



28° CONGRESO INTERNACIONAL DE
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



EXPO
MANTENER
2026



Metodología TPM en departamentos de Servicios Industriales

Base de gestión para el soporte de la producción
Eficiente

EDUARDO TRUJILLO HERNÁNDEZ

23 de Abril de 2026

22 | 23 | 24 ABRIL

22 | 23 | 24

ABRIL



28º CONGRESO INTERNACIONAL DE
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



EXPO
MANTENER
2026

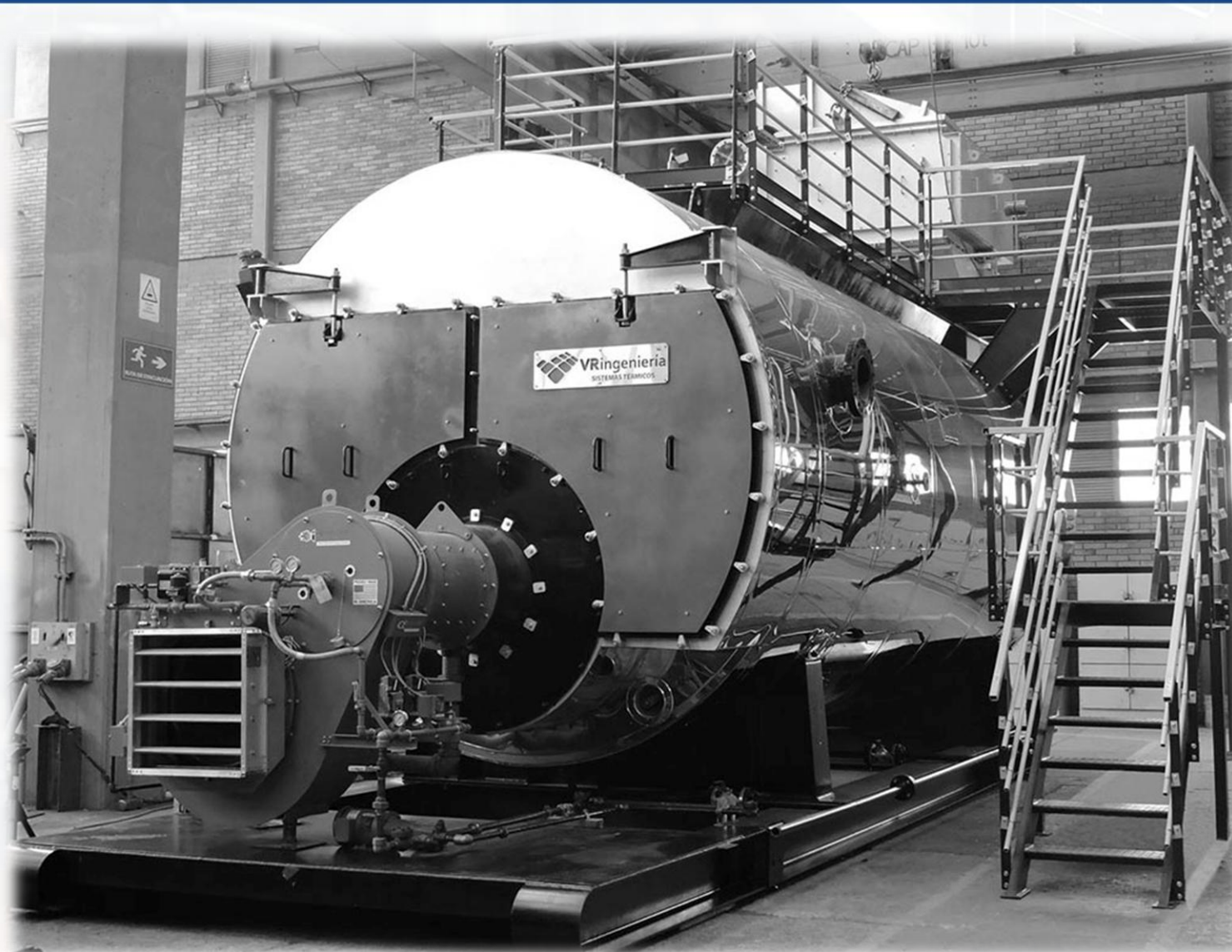


Imagen de referencia



Contenido

01

Contexto y motivación

02

Pasos y actividades

- Herramientas metodológicas empleadas
- Entrenamiento para la Confiabilidad Humana

03

Reconceptualización

04

Conclusiones



01

Contexto y Motivación

- ✓ Historia de diez años en Producción.
- ✓ Confiabilidad y Eficiencia del suministro para la operación.



