



**CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD**
★ **PERÚ** ★



ORGANIZADO POR:





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★



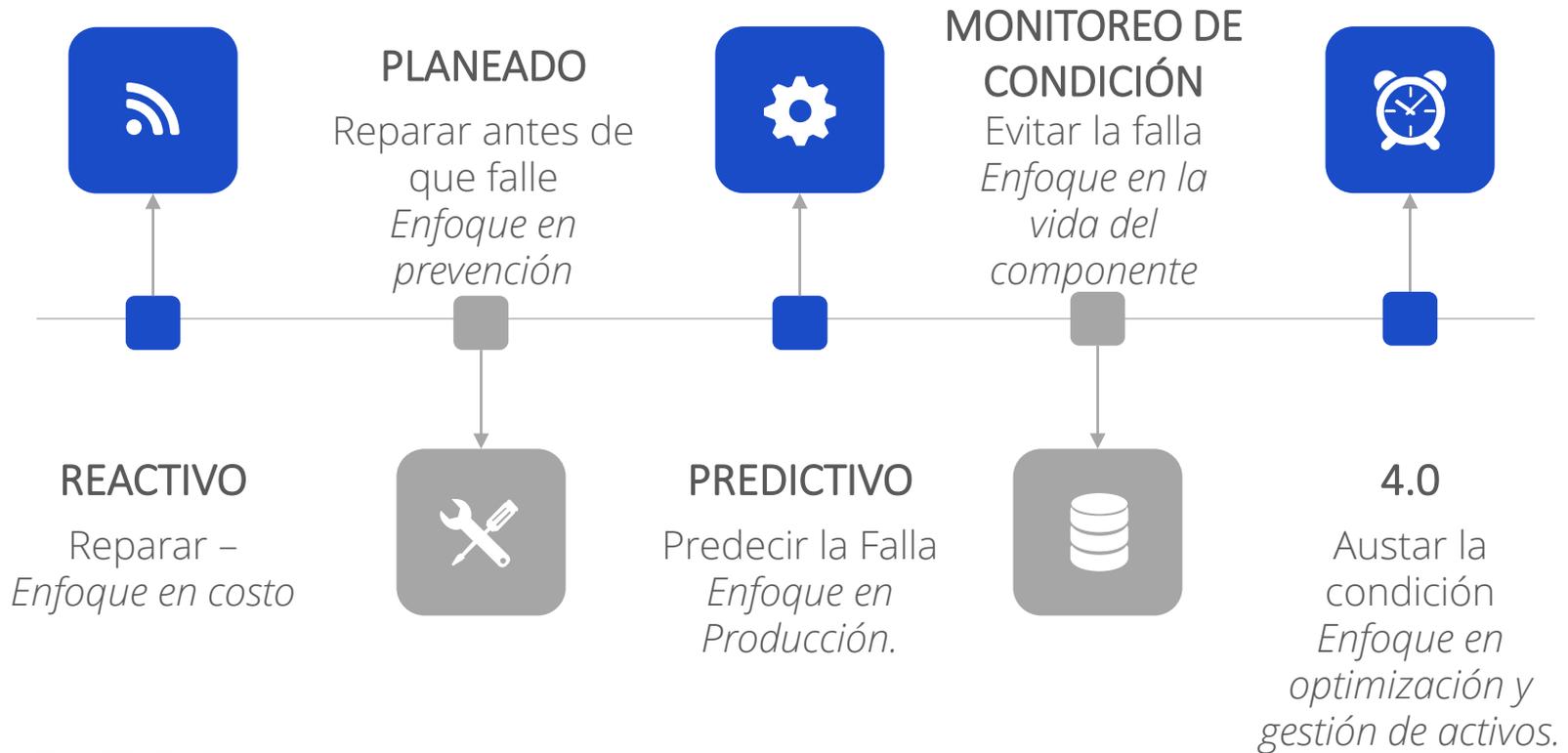
Gerardo Trujillo

Director Noria Latin América

Estrategia de monitoreo de condiciones con base en ISO 17359



PREDICTIVO \approx MONITOREO DE CONDICIÓN



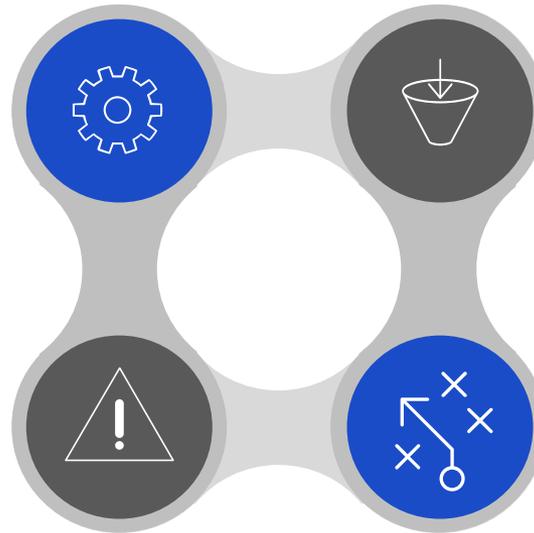
Objetivos del Monitoreo de condición

MEDICIÓN

Mediciones selectas para identificar cambios en las condiciones de operación.

