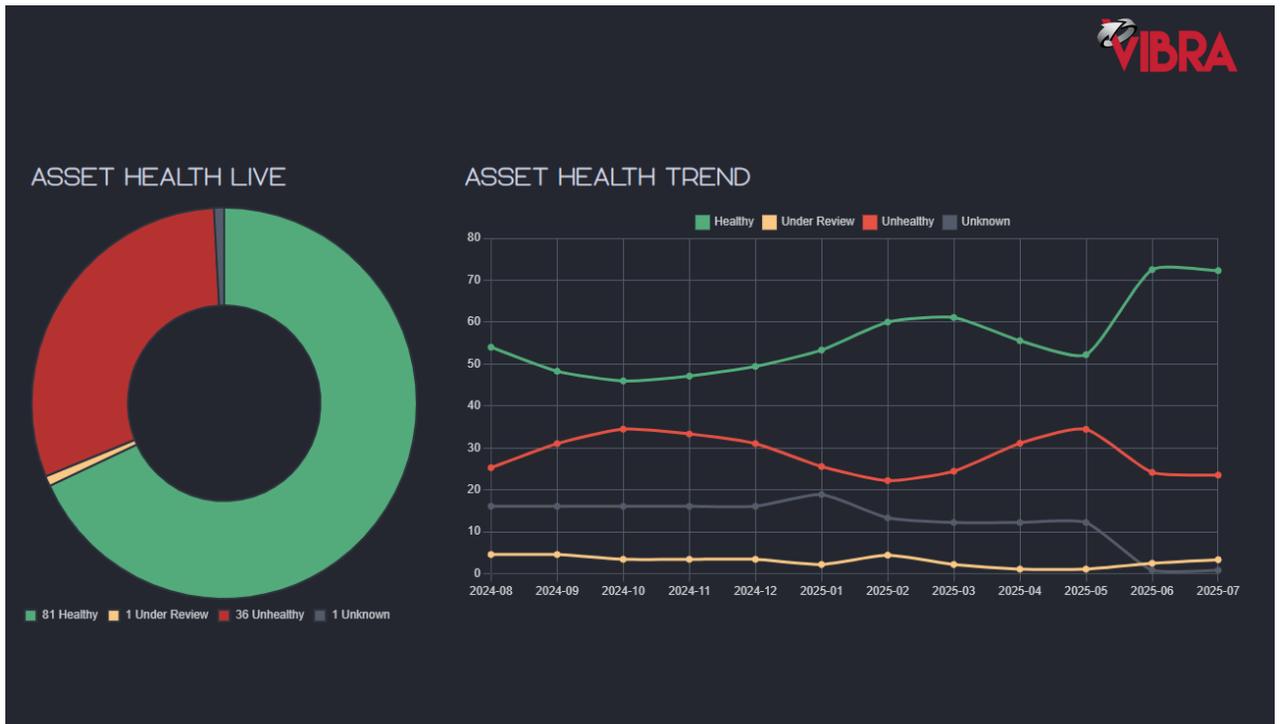




# Gestión de Riesgos



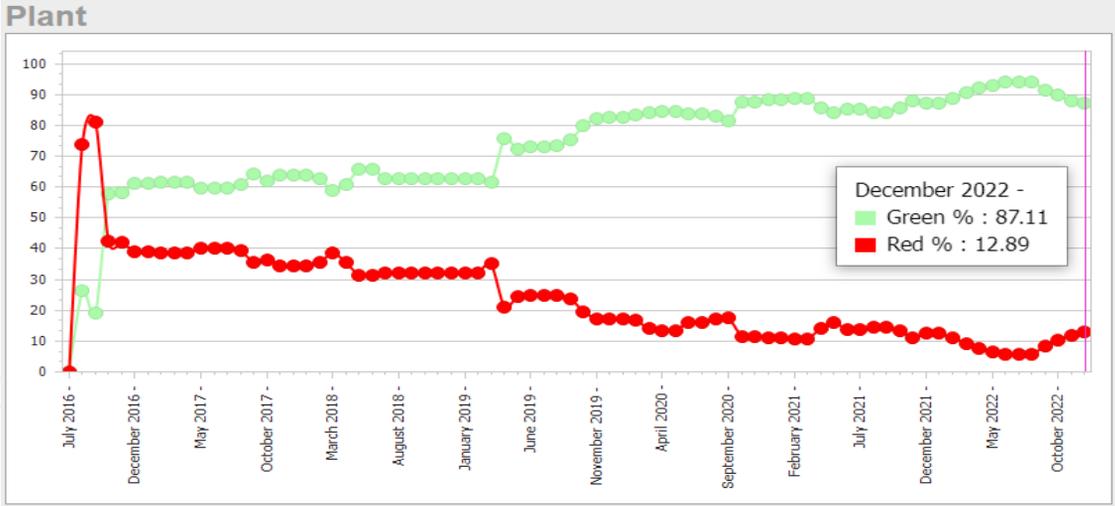
7



8



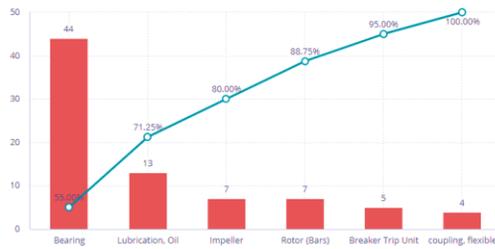
# Histórico de Salud de Activos:



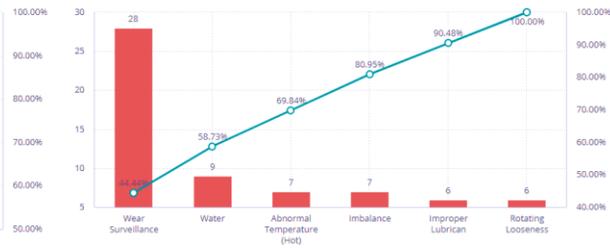
#CMCMéxico2025



Failures By Part



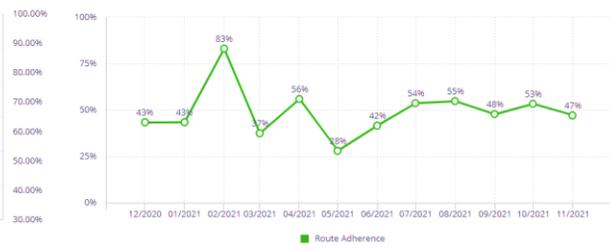
Failures By Mode



Failures By Equipment Type



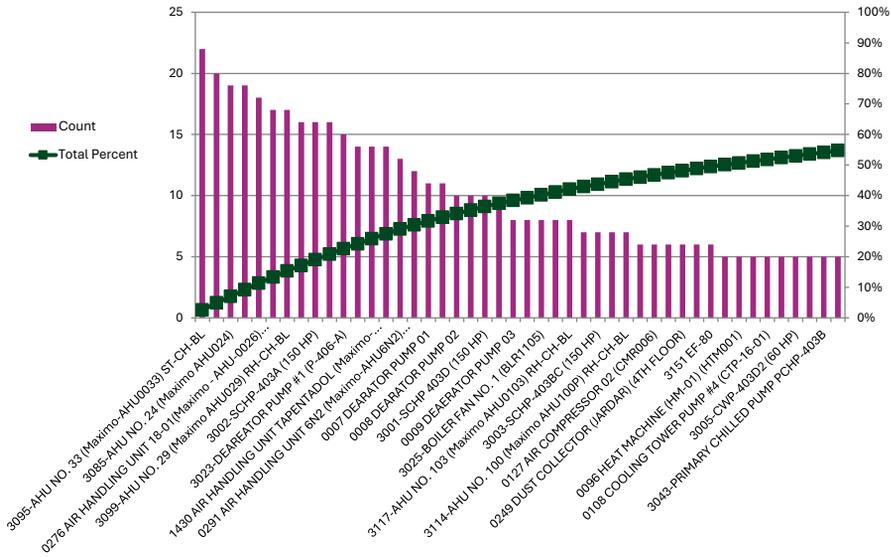
Route Adherence



#CMCMéxico2025



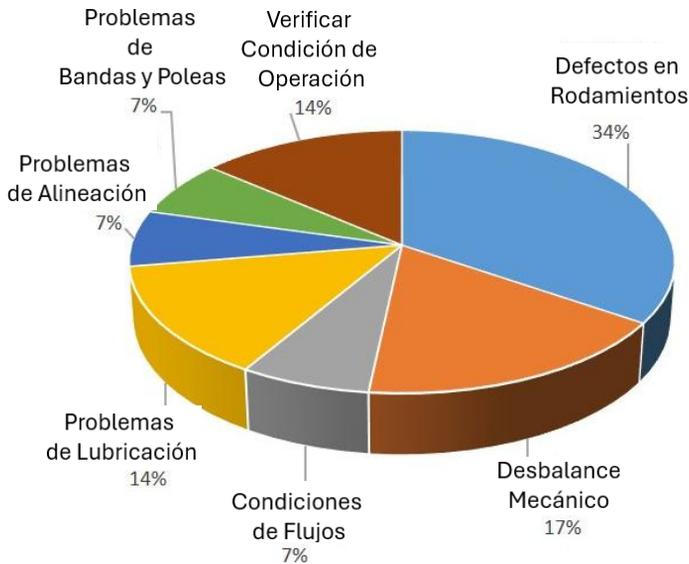
# Activos con mayor delincuencia



#CMCMéxico2025