Qué es TPM®

Metodología que **integra** y **articula** las **actividades** en una organización para **eliminar las pérdidas**, logrando una producción **eficiente**, esbelta y promoviendo el **mejoramiento continuo**.

No es otra actividad más, es optimizar la forma como se hacen las labores cotidianas de hoy.

**Construye una
Cultura Empresarial**



**Cultura de
Excelencia**

**La estrategia para Servicios Industriales no comenzó en cero;
utilizó la inercia cultural existente como plataforma de lanzamiento.**

Contexto Favorable

10 años de desarrollo ininterrumpido de TPM previo en las áreas de producción y procesos administrativos.

Conocimiento Base

Personal técnico y administrativo previamente familiarizado con la cultura que construye la metodología.

Prácticas Establecidas

Uso cotidiano de 5S, Análisis de Causa Raíz (ACR), y reporte continuo de anomalías.

22 | 23 | 24

ABRIL



28º CONGRESO INTERNACIONAL DE
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



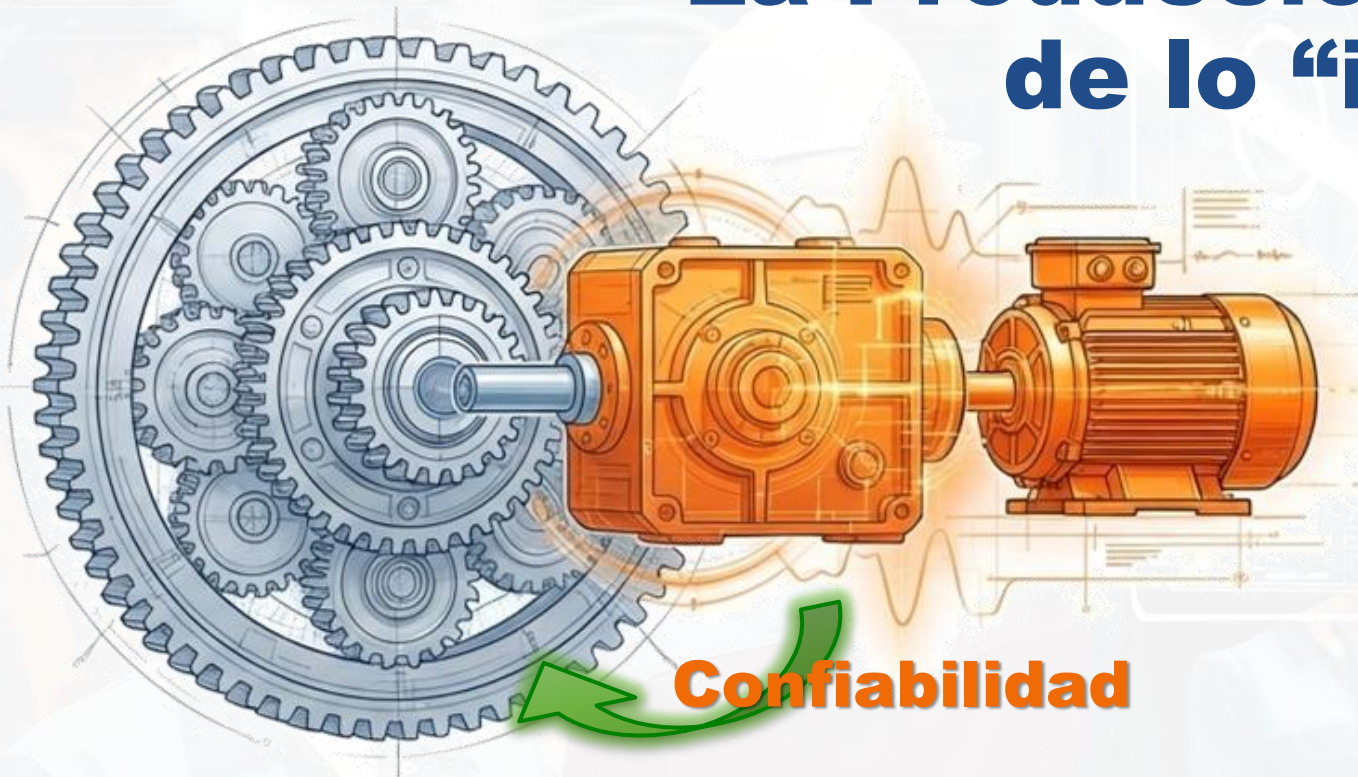
EXPO
MANTENER
2026



ACIEM

La Producción depende de lo “invisible”...

Producción
Manufacturera



Servicios
Industriales
(SSII)



Confiabilidad

El Paradigma

Tradicionalmente se ha encasillado el Mantenimiento Productivo Total (TPM) exclusivamente a las líneas de manufactura.