ADVERTENCIA

Indica señales tempranas de una falla potencial



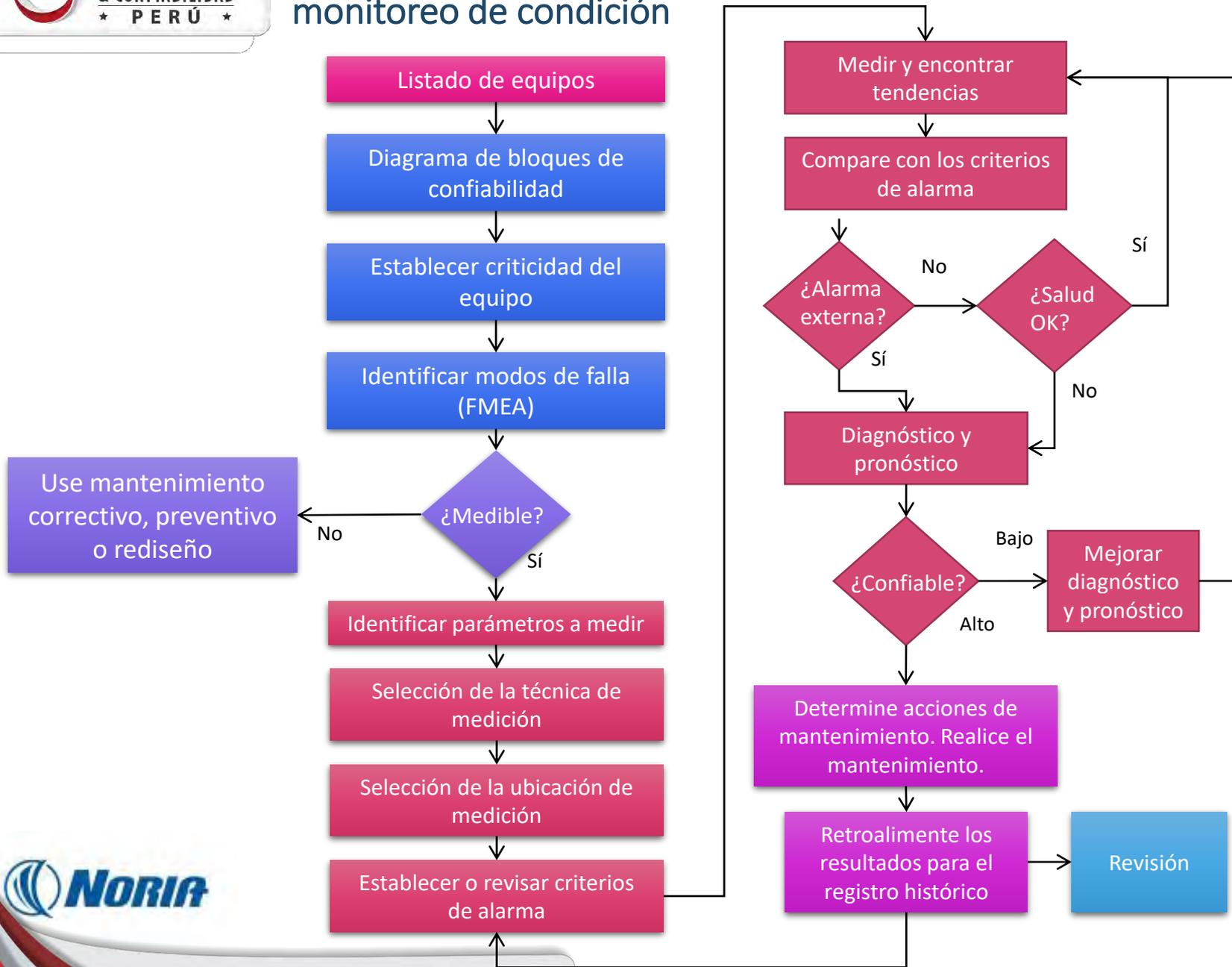
INFORMACIÓN

Proporciona información acerca de la naturaleza de la falla

GESTIÓN

Permite gestionar la falla y las acciones requeridas para control o reparación

ISO 17359:2008 – Diagrama de flujo del procedimiento de monitoreo de condición





ISO 17359 - Guía general para monitoreo de condición y diagnóstico de maquinaria





CRITICIDAD - La estrategia dirigida a las máquinas que realmente importan

		FACTOR DE CRITICIDAD DE LA MAQUINA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FACTOR DE OCURRENCIA DE FALLA	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100



Análisis de modos de falla (AMEF)



Ejemplo de AMEF – Sistema hidráulico

P M Falla	P Efectos	S	Causas P	O	Control	D	RPN
Rodamientos	Paro del molino	8	Falta aceite	4	Inspección de ojo buey	8	256
		8	Aceite contaminado partículas	7	Cambio de aceite	10	560