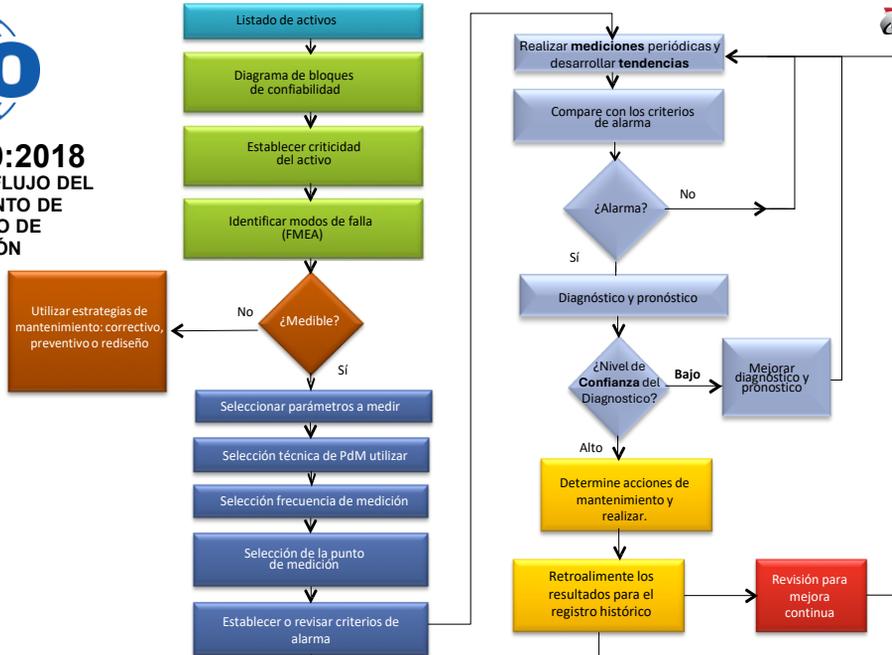
# Transformando Datos en Información



#CMCMéxico2025



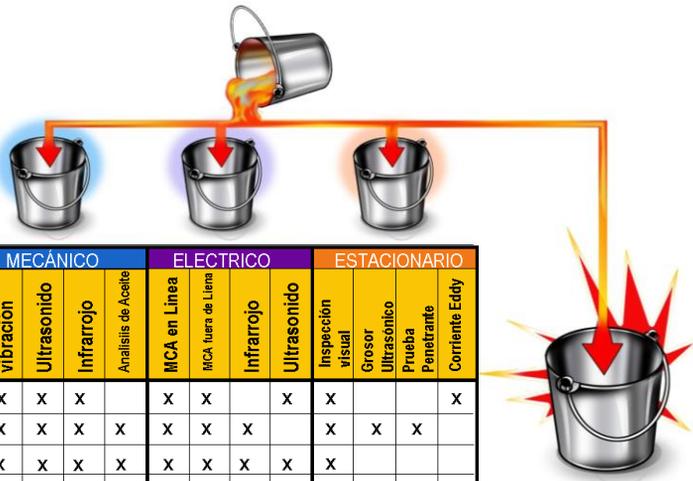
**ISO**  
**ISO 17359:2018**  
**DIAGRAMA DE FLUJO DEL**  
**PROCEDIMIENTO DE**  
**MONITOREO DE**  
**CONDICIÓN**



#CMCMéxico2025

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD MEXICO 18<sup>a</sup> EDICIÓN