El Desafío

La verdadera confiabilidad reside en los sistemas 24/365 que suministran energía y recursos críticos.

La Meta

Asegurar la confiabilidad en la fuente para garantizar la eficiencia total en la planta productiva.



02

Pasos y actividades

- ✓ Servicio crítico para la planta
- ✓ Suministro constante y Confiable
- ✓ Herramientas y conceptos fundamentales



1. Decisión de incluir a SSII en TPM

La alta dirección debe formalizar el compromiso de integrar información y equipos.



2. Listar activos candidatos a piloto

Identificar activos de SSII representativos que permitan generar un aprendizaje replicable.



3. Filtrar y priorizar según criticidad

Evaluar cada activo considerando impacto en seguridad, calidad, disponibilidad y costos (PQCDSM).



4. Informar a las partes interesadas

Realizar un anuncio formal y campañas para asegurar el involucramiento total.



5. Elaborar el Plan de Trabajo (Master Plan)

Definir objetivos a largo plazo, recursos necesarios y cronograma de hitos.



Objetivos a Largo Plazo Cronograma de Hitos

6. Iniciar programa de capacitaciones

Entrenar a líderes y equipos en metodologías de instrucción de trabajo (IT).



7. Desarrollo metodológico en piloto gerencial

Validar y refinar la metodología en el área piloto antes del despliegue masivo.



Área Piloto

Despliegue Masivo

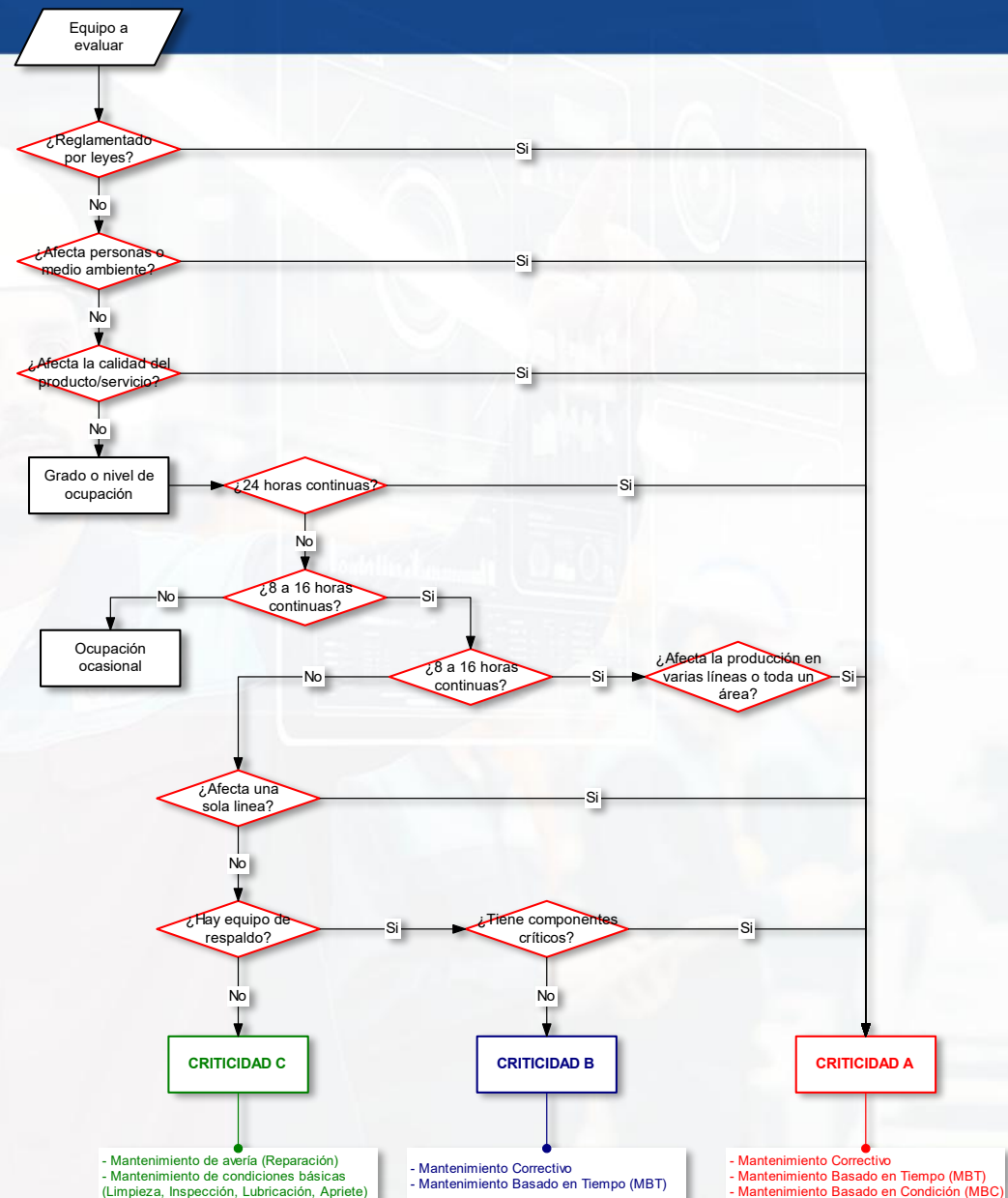
Clasificación de Activos críticos (enfoque en Componente crítico)