		8	Aceite contaminado con agua	4	Inspección de ojo buey	8	256
		8	Desalineamiento con motor	4	Inspección visual	8	256
		8	Soportes sueltos	4	Inspección visual	8	256
		8	Fin de vida útil	8	Inspección auditiva	9	576

RPN máximo = 192

Ejemplo de AMEF – Sistema hidráulico

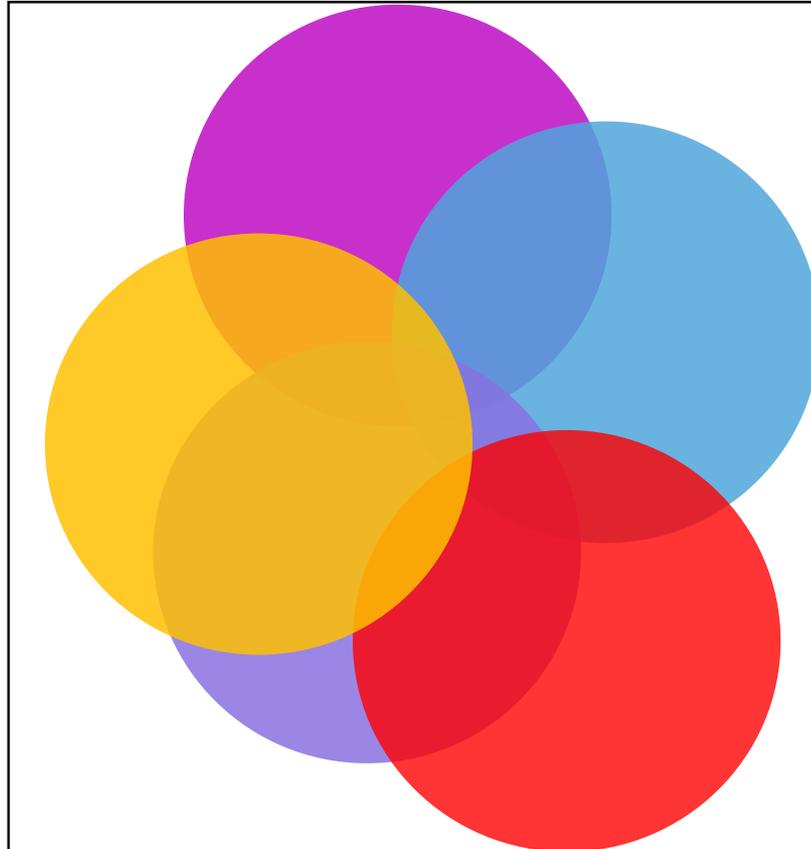
RPN	Causa	Acciones	Estrategia	New S	New O	New D	New RPN
256	Falta aceite	Sensor de nivel conectado alarma	Monitoreo En-línea	8	4	2	64
		Falta de película	Análisis de vibraciones				
560	Aceite contaminado partículas	Conteo de partículas	Análisis de lubricante	8	7	3	168
256	Aceite contaminado con agua	Análisis de humedad	Análisis de lubricante	8	4	3	96
256	Desalineamiento con motor	Verificar Alineamiento	Análisis de vibraciones	8	4	3	96
256	Soportes sueltos	Pata floja	Análisis de vibraciones	8	4	3	96
576	Fin de vida útil	Análisis de partículas de desgaste	Análisis de lubricante	8	8	2	128
		Desgaste de rodamiento	Análisis de vibraciones				