**Estrategias de Mantenimiento basada en Modo de Falla**

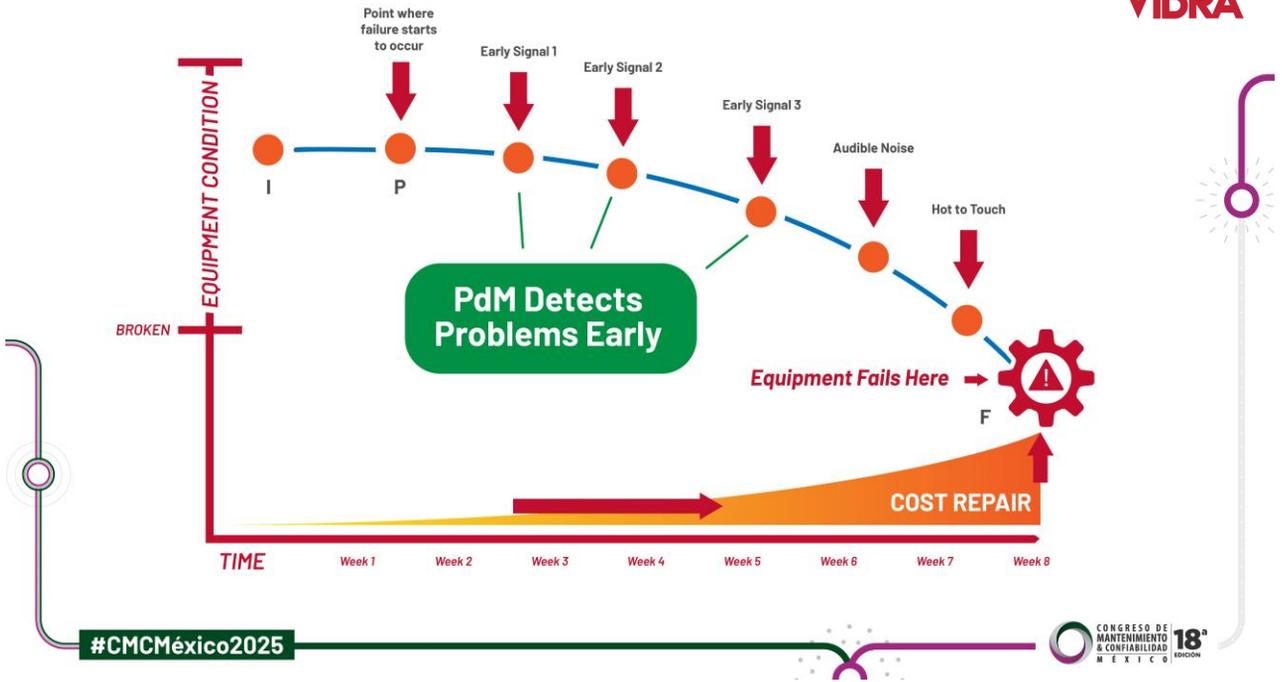


Tipo de Equipo vs. Aplicaciones de Tecnología	MECÁNICO				ELECTRICO				ESTACIONARIO			
	vibración	Ultrasonido	Infrarrojo	Análisis de Aceite	MCA en Línea	MCA, fuera de Línea	Infrarrojo	Ultrasonido	Inspección visual	Grosor Ultrasonido	Prueba Penetrante	Corriente Eddy
Refrigerador	X	X	X		X	X		X	X			X
Bomba	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Compresor	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Válvula			X						X	X		
Evaporador			X				X		X			

Modos de Fallas que las Tecnologías no pueden detectar utilizamos estrategias de mantenimiento correctivo, preventivo o rediseño

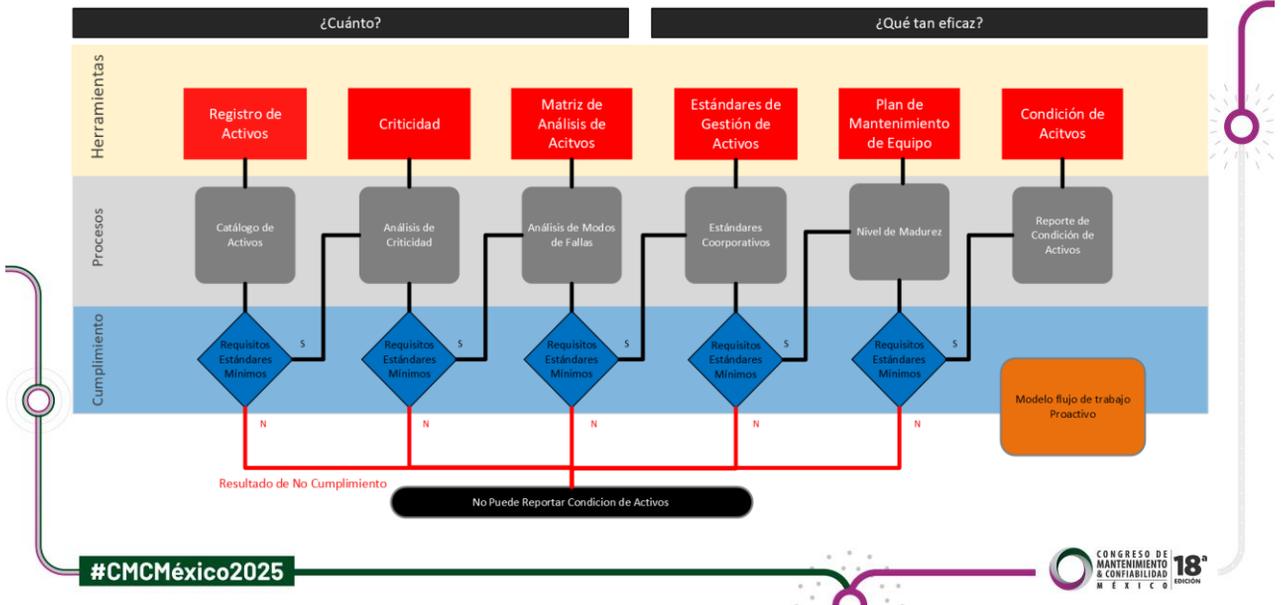
#CMCMéxico2025

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD MEXICO 18<sup>a</sup> EDICIÓN