Consideraciones:

- ✓ Legales
- ✓ Seguridad
- ✓ Calidad
- ✓ Operación
- ✓ Componentes críticos

Criticidades:

- ✓ Alta: Atención urgente
- ✓ Media: Espera programación
- ✓ Baja: Operar hasta la falla



Consideraciones para el suministro a Producción

Servicio	Impacto ambiental	Costo energético	Demanda de producción
Aire comprimido			
Plantas de tratamiento de agua			
Sistemas de Refrigeración			
Subestaciones eléctricas			
Vapor			

Atributos del Piloto



Activo Central: Caldera a gas natural (1000 BHP de potencia)



Suministro: Vapor saturado a presión de 8 a 10 bar



Tasa de Entrega: 15,000 a 16,000 Kg/hr



Impacto: Alta demanda en toda área productiva, estrictas normativas y eficiencia de combustibles

La ruta para el despliegue en SSII



Fase 1 (Piloto):
Producción de
Vapor y Calderas



Fase 2:
Sistemas centralizados
de refrigeración



Fase 3:
Suministro de aire
comprimido



Fase 4:
Planta de
potabilización y
aguas residuales
(Terceros)



Fase 5:
Subestaciones
eléctricas

Los Parámetros de operación



Monitoreo de la tasa
media de entrega (Kg/h).

Cumplimiento estricto de
los parámetros del vapor
saturado.

Calidad del vapor

Método de Captura de Datos: Transición directa hacia el registro automático vía sistemas de monitoreo y control existentes, complementado por lecturas operativas estandarizadas por turno.



Herramientas metodológicas...





Las 5S: Los cimientos de la Estabilidad y la Mejora

Las 5S no son simplemente una iniciativa de limpieza, son una herramienta crítica para "despejar las nubes" de la inestabilidad en el lugar de trabajo. Su propósito principal es **eliminar el desperdicio de movimiento y de búsqueda**, permitiendo que los problemas se vuelvan visualmente evidentes y sirviendo como base para el flujo continuo.



Clasificar (Seiri)

Eliminar artículos innecesarios mediante etiquetas rojas



Ordenar (Seiton)

Asignar un lugar específico para cada herramienta



Limpiar (Seiso)

Mantener el área impecable



Estandarizar (Seiketsu)

Crear procedimientos visuales para asegurar que el orden se mantenga.



Mantener / Disciplina (Shitsuke)

Realizar auditorías regulares para desarrollar hábitos disciplinados y evitar el regreso al caos anterior.

Eliminación del Desperdicio de Movimiento



Reduce drásticamente el tiempo perdido buscando herramientas o materiales y el caminar innecesario del operador.

La 5S como Herramienta de Estabilidad



Actúa como un filtro que elimina el desorden físico para que las anomalías sean visibles al instante.

El Peligro del "Desperdicio Limpio"



El libro advierte que un área brillante pero con procesos ineficientes sigue siendo desperdicio.

Pre-5S (Nubes)



