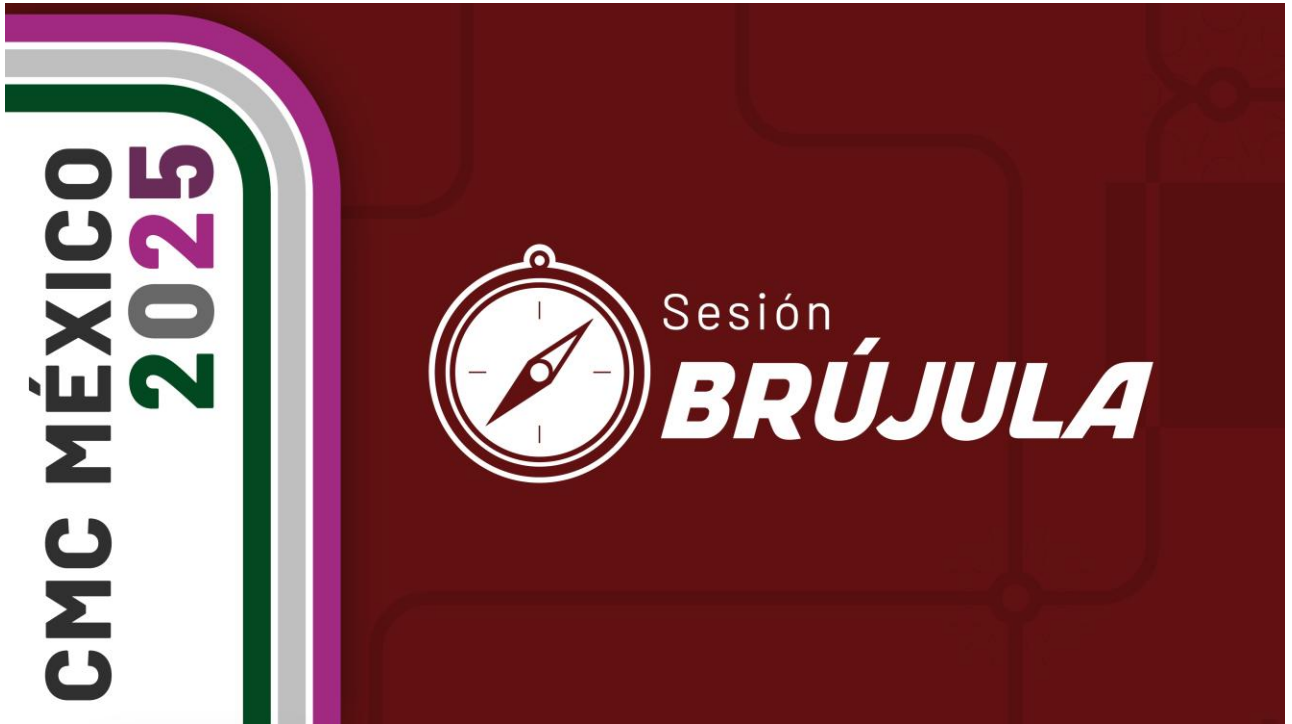




1

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
M É X I C O

18^a
EDICIÓN

BRÚJULA

**Confiabilidad sin fronteras:
Estrategia corporativa
multinacional para una
confiabilidad sostenible**

**Angelica González/
Felipe Terán**

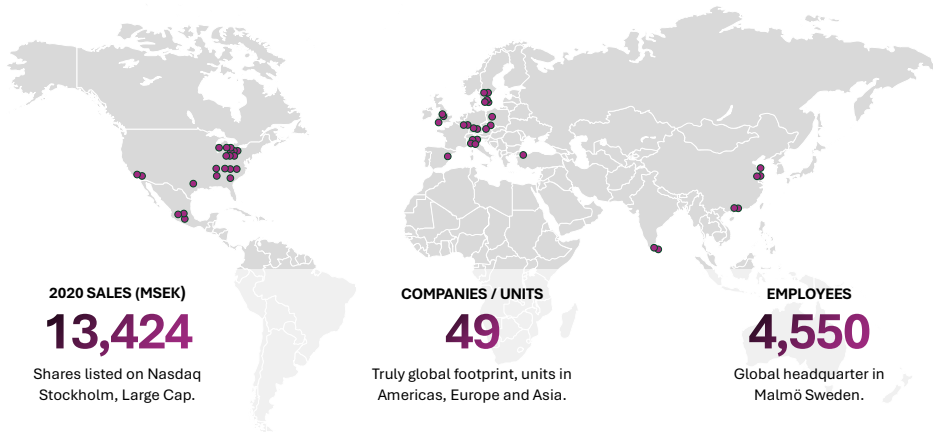
Ingeniero de Sistemas de Mantenimiento
HCA/ Director Regional de Mantenimiento

2

1



HEXPOL- Presencia Mundial

Rubber
CompoundingHigh Performance
CompoundingThermoplastic
Compounding

TPE Compounding

Wheels

Gaskets & Seals

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a
EDICIÓN

3

¿Que hacemos en HEXPOL HCA?



Somos un proveedor global de mezclas de hule a la medida, atendiendo múltiples mercados.

- 13 plantas ubicadas en Estados Unidos y México para cubrir toda la región de las Américas.
- 57 líneas de mezclado con controles de proceso de última generación.
- 602 mil toneladas de capacidad.
- Todas las tecnologías de mezclado: **Intermesh y Tangencial**.
- Tecnología de control de mezcladores de última generación.
- Todos los tipos de polímeros: **Orgánicos, Inorgánicos y Silicón**.
- Compuestos Negros y de Color.
- Tamaños de lote desde **2 kg hasta más de 500 kg**.
- Equipos y servicios complementarios para cubrir necesidades especializadas.
- Filtros con bomba de engranaje **en línea y fuera de línea**.