15

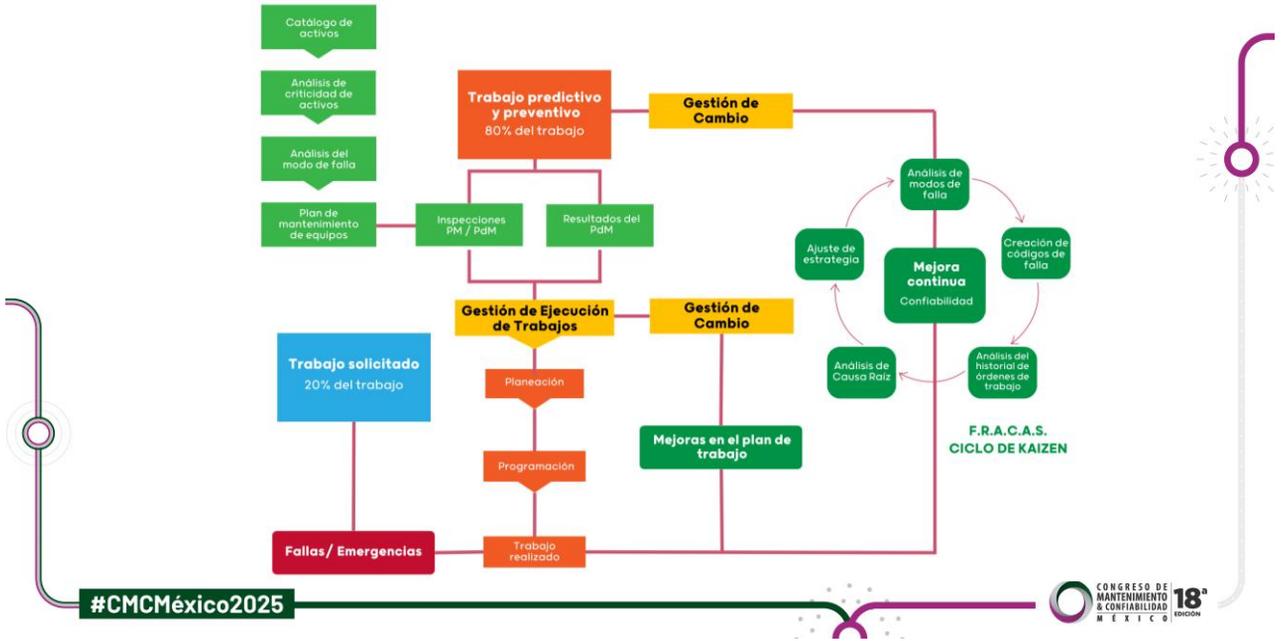
### Estrategias de Mantenimiento basada en Modo de Falla



16



# Modelo de Trabajo Proactivo



17



18



## Estrategia RCM

- Reliability Centered Maintenance (RCM):  
Proceso estructurado para el desarrollo de un plan de mantenimiento eficiente y costo - efectivo para los activos de forma de minimizar la probabilidad de fallas.
- El proceso de RCM se define por la norma técnica SAE JA1011, que establece los criterios mínimos que todo proceso debe cumplir antes de que pueda ser llamado RCM.