RPN máximo = 192

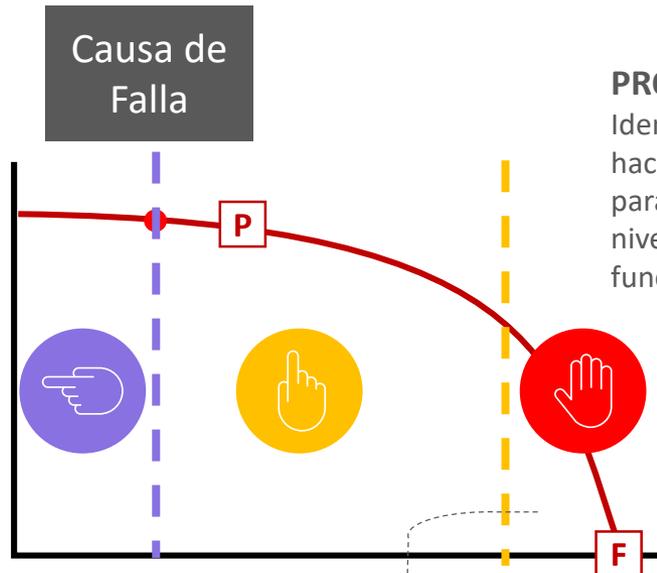
¿Rivalidad o EQUIPO?

Las tecnologías no deben competir, sino integrarse aprovechando las fortalezas y compensando las debilidades.

- ✓ Análisis de Vibraciones
- ✓ Ultrasonido
- ✓ Análisis de Lubricantes
- ✓ Termografía
- ✓ Ensayos No Destructivos



TRES enfoques para seleccionar la Técnica Correcta de Monitoreo de Condición

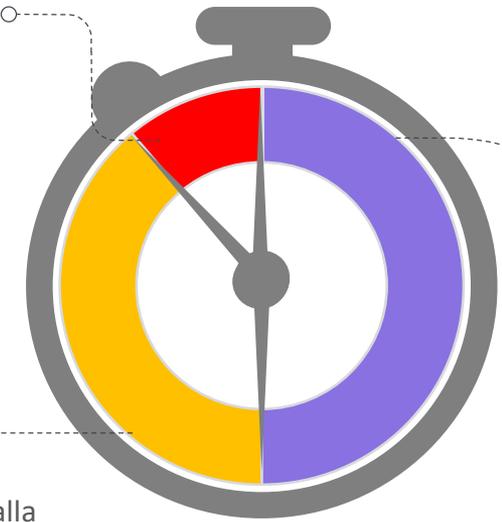


P – Falla POTENCIAL
F – Falla Funcional

El 80%
de la Industria

PROTECTIVO

Identificar el momento de hacer MANTENIMIENTO para regresar el activo al nivel más cercano a su función