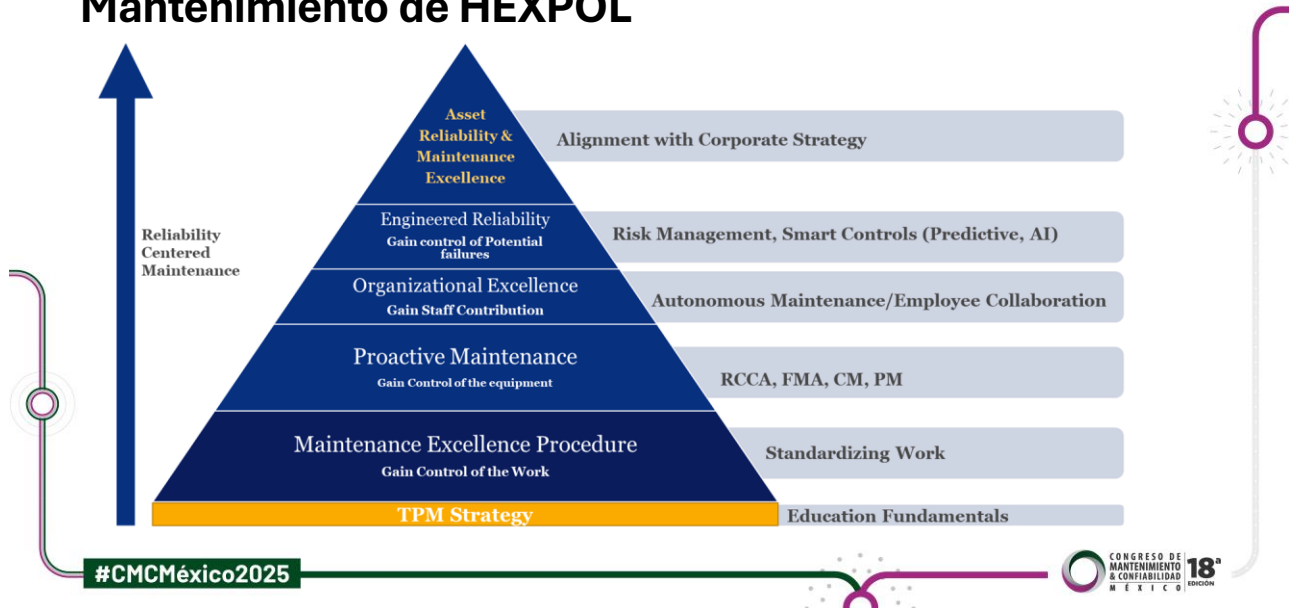


#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a
EDICIÓN

4

Visión de Confiabilidad y excelencia en Mantenimiento de HEXPOL

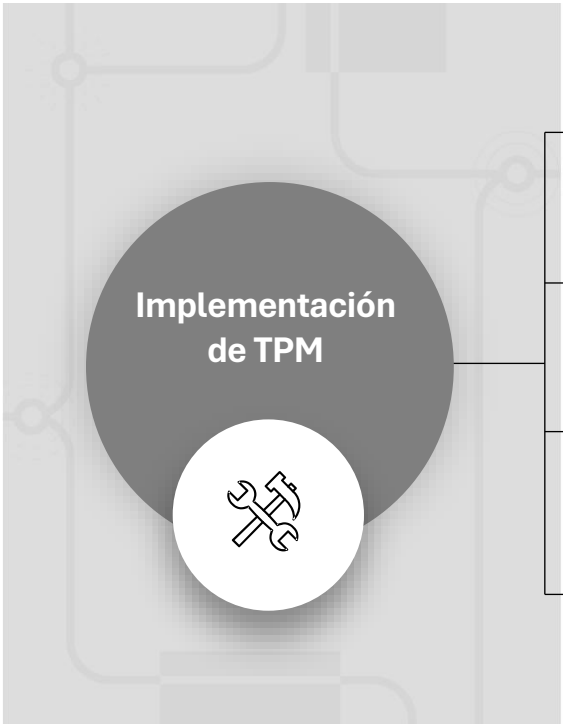


5

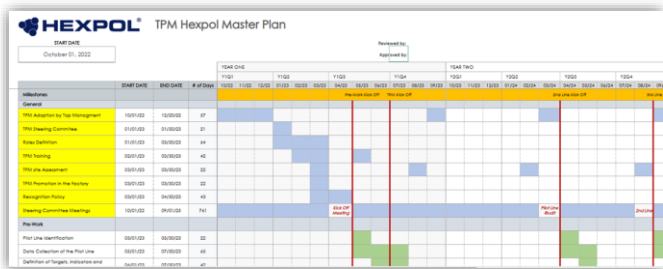
TPM Strategy

El TPM no es solo una metodología. En HEXPOL, es la base cultural sobre la que construimos toda nuestra estrategia de mantenimiento y confiabilidad.

6



- 01 Desarrollo de Master Plan Corporativo
- 02 Comunicación Centralizada
- 03 Estandarización de Métricas de Proceso
- 04 Retroalimentación Activa



HEXPOL TPM Implementation

Welcome to the first wave of TPM Implementation

It is a holistic approach to equipment maintenance that strives to achieve perfect production: No breakdowns, No small stops or slow running, and No Defects.

OEE Calculations

- ☒ AGS Master OEE Calculation
- ☒ BTM Master OEE Calculation
- ☒ DTB Master OEE Calculation
- ☒ MTD Master OEE Calculation

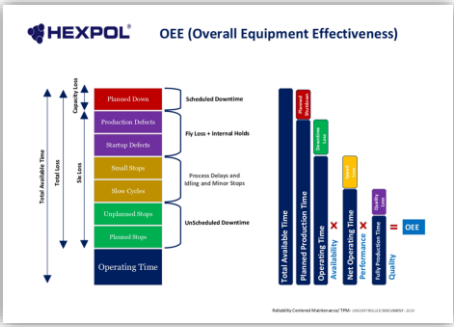
TPM Vision and Policy

We are committed to implementing and sustaining "Total Productive Maintenance" by:

- Build a culture of Continuous Improvement.
- Establish a TPM mindset to strive forward Zero Losses, Zero Accidents, and Zero Breakdowns.
- Safe and clean working environment for high employee morale.
- Enhance knowledge and skills by training and encouraging team activities.

News and Articles

- PM Analysis & Optimization
- Understanding Key Performance Indicators...
- Gemba Walk: A Deep Dive for Maintenance Technicians
- ¿Qué es TPM?