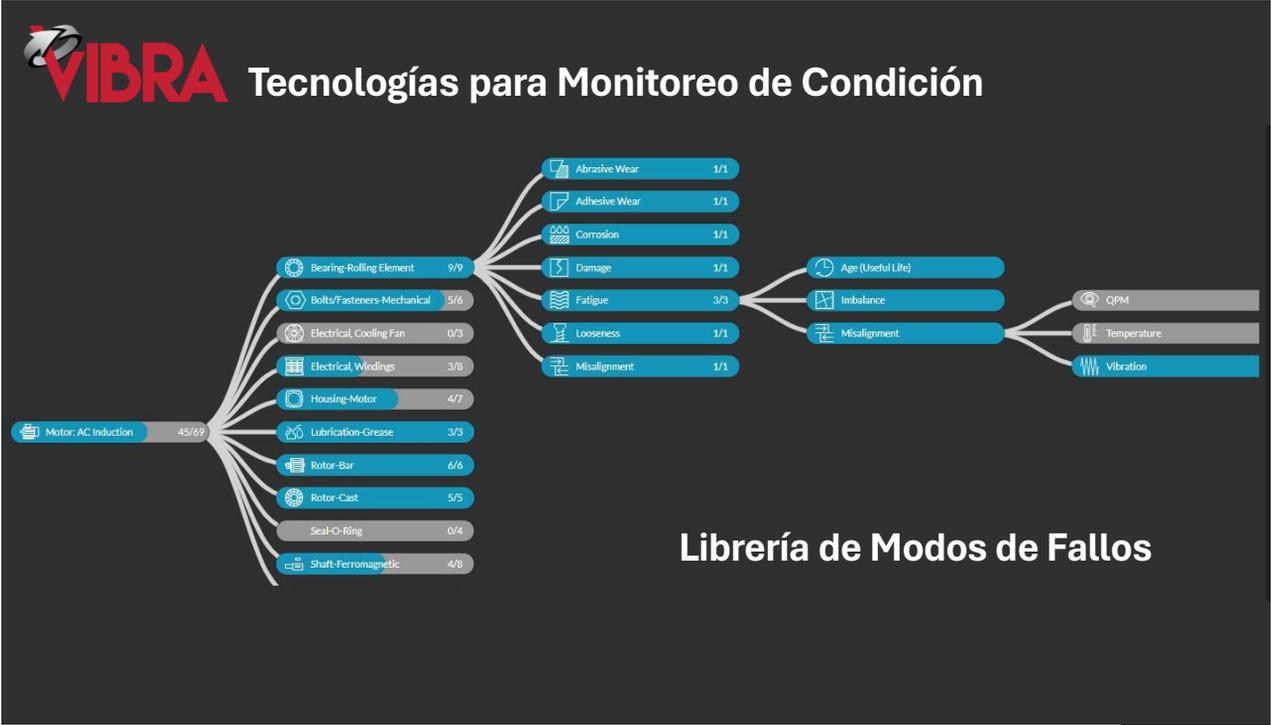
19



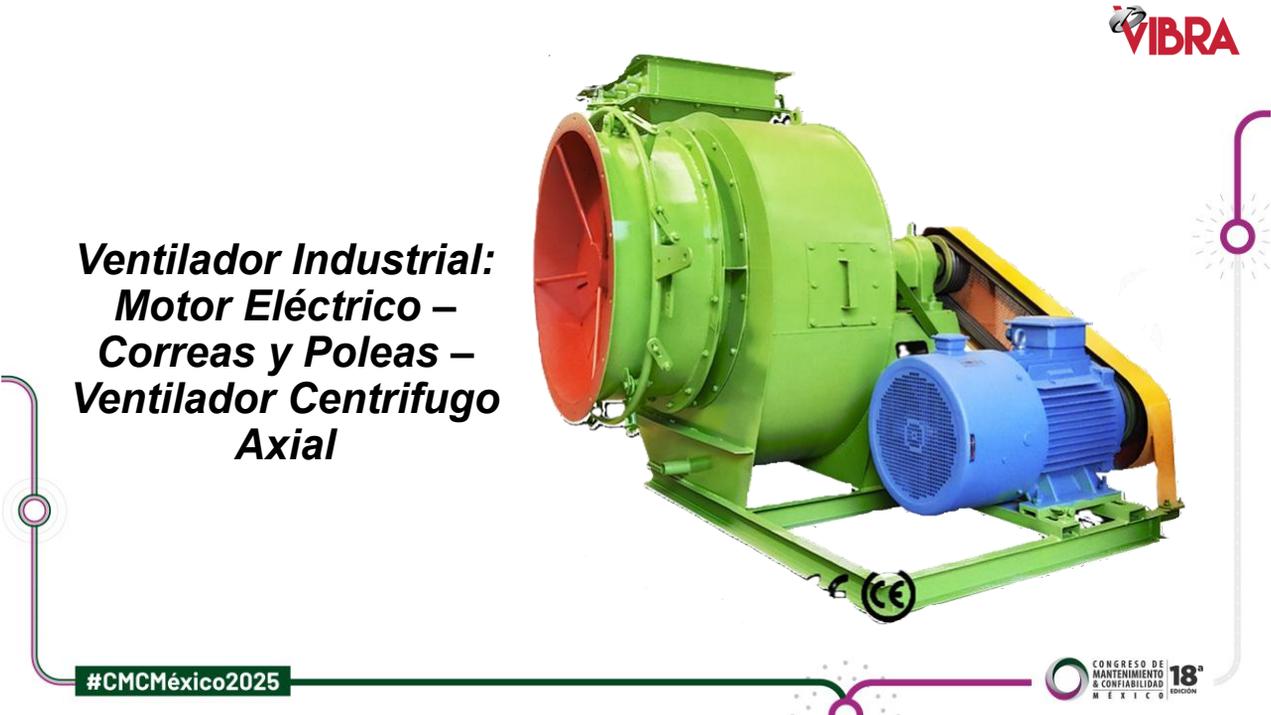
## FMEA FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS

- El Análisis de Modos y Efectos de Fallas (FMEA por sus siglas en inglés) también llamado a veces Análisis de Modos de Falla, Efecto y Criticidad (FMECA por sus siglas en inglés), es un proceso enfocado a la identificación de todos los posibles modos de fallos durante la etapa de diseño u operación.