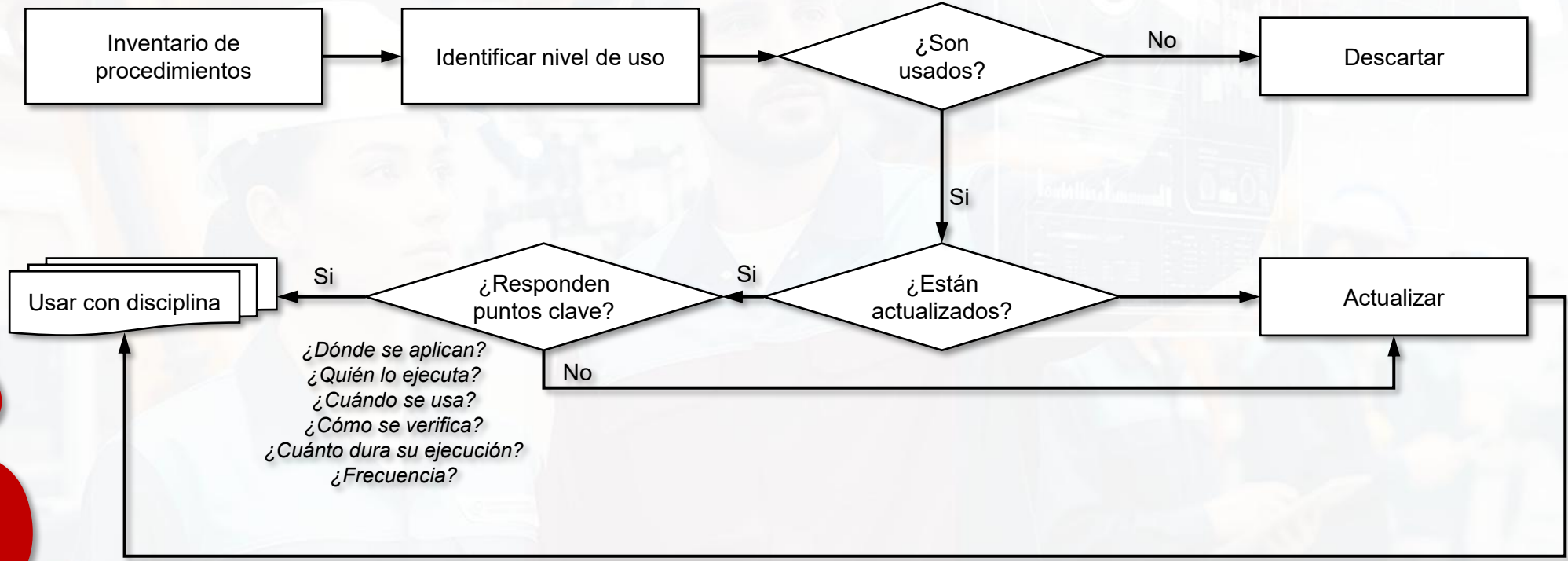
Impacto Visual: Caos, herramientas ocultas
Impacto en Pérdidas: Exceso de movimiento y búsqueda

Post-5S (Estabilidad)



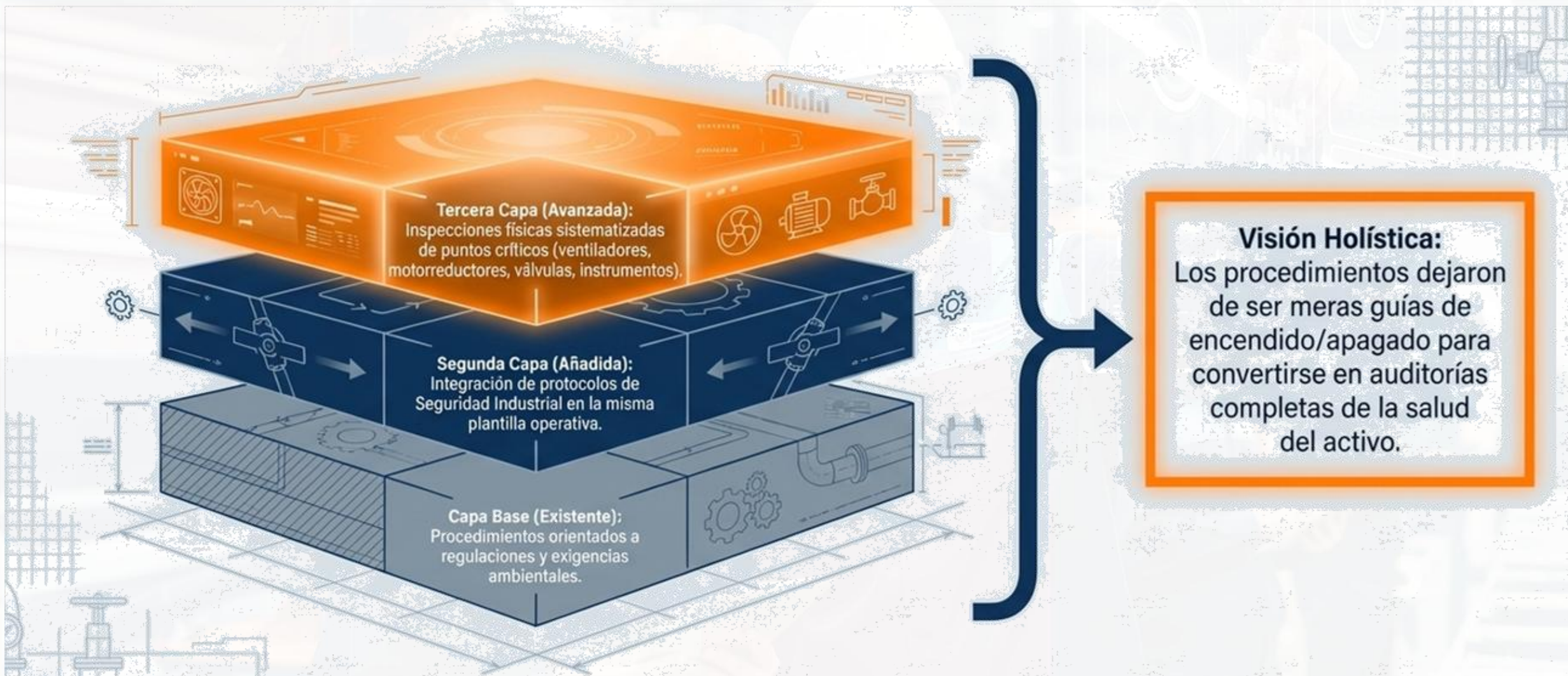
Impacto Visual: Estándar visible y claro
Impacto en Pérdidas: Flujo optimizado y detección de errores