#CMCMexico2025

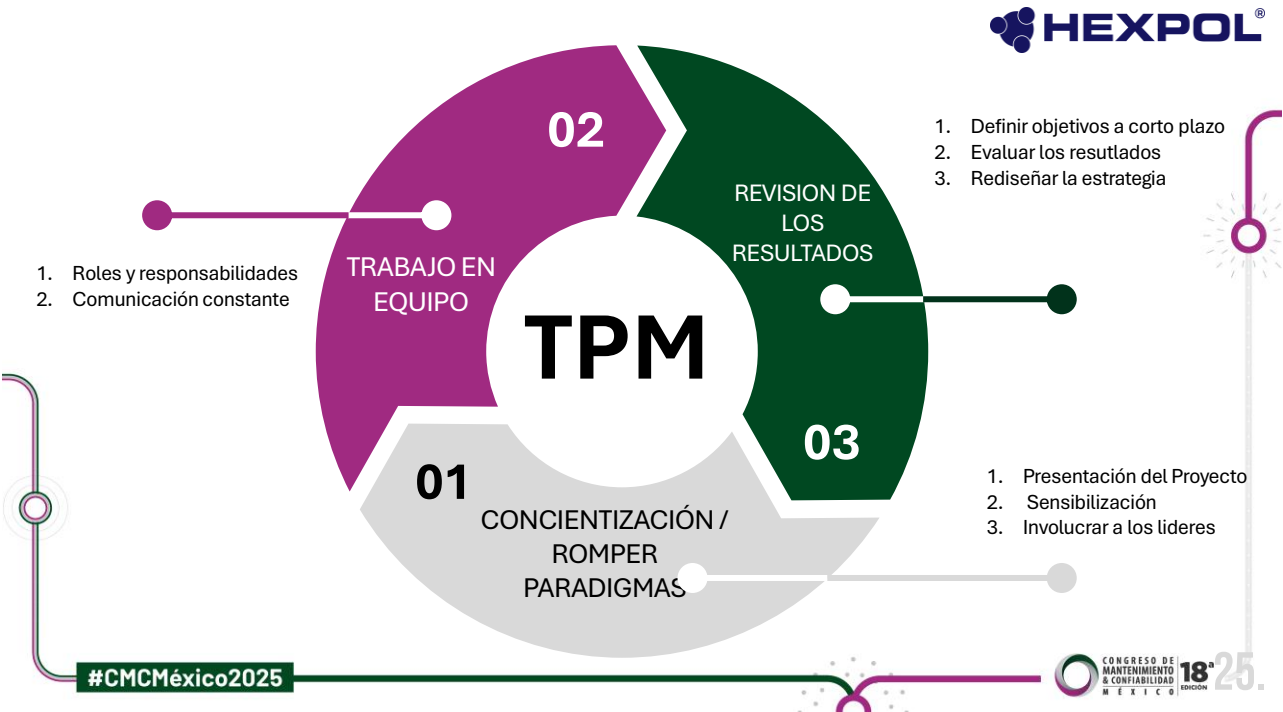


**La implementación del TPM
comienza desde lo básico:
orden, disciplina, enfoque en
seguridad. Pero no es solo seguir
un formato, sino cambiar
mentalidades.**

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a EDICIÓN

9



10



- Evaluación por la alta dirección
- Definición de objetivos
- Presentaciones en salón
 - En piso
 - Reforzamiento
- Evalaución de áreas
- Creación de auditorías
- Implementación del programa
- Evalaución de areas
- Creación de auditorías
- Implementación del programa

#CMCMéxico2025



11

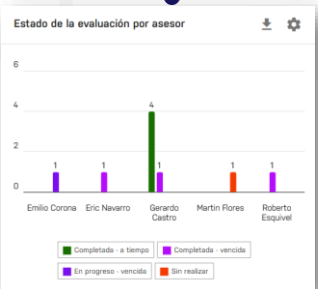
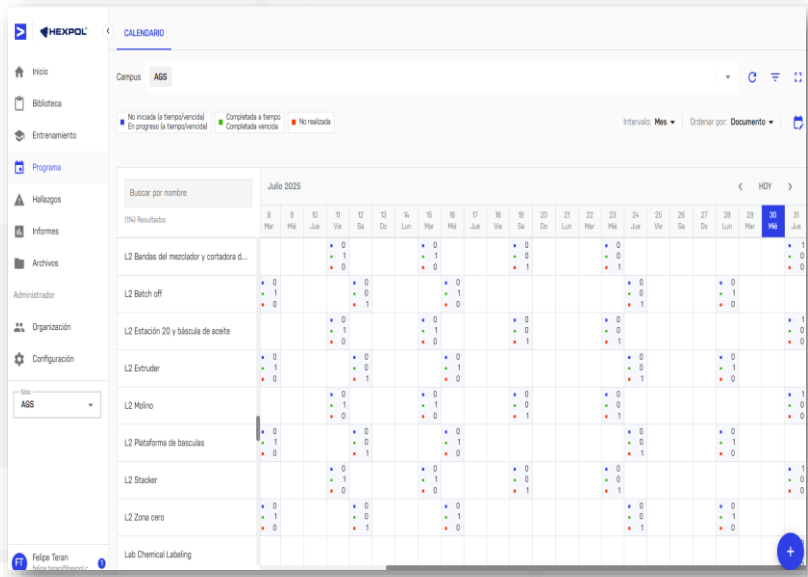


- 60%**
- Se comienza con la implementación.
- 65%**
- Se definen objetivos.
 - Se implementa 5's y MA.
- 72%**
- Analisis de 6 grandes perdidas.
 - Definir plan de acción

#CMCMéxico2025



12



#CMCMéxico2025



1

El personal está conciente de la importancia del TPM.

2

Los problemas en líneas de producción se han reducido.

3

La seguridad, orden y limpieza es un hábito en las plantas.