PROACTIVO
Identificación y CONTROL de las causas de falla del componente

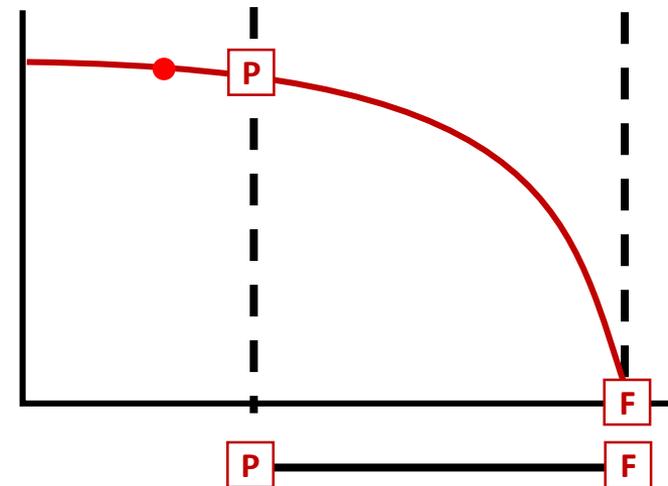
PREDICTIVO

Identificación del PROGRESO de la falla

Frecuencia de
Muestreo

- 1 $PF > \text{Frecuencia de muestreo}$
- 2 $PF = \text{Frecuencia de muestreo}$
- 3 $PF < \text{Frecuencia de muestreo}$

Causa de
Falla



Diagnóstico y pronóstico



RECONCER EL
MODO DE FALLA



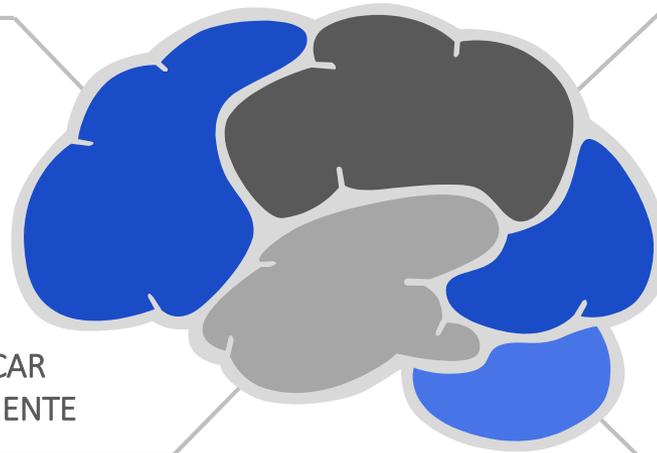
ESTABLECER
TENDENCIA



IDENTIFICAR
COMPONENTE



PRONÓSTICO



Acciones de mantenimiento



Control de la causa

Acciones dirigidas a mitigar, controlar o eliminar la causa del problema



Regresar a la máquina a su condición normal

Alinear, balancear, inspeccionar, corregir, ajustar, cambiar, etc.



Dar seguimiento

Verificar que las acciones se hagan y su efectividad.
Establecer nueva muestra
Registrar en FRACAS