La depuración de procedimientos



5S

La evolución de los Estándares

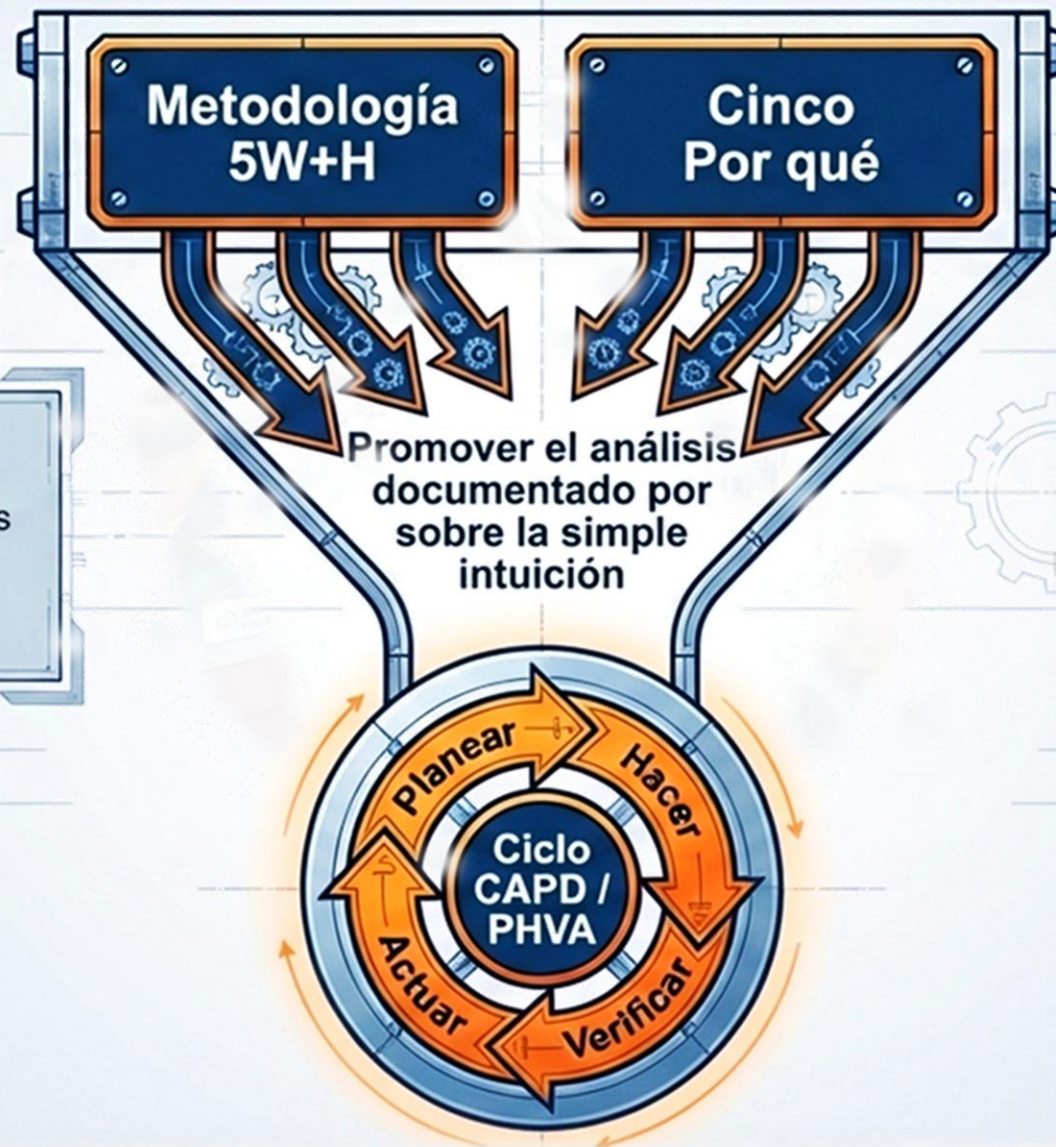




Confiabilidad y Eficiencia para el suministro



La sistematización de los Análisis de Causa Raíz



Confiabilidad Humana: De Mantenedores a Gestores de Confiabilidad



Transformación: La rigurosa adaptación de TPM convierte un departamento de servicios reactivo en la base estratégica de la manufactura.