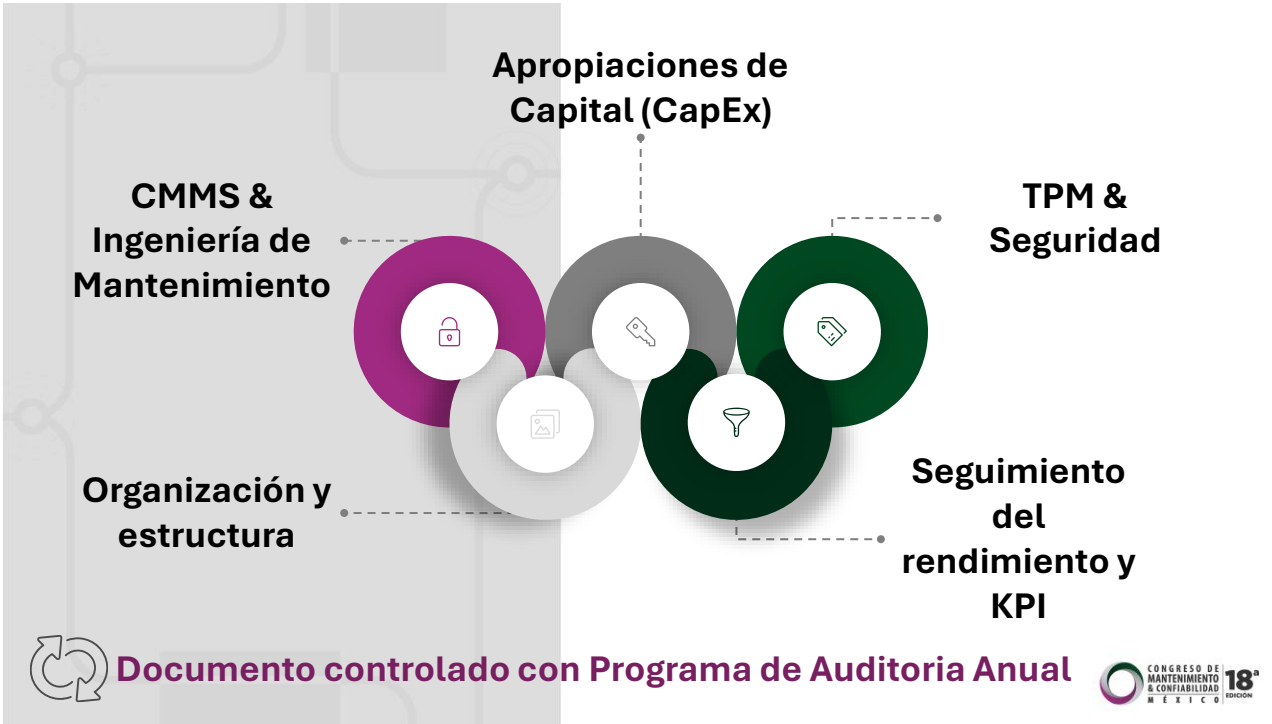
#CMCM

18^a EDICIÓN

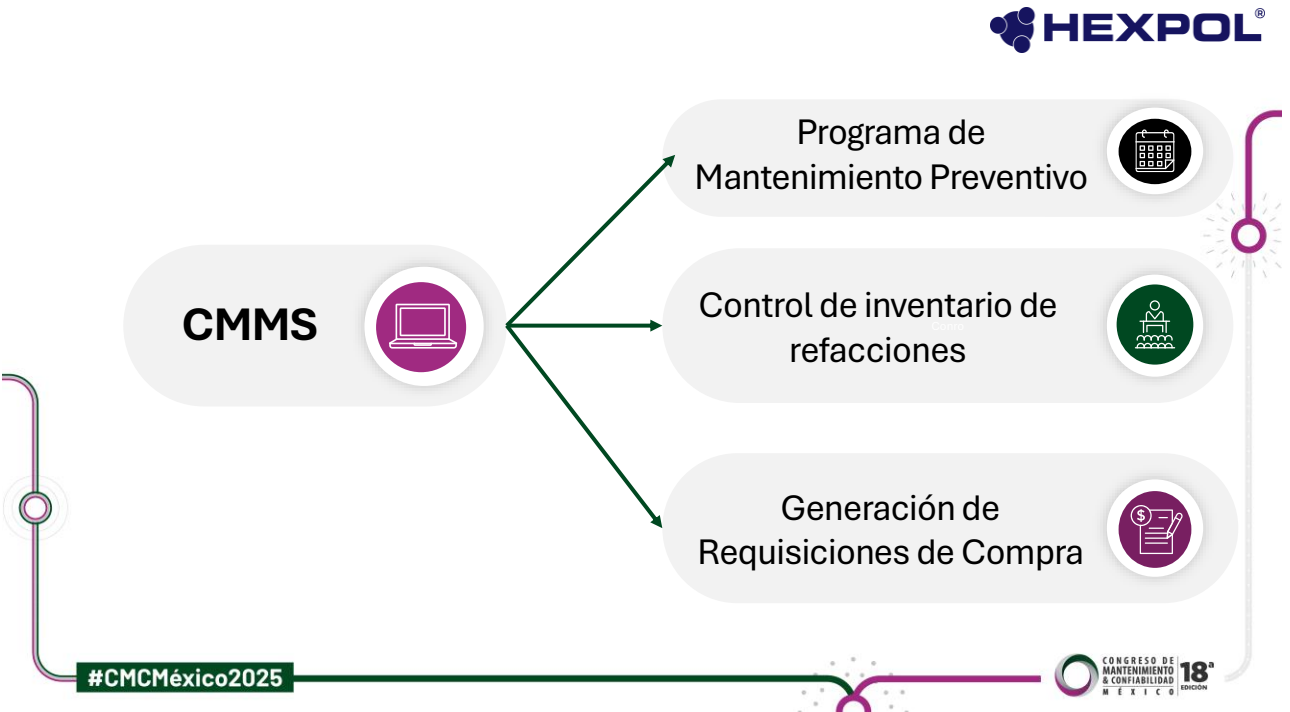
Procedimiento de Excelencia en Mantenimiento



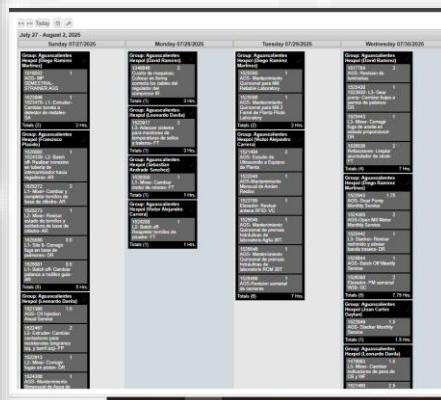
Tener procedimientos estandarizados da claridad sobre cómo hacer el trabajo bien, siempre, sin depender de la memoria de alguien.



17



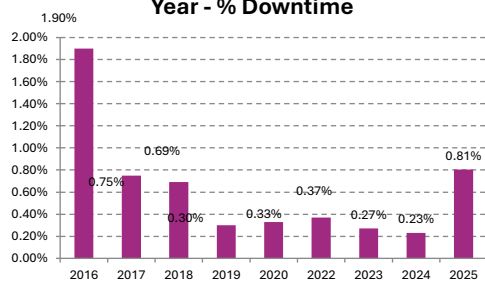
18



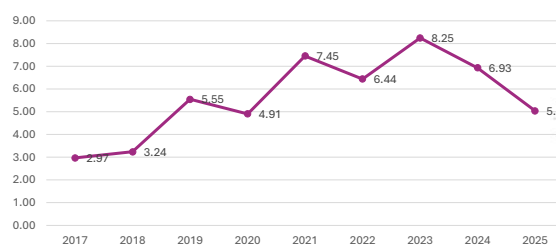
Work Orders													
FEED APPROVED - WFO TYPE CONTAINS PM AND NEW CONTAINS ASO AND NEW TRENDS CONTAINS OF (P25AR P25R2)													
	WFO No	Job Status	Open / History	WFO Date *	Sched Date / Job Date	Status / Closed	Work Contention	Asset Description	Brief Description *	Assign To	WFO Type	Site *	
	121239	Open		07/15/2023	08/01/2023			Chiller 1	Mantenimiento ASO a Sistema de Alarmas Contra Incendios		pm	ASO	
	12123939	Open		07/15/2023	08/06/2023			Chiller 1	ASO: Chiller 1 Monthly Service	Ingeniero especializado en refrigeración	pm	ASO	
	12123940	Open		07/17/2023	08/06/2023			Chiller 2	ASO: Chiller 1 Monthly Service	Ingeniero especializado en refrigeración	pm	ASO	
	12123941	Open		07/17/2023	08/06/2023			Chiller 3	ASO: Chiller 1 Monthly Service	Ingeniero especializado en refrigeración	pm	ASO	
	12124037	Open		07/15/2023	08/06/2023			IT Equipment	ASO: Mantenimiento Mensual a Sistema de Líneas y SMC	Aguascalientes Ingepro Juan Carlos de la Cruz	pm	ASO	
	12124038	Open		07/18/2023	08/06/2023			Line 1 Batch	ASO: Batch Off Electrical Service	Aguascalientes Ingepro Juan Carlos de la Cruz	pm	ASO	
	12124039	Open		07/18/2023	08/06/2023			Line 1 Batch	ASO: Batch On Electrical Service	Aguascalientes Ingepro Juan Carlos de la Cruz	pm	ASO	
	12124241	Open		07/18/2023	08/06/2023			Line 4 Pipe	ASO: Limpieza Intensiva de la Red de DIP	Aguascalientes Ingepro Fernando Lopez	pm	ASO	
	12124194	Open		07/26/2023	08/13/2023			Facility	ASO: Limpieza Manual de ventiladores en molduras	Aguascalientes Ingepro Fernando Lopez	pm	ASO	
	12124195	Open		07/26/2023	08/13/2023			Line 1 Motor	ASO: BA- MOTOR-LUBRICACIÓN SEMESTRAL DE COPES DE CALA DE EN	Aguascalientes Ingepro David Ramirez	pm	ASO	
	12124196	Open		07/26/2023	08/13/2023			Line 1 Open	ASO: VMS BA Annual Service	Aguascalientes Ingepro Diego Ramirez	pm	ASO	
	12124198	Open		07/25/2023	08/14/2023			Line 2 Exhaust	ASO: Revisión Monthly Service	Aguascalientes Ingepro (Diego Ramirez)	pm	ASO	
	12124199	Open		07/25/2023	08/14/2023			Line 1 Motor	ASO: BA- MOTOR-LUBRICACIÓN SEMESTRAL DE COPES DE CALA DE EN	Aguascalientes Ingepro Juan Carlos de la Cruz	pm	ASO	
	12124199	Open		07/25/2023	08/14/2023			Line 3 Motor	ASO: Revisión Intensiva Del Temporal y Velocidad del Motor	Aguascalientes Ingepro (Sofía Estrella)	pm	ASO	
	12124201	Open		07/24/2023	08/13/2023			Line 1 Motor	ASO: BA- MOTOR-LUBRICACIÓN SEMESTRAL DE COPES DE CALA DE EN	Aguascalientes Ingepro (Diego Ramirez)	pm	ASO	
	12124202	Open		07/24/2023	08/13/2023			Building	Building Daily Checklist	Aguascalientes Ingepro (Diego Ramirez)	pm	ASO	
	12124270	Open		07/26/2023	08/22/2023			Building	Building Daily Checklist	Aguascalientes Ingepro (Sofía Estrella)	pm	ASO	
	12124276	Open		07/26/2023	08/22/2023			Building	Building Daily Checklist	Aguascalientes Ingepro (Sofía Estrella)	pm	ASO	
	12124281	Open		07/26/2023	08/24/2023			Line 1 Gearbox	ASO: Gear Pump Weekly Service (Clamp Adjustment, Inspection and Eng)	Aguascalientes Ingepro David Ramirez	pm	ASO	
	12124282	Open		07/26/2023	08/24/2023			Line 2 Gearbox	ASO: Gear Pump Weekly Service (Clamp Adjustment, Inspection and Eng)	Aguascalientes Ingepro David Ramirez	pm	ASO	
	12124283	Open		07/26/2023	08/24/2023			Line 1 Batch	ASO: Gear Pump Internal Service (Clamp Adjustment, Inspection and Eng)	Aguascalientes Ingepro David Ramirez	pm	ASO	
	12124284	Open		07/26/2023	08/24/2023			Line 2 Gearbox	ASO: Gear Pump Weekly Service (Clamp Adjustment, Inspection and Eng)	Aguascalientes Ingepro David Ramirez	pm	ASO	
	12124285	Open		07/26/2023	08/24/2023			Line 3 Open	ASO: Servicio Mensual De Dust Collector de Material 3	Aguascalientes Ingepro Juan Carlos de la Cruz	pm	ASO	