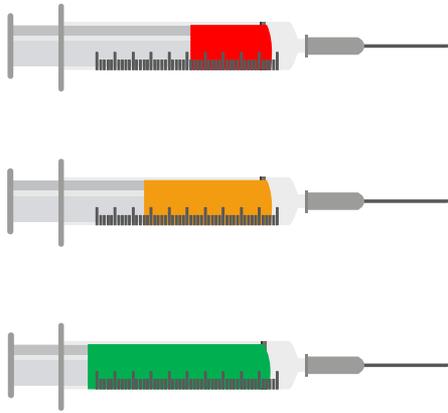


Medir y documentar

Cuantificar costos, riesgos y beneficios

Retroalimentación de las acciones

CAPACIDAD Y EJECUCIÓN



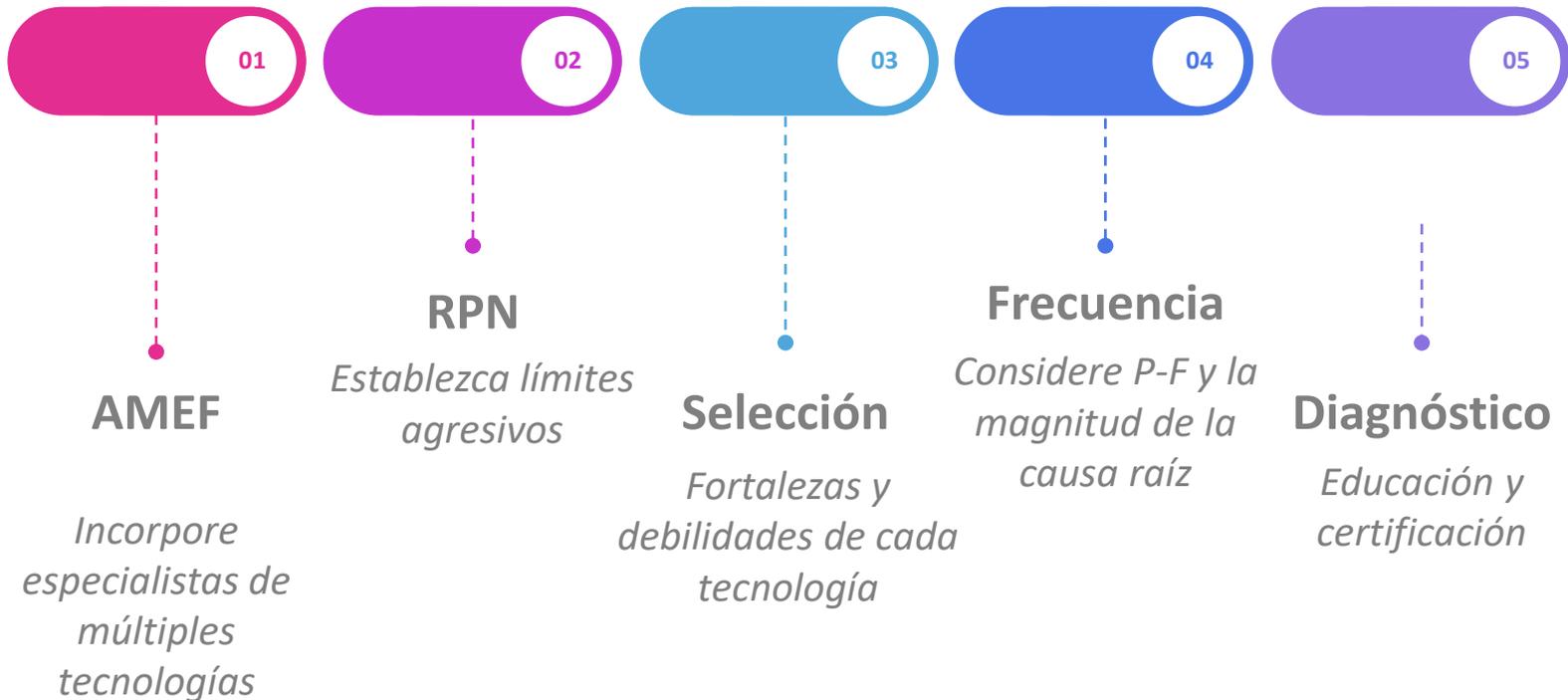
Se hizo la acción – Problema continúa



La acción no se hizo



Se hizo la acción, Problema resuelto





Conclusiones y beneficios



Un buen programa de monitoreo de condición identifica los problemas cuando son menores, para que no se vuelvan graves.



CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD

★ PERÚ ★

POR SU ATENCIÓN

¡GRACIAS!

Gerardo Trujillo Corona

gtrujillo@noria.mx



ORGANIZADO POR:

ASOCIACIÓN MEXICANA
DE PROFESIONALES EN
GESTIÓN DE ACTIVOS A.C.