Cultura: Operaciones y mantenimiento dejan de ser entes aislados para operar como un solo equipo sincronizado.

Prevención: El estado físico de los activos se protege sistemáticamente mediante planes de mantenimiento enfocados.



03

Reconceptualización

- ✓ Medición de la Eficiencia (OEE)
- ✓ Datos registrados cambiaron la perspectiva



La Eficiencia Global del Equipo



Rendimiento

Tasa de calidad

Disponibilidad

Disponibilidad	Rendimiento	Calidad
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paradas programadas ✓ Detenciones por averías ✓ Paradas menores 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tasa media de entrega de vapor de 15500 Kg/h 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplimiento de los parámetros del vapor saturado: Calidad y Presión.

Redefinición de la estructura OEE

OEE Clásico de Producción



OEE Adaptado para SSII



Incompatible: Las plantillas de manufactura no aplican a equipos continuos sin paradas programadas.

El Pivote: En Servicios Industriales, la disponibilidad es prácticamente siempre 100%. Eliminar su cálculo diario para centrar toda la gestión exclusivamente en variaciones de tasa media y precisión técnica.

REGISTRO DE DATOS PARA CÁLCULO DE EFICIENCIA GLOBAL DEL EQUIPO

Equipo: _____ Orden prod.: _____
 Referencia: _____ Fecha: _____
 Tiempo programado [min]: _____ Turno: _____
 Producción estimada, Pe: _____ Operadores: _____

DISPONIBILIDAD [min]	
Mant. Programado (Mp)	
Alistamientos (Al)	
Ensayos (En)	
Capacitaciones (Ca)	
Reuniones (Re)	
Paros Menores (Pm)	
Esperas (Es)	
Ajustes (Aj)	
Averías (Pa)	

CALIDAD (Kg, g, l, m, mm, unidades)	
Desperdicios (Desp)	
Retrabajos (Retrab)	

RENDIMIENTO	
Operación en vacío [min] (Ov)	
Producción real total	

CÁLCULOS DISPONIBILIDAD		CÁLCULOS CALIDAD		CÁLCULOS RENDIMIENTO	
T. tot. paros programados, TIPP	Tot. retrabajos, Tr	Tot. operación en vacío	Tot. desperdicios	Tot. operación en vacío	Producción total real, Pt
T. tot. paros no programados, TIPPn	Tot. desperdicios				
$D = \frac{TIPP - (TtPp + TtPnp)}{TIPP}$	$Q = \frac{Pe - (Tret + Tdes)}{Pe}$				
D:	Q:				
EGE (OEE) = DQR = _____					

Observaciones: _____



04

Conclusiones

Gestión Eficiente y Confiable

El "Timing" es Crítico



El lapso entre la capacitación teórica y la aplicación real en planta debe ser mínimo. La demora genera desconexión conceptual.

La Desconexión es Fatal



Si las jefaturas no se involucran de manera constante y presencial (no de forma episódica), los cambios de hábito en la base operativa fracasan irreversiblemente.