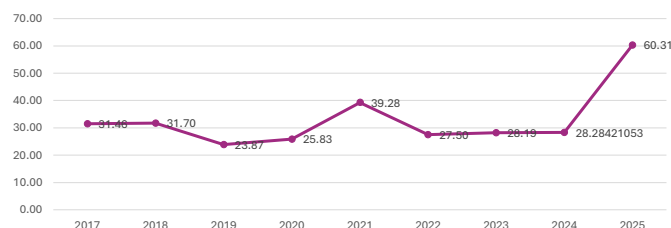
CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO
18ª
EDICIÓN



MTBF

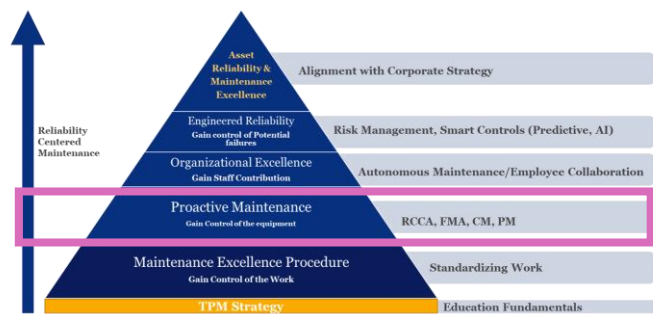


MTTR



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO
18^a
EDICIÓN

Mantenimiento Proactivo y Predictivo



21

Pasar de reactivo a preventivo cambia la rutina: el enfoque está en evitar que falle, no en correr cuando ya falló

#CMCMéxico2025



22

Esfuerzos por la Prevención sistemática

- PM & PdM estandarizados por Criticidad
- Centralización de Inventarios de piezas de repuesto
- Compartir y aprender de los diversos modos de falla
- Programa de Lubricación y Monitoreo constante
- FMECAS

23



24



System Description		30 Users Mixer		Responsibility		None		Page 1 of 1	
Equipment Information		300G		Proposed By		FT		Prepared Date	
Commission Date		10/03/2024		Target Completion Date		Date		PMSA Date 11/03/2024	
Owner Team		Ramirez, Leonardo Daria, Juan Gaytan, Felipe Teran							
Asset	Asset Component	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Potential Cause(s) of Failure	Current Machinery Controls	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Res.	Action Taken & Completion Date
Mixer-Flaring Weight (RM)		No function / Impaired performance	Less production, increased cycle time, Quality issue	Guide rail / sensor ring failure / broken / stuck roller	Monthly mixer inspection PM Annual mixer inspection OFF	1 1	1 1		
		Excessive wear	Quality issues, Components damage	Peak wear, Joints wear	Monthly mixer inspection PM Annual mixer inspection OFF	1 1	1 1		
Guide Rail System		No function	Less production, increased cycle time, Quality issue	Roller, Bunge, Guide rail	Monthly mixer inspection PM Annual mixer inspection OFF	1 1	1 1		
		Excessive wear	Less production, increased cycle time, Quality issue	Guide rail, bushings	Monthly mixer inspection PM Annual mixer inspection OFF	1 1	1 1		
Flaring Weight Safety Pin	Block, Seized	Less production	1	Safety pin	Annual mixer inspection OFF	1	1	Reluctantly mixer safety lock and mounting bracket	Genaro Castellano, add lock 11/03/2024
	No function / Impaired performance	Less production, increased cycle time, Quality issue	1	Cylinder failure	Monthly mixer inspection PM Annual mixer inspection OFF	1 1	1 1		
				Mounting bracket	Monthly mixer inspection PM	1	1		

Gerardo Castro

To: Alberto Ramirez, Leonardo Davila, Juan Gaytan, Victor Carrera, +2 others

Cc: Felipe Teran, David Ramirez

Fr 7/18/2025 10:34 AM

Buen día

Solo para notificarles que se genero una nueva orden de trabajo para la revisión de las condiciones de red controlnet de las líneas 2 y 3, quedando de la siguiente manera:

Print: 7600WVHISC

Asset ID: AGS-L-2008 Line 2 Mixer Controls

System

Asset Description: Line 2 Mixer Controls System

Produce Every: 12

Calendar Based Freq: Months

Calendar Freq Type: Static

Next PM Date: 12/01/2025

Days to Complete: 30.00

Condition Monitor Class: Critical

Failure Priority: 4

PM Options

PM Options: Service Tasks

Last PM Work Order Date:

Last PM Work Order No.: 0

On Calendar?: ☒

Meter Based

Produce PM Every: 0

Occurs Desc.: Meter Type: N/A

Daily Average: 0

Last Meter Reading Entry: 0

Last Meter Reading Date: Last PM Produced At: 0

Meter To-Date: 0:00

Skip Mondays?: ☐

Skip Tuesdays?: ☐

Skip Wednesdays?: ☐

#CMCMéxico2025



25



Asset Criticality									
Add Assets Details				Do not Modify			Do not Modify		
Asset ID	Asset Description	Line	Asset Type	Probability of Failure (POF)	Consequence of Failure (COF)	Redundancy Factor	Total Risk Score	Criticality Group	
AGS-L-1000	Line 1 Mixer	Line 1	Line Asset	50	80	0.75	30	Non-Critical	
AGS-L-1010	Line 1 Open Mill	Line 1	Line Asset	50	80	1	40	Non-Critical	
AGS-L-1012	Line 1 Open Mill Cooling Line 1	Line 1	Line Asset	50	80	0.75	30	Non-Critical	
AGS-L-1025	Line 1 Gearpump Hydraulic Line 1	Line 1	Line Asset	50	75	0.8	30	Non-Critical	
AGS-L-1027	Line 1 Pelletizing	Line 1	Independent Asset	50	70	1	35	Non-Critical	
AGS-L-1033	Line 1 Batch Off/ Feedson Line 1	Line 1	Line Asset	50	60	1	30	Non-Critical	
AGS-L-2000	Line 2 Mixer	Line 2	Line Asset	50	80	0.75	30	Non-Critical	
AGS-L-2010	Line 2 Open Mill	Line 2	Line Asset	50	80	1	40	Non-Critical	
AGS-L-2013	Line 2 Open Mill Hydraulic Line 2	Line 2	Line Asset	50	75	0.8	30	Non-Critical	
AGS-L-2025	Line 2 Gearpump Hydraulic Line 2	Line 2	Line Asset	50	75	0.8	30	Non-Critical	
AGS-L-2027	Line 2 Batch Off/ Feedson Line 2	Line 2	Line Asset	50	60	1	30	Non-Critical	
AGS-L-3000	Line 3 Mixer	Line 3	Line Asset	50	80	0.75	30	Non-Critical	
AGS-L-3010	Line 3 Open Mill	Line 3	Line Asset	50	80	1	40	Non-Critical	
AGS-L-3013	Line 3 Open Mill Hydraulic Line 3	Line 3	Line Asset	50	75	0.8	30	Non-Critical	
AGS-L-3025	Line 3 Gearpump Hydraulic Line 3	Line 3	Line Asset	50	75	0.8	30	Non-Critical	
AGS-L-3027	Line 3 Batch Off/ Feedson Line 3	Line 3	Line Asset	50	60	1	30	Non-Critical	
AGS-L-5010	SAC Dust Collector	Aux	Auxiliary Asset	50	70	1	35	Non-Critical	
AGS-L-5014	Raw Material elevator	Aux	Auxiliary Asset	75	80	1	60	Semi-Critical	
AGS-L-5015	Cooling water Tank	Aux	Auxiliary Asset	40	75	1	30	Non-Critical	
AGS-L-5020	Oil Tank 14	Aux	Auxiliary Asset	45	70	1	31.5	Non-Critical	
AGS-L-5021	Oil Tank 15	Aux	Auxiliary Asset	45	70	1	31.5	Non-Critical	

#CMCMéxico2025

WO Date: 01/23/2025

Est. Hours: 1.00

Asset ID: AGS-L-3000

Asset Description: Line 3 Mixer Controls System

Line No.: Line 3

Site: AGS

Downtime Minutes: 57.0000

Downtime: 0.9500

Brief Description: L3-Mixer-temperatura de camara de mixer no baja de 60 °C.

Month: January

Week No.: 4

Equipment Failure Mode Analysis

Symptom: Alarm / Fault

Problem Type: Electrical

Equipment Element: Controls/Relay Board

Failure Mode: Ground Fault

Actions Performed: Reset operational settings

Comments: In mixer 3 there were problems with the temperature of the mixer chamber, it started at 60 °C and the mixing steps were skipped quickly due to temperature, the batch dropped to 110 seconds, the problem was solved by turning the PLC off and on, dead time from 23:15 to 00:13 (57 min).

Downtime Over 20 min or Repetitive Failure

What happened?: In mixer 3 there were problems with the temperature of the mixer chamber, it started at 60 °C and the mixing steps were skipped quickly due to temperature, the problem was solved by turning the PLC off and on.

How was it resolved?: When starting the machinery, confirm that the mixer temperature is below 50°C with the chamber empty and stopped.

What can I do differently to prevent this issue?:

Where do I have the same condition?: in mixer 1 and 2.



26

Excelencia Organizacional



27

El verdadero avance es cuando todos (producción, mantenimiento, calidad y seguridad), empiezan a trabajar juntos, entendiendo que la confiabilidad es responsabilidad compartida.

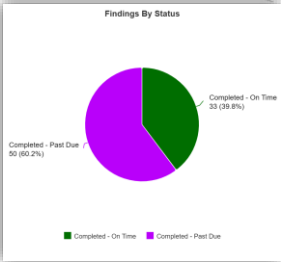
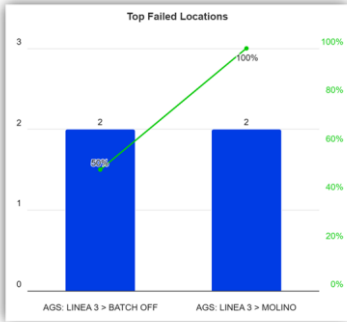
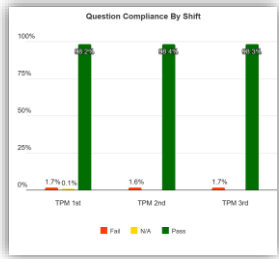
#CMCMéxico2025



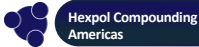
28

EASE SOFTWARE

Centralización del Mantenimiento Autónomo



#CMCMéxico2025



Maintenance Workforce Development Program



What are the technical skills assessed?