20



21



22



**Cual es el Riesgo aceptable?**



#CMCMéxico2025



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Asset	Component	Part	FailureMode	FailureReason	InspectionStrategy			
2	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Misalignment	Vibration	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Misalignment	Temperature	<input type="checkbox"/>		
4	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Misalignment	QPM	<input type="checkbox"/>		
5	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Imbalance	Vibration	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Imbalance	Temperature	<input type="checkbox"/>	15	Modos de Fallas Unicos
7	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Spalling	Vibration	<input checked="" type="checkbox"/>	221	Causa del Modo de Falla
8	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Spalling	Temperature	<input type="checkbox"/>		
9	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Spalling	Lubrication Analysis	<input type="checkbox"/>		
10	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Spalling	Ultrasound	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Excessive Preload or Overload	Vibration	<input checked="" type="checkbox"/>		
12	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Excessive Preload or Overload	Temperature	<input type="checkbox"/>		
13	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Excessive Preload or Overload	Lubrication Analysis	<input type="checkbox"/>		
14	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fatigue	Excessive Preload or Overload	Ultrasound	<input checked="" type="checkbox"/>		
15	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fluting	Faulty Wiring or Improper Ground	Vibration	<input type="checkbox"/>		
16	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fluting	Faulty Wiring or Improper Ground	Ultrasound	<input type="checkbox"/>		
17	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fluting	Faulty Wiring or Improper Ground	MCA	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fluting	Loose Rotor Winding	Vibration	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fluting	Loose Rotor Winding	Ultrasound	<input type="checkbox"/>		
20	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Fluting	Loose Rotor Winding	MCA	<input type="checkbox"/>		
21	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Corrosion	Lack of Lubrication	Ultrasound	<input checked="" type="checkbox"/>		
22	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Corrosion	Lack of Lubrication	Vibration	<input type="checkbox"/>		
23	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Corrosion	Lack of Lubrication	Temperature	<input type="checkbox"/>		
24	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Corrosion	Lack of Lubrication	Lubrication Program	<input checked="" type="checkbox"/>		
25	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Wear	Contamination	Vibration	<input type="checkbox"/>		
26	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Wear	Lack of Lubrication	Ultrasound	<input checked="" type="checkbox"/>		
27	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Wear	Lack of Lubrication	Vibration	<input type="checkbox"/>		
28	Air Handling Unit	Motor-AC	Bearing   Rolling Element	Wear	Lack of Lubrication	Temperature	<input type="checkbox"/>		

#CMCMéxico2025



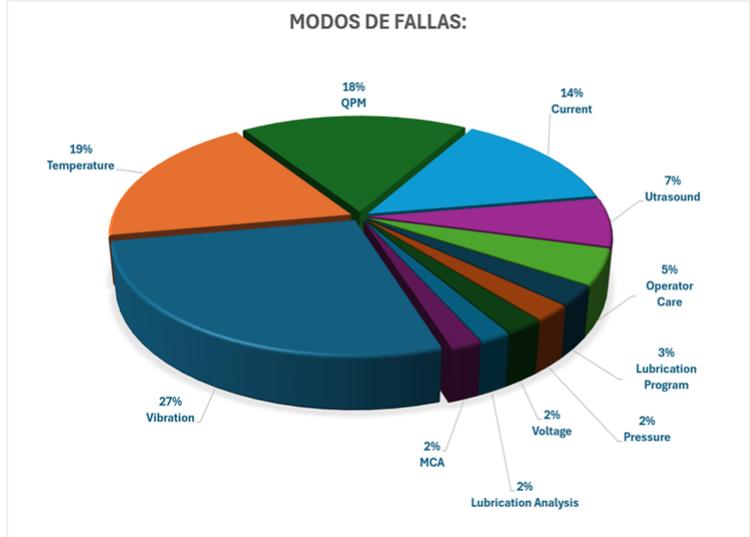


- Tecnología:
- Current
  - Lubrication Analysis
  - Lubrication Program
  - MCA
  - Operator Care
  - Pressure
  - QPM
  - Temperature
  - Ultrasound
  - Vibration
  - Voltage

Covertura: %



Riesgo: Modos Sin Cubrir  
0



Tecnología:	Modos d	Porcienti
Vibration	60	27%
Temperature	41	19%
QPM	39	18%
Current	31	14%
Ultrasound	15	7%
Operator Care	11	5%
Lubrication Program	6	3%
Pressure	5	2%
Voltage	5	2%
Lubrication Analysis	4	2%
MCA	4	2%
<b>Cobertura de Modos de Fallas</b>	<b>221</b>	<b>100%</b>

#CMCMéxico2025

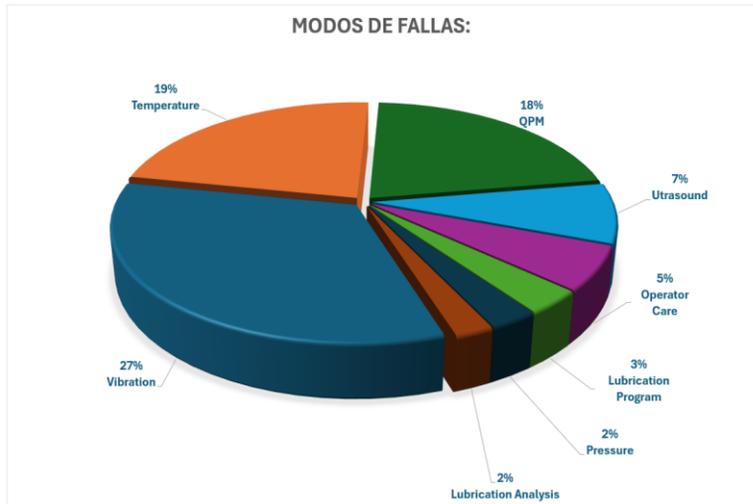


- Tecnología:
- Current
  - Lubrication Analysis
  - Lubrication Program
  - MCA
  - Operator Care
  - Pressure
  - QPM
  - Temperature
  - Ultrasound
  - Vibration
  - Voltage