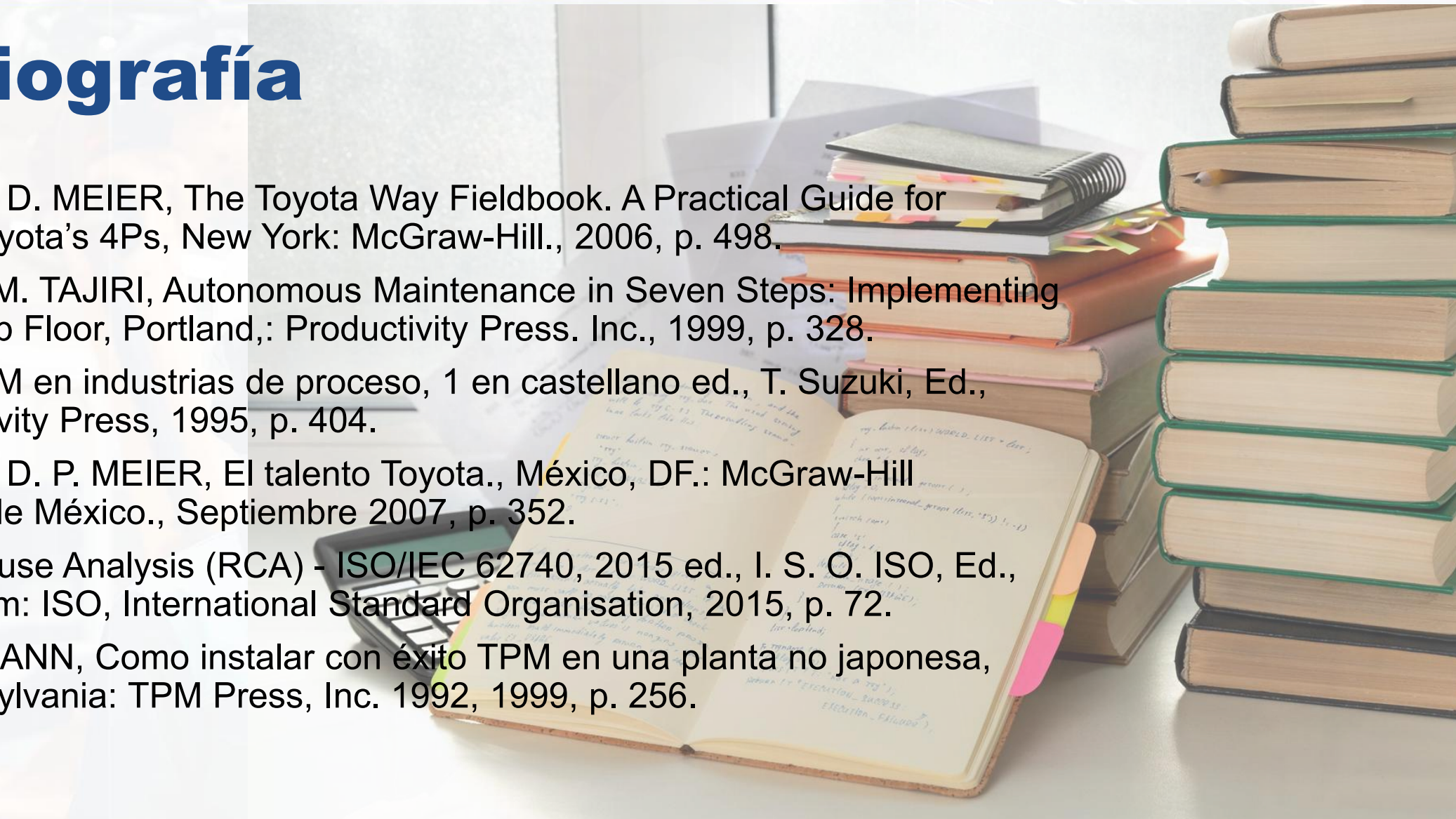
Empoderamiento Obligatorio



La construcción del sistema debe integrar activamente a los operadores y mantenedores para validar su experiencia empírica y asegurar la apropiación de la metodología.



Bibliografía

- 
- [1] J. K. LIKER y D. MEIER, The Toyota Way Fieldbook. A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps, New York: McGraw-Hill., 2006, p. 498.
- [2] F. GOTOH y M. TAJIRI, Autonomous Maintenance in Seven Steps: Implementing TPM on the Shop Floor, Portland,: Productivity Press. Inc., 1999, p. 328.
- [3] T. Suzuki, TPM en industrias de proceso, 1 en castellano ed., T. Suzuki, Ed., Madrid: Productivity Press, 1995, p. 404.
- [4] J. K. LIKER y D. P. MEIER, El talento Toyota., México, DF.: McGraw-Hill Interamericana de México., Septiembre 2007, p. 352.
- [5] ISO, Root Cause Analysis (RCA) - ISO/IEC 62740, 2015 ed., I. S. O. ISO, Ed., Brussels, Belgium: ISO, International Standard Organisation, 2015, p. 72.
- [6] E. H. HARTMANN, Como instalar con éxito TPM en una planta no japonesa, Pittsburg, Pennsylvania: TPM Press, Inc. 1992, 1999, p. 256.

Eduardo Trujillo Hernández

Ingeniero en electromecánica, especialista en Mantenimiento Industrial y Msc. en Ingeniería.

Contacto:



eduardotrujillohernandez@gmail.com

letrujilh@ufpso.edu.co

604 4168870 / 301 403 2488 / 300 670 5838

- ✓ Más de 20 años de experiencia en la aplicación de la metodología TPM y diferentes técnicas de manufactura esbelta.
- ✓ Profesor de cátedra en postgrados de Mantenimiento en diferentes universidades.
- ✓ Instructor en Mentorías para la empleabilidad en Mantenimiento Autónomo básico (mecánica, electricidad y gestión de mantenimiento)

¡Gracias!