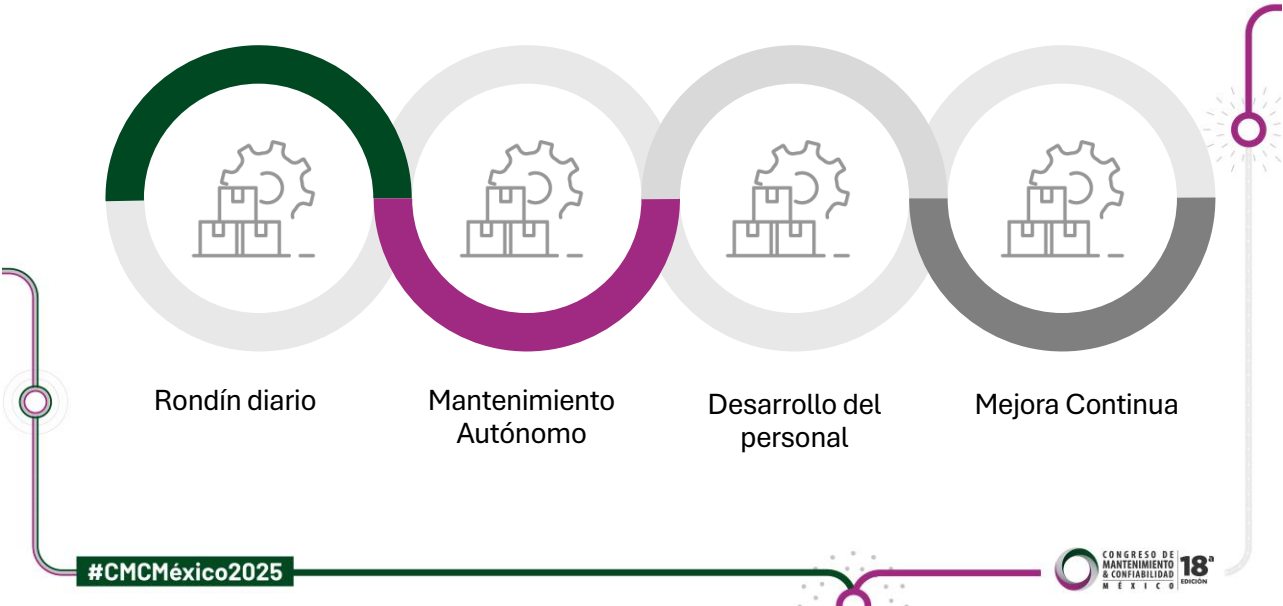


What are the program levels?



#CMCMéxico2025





31

WO No.	WO Date	Asset Descript...	Status L...	Task Procedure Description	Varia...	Varia...	Varia...
1526411	07/26/2022				0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	Servers UPS Devices		UPS Revisar Alarmas o fallos en UPS de: -Mantenimiento - Produccion - IT	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	HVDT TENSION SUB SWITCHES		Subestacion Revisar Banco de Capacitores de tablero de distribucion de L1 Encendido VR1 Voltage L1 A- B VR2- Voltage L1 A- C VR3- Voltage L1 B- C	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	HVDT TENSION SUB SWITCHES		Subestacion VR1- Voltage L2 A- B- VR2- Voltage L2 A- C- VR3- Voltage L2 B- C	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	HVDT TENSION SUB SWITCHES		Subestacion Revisar Banco de Capacitores de tablero de distribucion de L3 Encendido VR1- Voltage L3 A- B- VR2- Voltage L3 A- C- VR3- Voltage L3 B- C	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	HVDT TENSION SUB SWITCHES		Subestacion VR1- Temperatura de Transformador VR2- Temperatura de Transformador 2	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	SMC Dust Collector		SMC Dust Collector Dust Leaks- Revisar Plantas de Bomb 1 y Bomb 2, que los Plantes esten en buenas condiciones- Revisar Que el Dust Collector esten en Automatico- Revisar Que las Bombas rotatorias esten funcionando- VR1- Presion diferencial (2.5 bar)	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	Pump Room 120VAC Breaker Panel		Cuarto de Bombas Modo automatico Bomba Electrica y Tablero de Combustion interna	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	Silo1		Silo 1 Estado de las Mangas Fugas	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	Silo7		Silo 7 Estado de las Mangas Fugas	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	Silo8		Silo 8 Estado de las Mangas Fugas	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	Silo9		Silo 9 Estado de las Mangas Fugas	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	Chiller1		Chiller 1 Alarmas- VR1- Temp. de agua de entrada (15 C) VR2- Temp. de agua de salida (12 C)	0.00	0.00	0.00
1526411	07/26/2022	Chiller2		Chiller 2 Alarmas- VR1- Temp. de agua de entrada (15 C) VR2- Temp. de agua de salida (12 C)	0.00	0.00	0.00

Periodo actual: 01/01/2025 01/12/2025 Run

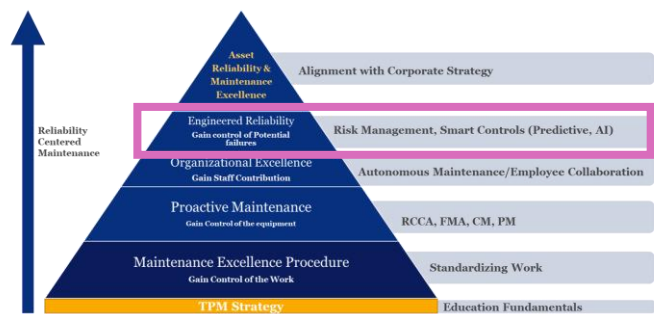
☐ Incluir cancelados ☐ Ocultar los terminados

Todos los estados

- DAVID EDUARDO RAMIREZ ZABAZUA
MANTENIMIENTO SUPERVISOR
97% Completado (Por hacer: 20%)
- DIEGO ALBERTO RAMIREZ MARTINEZ
MANTENIMIENTO TECNICO
97% Completado (Por hacer: 20%)
- FRANCISCO JAVIER PLACIDO DE LA CRUZ
MANTENIMIENTO TECNICO
97% Completado (Por hacer: 20%)
- GERARDO CASTRO MARTINEZ
MANTENIMIENTO TECNICO
97% Completado (Por hacer: 20%)
- JUAN CARLOS GAYTAN CHAVEZ
MANTENIMIENTO TECNICO
97% Completado (Por hacer: 20%)
- LEONARDO DAVILA RODRIGUEZ
MANTENIMIENTO TECNICO
97% Completado (Por hacer: 20%)

32

Confiabilidad de Ingeniería



33

**Al integrar ingeniería,
mantenimiento, calidad y
producción en el análisis de fallas,
dejas de reaccionar y empiezas a
diseñar soluciones duraderas desde
el origen**

#CMCMéxico2025



34

Gestión Temprana de Equipos



Participación temprana del equipo



Aplicar aprendizajes del pasado



Validación antes de arrancar

#CMCMéxico2025



35



HCA Maintenance Asistente AI

Smart Operational Support



Contact finder by plant/topic



Spare parts availability across locations



Guided root cause Analysis (RCA)

Live Technical Guidance



Real-time assistance during equipment failures

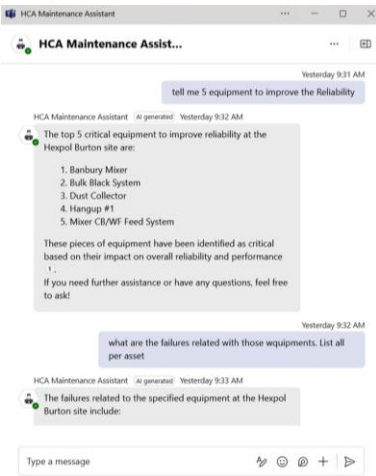


Virtual expert on rubber mixing machinery



Bilingual responses based on user (English/Spanish)