Covertura: %



Riesgo: Modos Sin Cubrir  
40



Tecnología:	Modos d	Porcienti
Vibration	60	27%
Temperature	41	19%
QPM	39	18%
Ultrasound	15	7%
Operator Care	11	5%
Lubrication Program	6	3%
Pressure	5	2%
Lubrication Analysis	4	2%
MCA	4	2%
<b>Cobertura de Modos de Fallas</b>	<b>181</b>	<b>82%</b>

#CMCMéxico2025





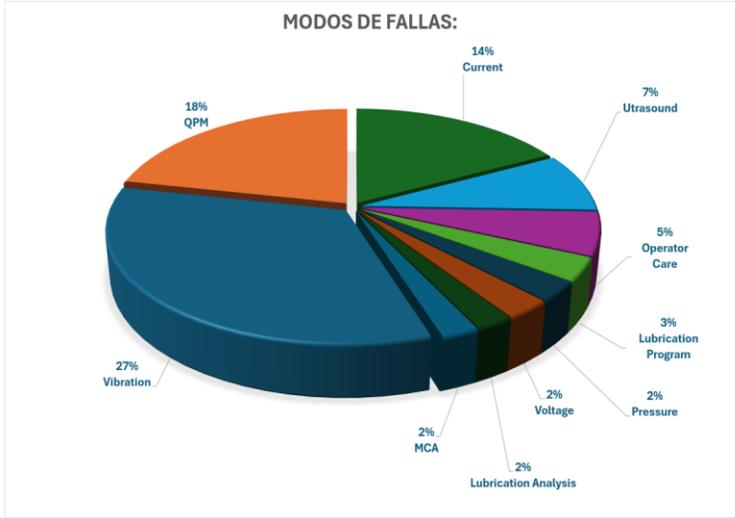
- Tecnología:
- Current
  - Lubrication Analysis
  - Lubrication Program
  - MCA
  - Operator Care
  - Pressure
  - QPM
  - Temperature
  - Ultrasound
  - Vibration
  - Voltage

Covertura: %



Riesgo: Modos Sin Cubrir 41

Tecnología:	Modos d	Porcienti
Vibration	60	27%
QPM	39	18%
Current	31	14%
Ultrasound	15	7%
Operator Care	11	5%
Lubrication Program	6	3%
Pressure	5	2%
Voltage	5	2%
Lubrication Analysis	4	2%
MCA	4	2%
<b>Cobertura de Modos de Fallas</b>	<b>100</b>	<b>81%</b>



#CMCMéxico2025



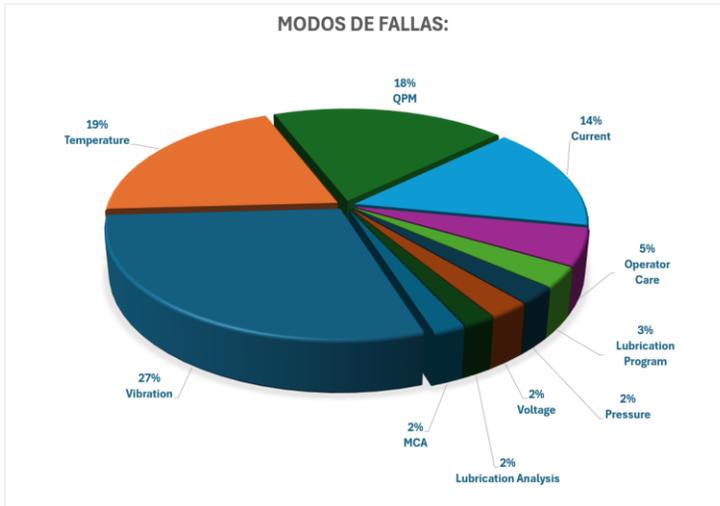
- Tecnología:
- Current
  - Lubrication Analysis
  - Lubrication Program
  - MCA
  - Operator Care
  - Pressure
  - QPM
  - Temperature
  - Ultrasound
  - Vibration
  - Voltage

Covertura: %



Riesgo: Modos Sin Cubrir 15

Tecnología:	Modos d	Porcienti
Vibration	60	27%
Temperature	41	19%
QPM	39	18%
Current	31	14%
Operator Care	11	5%
Lubrication Program	6	3%
Pressure	5	2%
Voltage	5	2%
Lubrication Analysis	4	2%
MCA	4	2%
<b>Cobertura de Modos de Fallas</b>	<b>206</b>	<b>93%</b>



#CMCMéxico2025





## Estrategia

¿Quien es nuestro enemigo?

- **Falla:** la inhabilidad de un activo de realizar la función para la que fue diseñado.
- ¿ Como se **expresan** las fallas

*"Conoce a tu enemigo y conocete a ti mismo, y saldras triunfador en mil batallas".*

- Sun Tzu "El Arte de la Guerra"



#CMCMéxico2025



# iGracias!

**Felix Laboy**

[laboy@vibra-inc.com](mailto:laboy@vibra-inc.com)



Que nada le *Detenga*

SESIÓN  
**10**

ESCANEA EL  
CÓDIGO QR



RESPONDE UNA  
BREVE ENCUESTA