#CMCMéxico2025



36



Integración de
monitoreo en
tiempo real y
adquisición de
datos



01

SCADA - Ignition

02

MES – Software Propietario

03

IoT – Fluke Connect/ Emaint

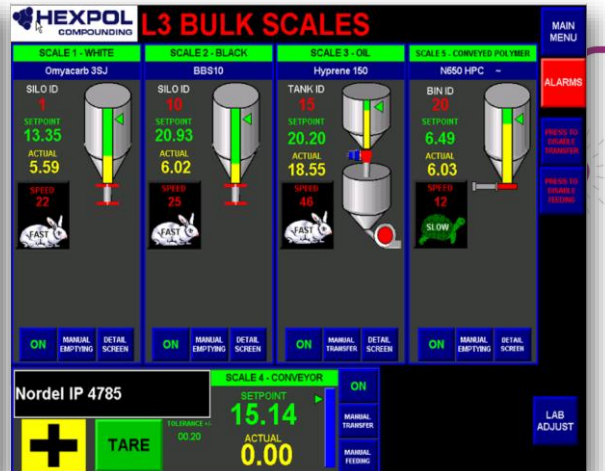
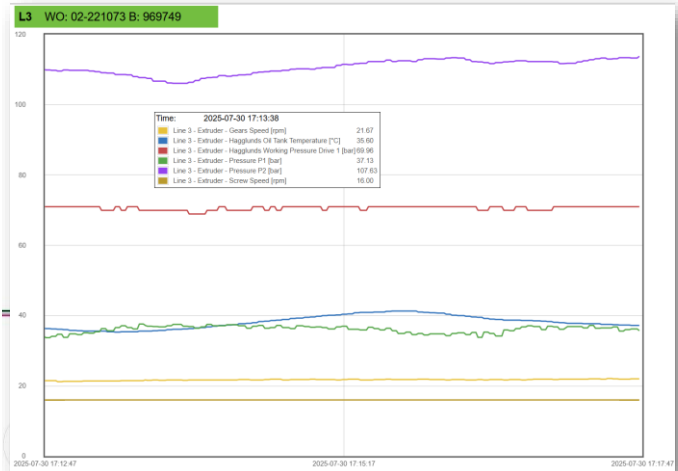
04

HMI – Pantallas táctiles

#CMCMéxico2025



37



#CMCMéxico2025



38

Confiabilidad de activos y excelencia en el mantenimiento



39

Esto no es un destino, es un camino continuo: buscamos que todas las áreas trabajen alineadas con la visión corporativa, construyendo día a día una confiabilidad sostenible y estratégica

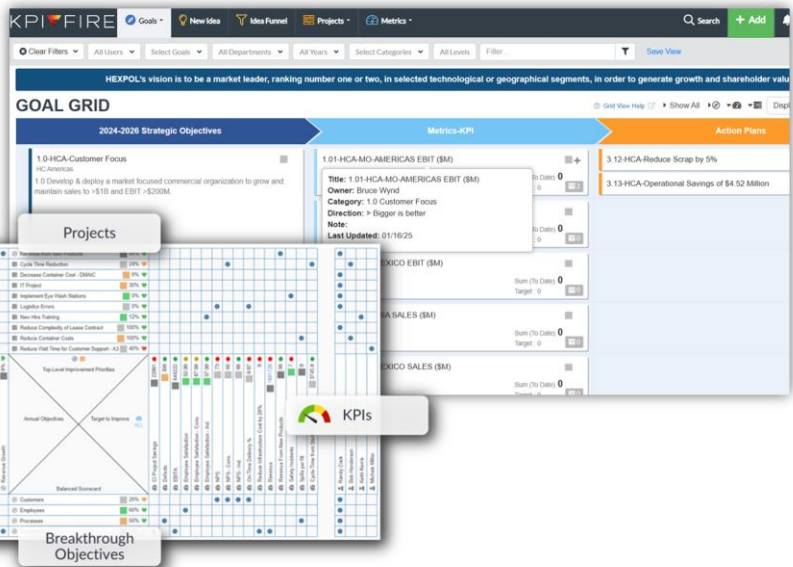
#CMCMéxico2025



40



Project Management

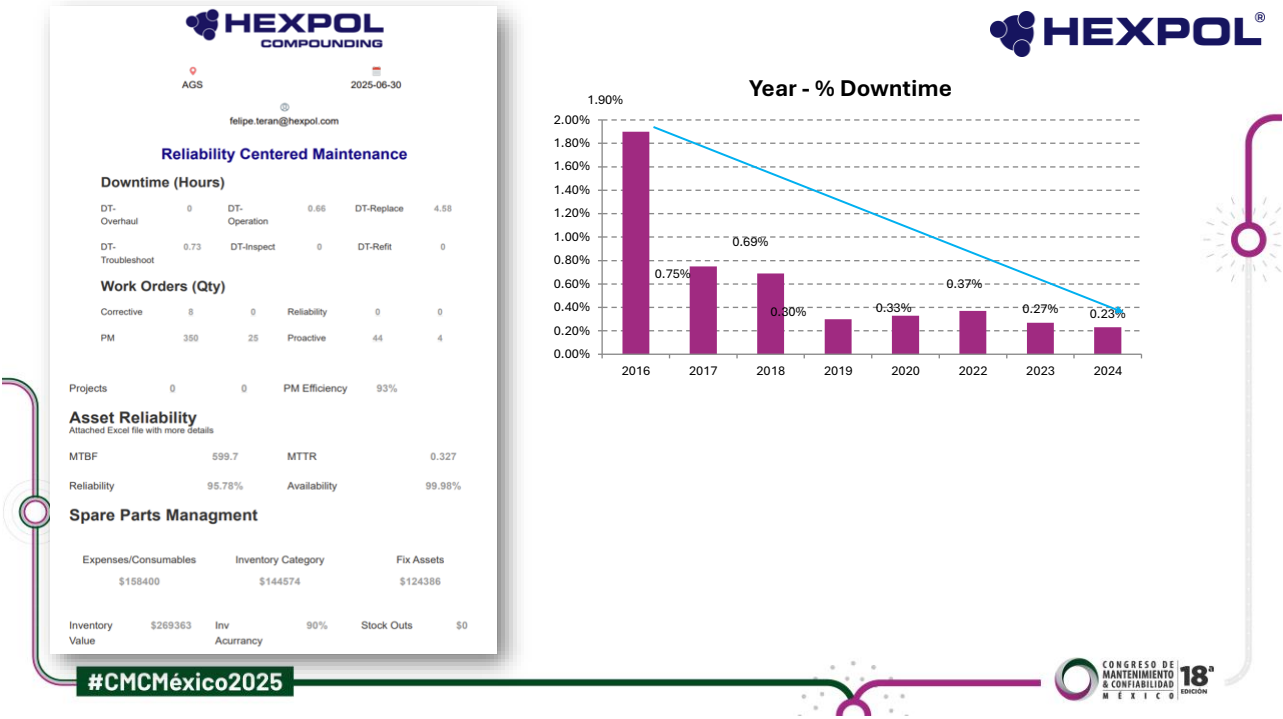


#CMCMéxico2025



#CMCMéxico2025







iGracias!

Angelica González/ Felipe Terán

Angelica.Gonzalez@hexpol.com

Felipe.Teran@hexpol.com