



1



Metodología Integral para la Planificación del Reemplazo de Activos

Johanna López-Durán
Consultor TWPL



2



3

Objetivos en Conflicto



- Tiempos fuera de servicio
- Costos
 - Mantenimiento
 - Operación, etc.
- Riesgos

- Producción/Ingresos
- Confiabilidad
- Vida de los activos
- Seguridad



#CMCColombia2025



4

Presiones en la Toma de Decisiones



¿Muchos activos por reemplazar y recursos limitados?

- ¿Cuál reemplazar?
- ¿Cuándo reemplazar?
- ¿Cuál es el riesgo de diferir el reemplazo?
- ¿Cómo jerarquizar?



¿Cómo se toman las decisiones?

- Evaluaciones subjetivas
- Valores ponderados
- Hojas de cálculos
- Criterios de decisión (técnicos y financieros)

#CMCColombia2025



5



Plan de Reemplazo de Activos

• Aspectos legales y regulatorios



• Objetivos estratégicos, PEGA



• Limitaciones internas:

- Procesos
- Recursos, etc.



• Realidad y necesidades:

- Afectación producción
- Condición de activos, etc.



• Impacto total:

- CRD
- Otros beneficios

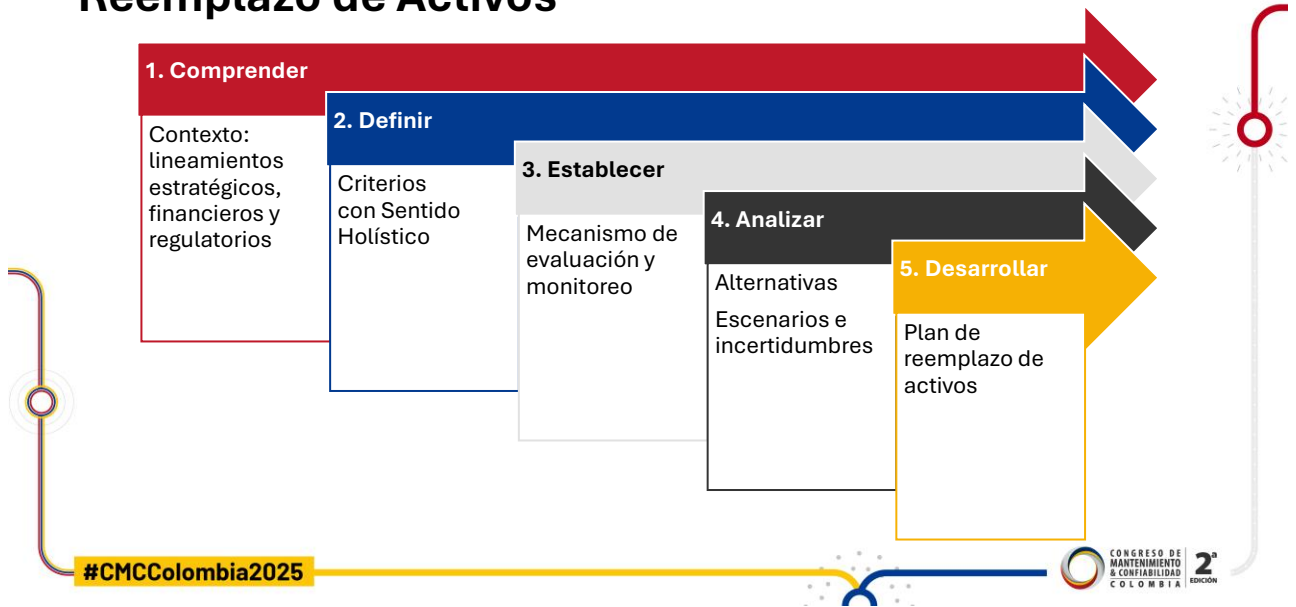


#CMCColombia2025



6

Metodología Integral para la Planificación del Reemplazo de Activos



7

1 Comprender el contexto: Lineamientos estratégicos y regulatorios

- a) Aspectos regulatorios o normativas
- b) Políticas organizacionales
- c) Plan Estratégico de Gestión de Activos



8

Ejemplos de aspectos regulatorios o normativos que afectan la decisión de renovación

Reguladores para empresas reguladas (ej. CREG)

Modelo de remuneración que incentiva la renovación de activos

Aspectos financieros

- Impacto en impuestos por inversiones

Leyes y reglamentos sobre patrimonio

- Especialmente en organizaciones de carácter público

#CMCColombia2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
COLOMBIA 2^a
EDICIÓN

9

Ejemplos de Políticas y Estándares Organizacionales que afectan la decisión de renovación

Políticas de reemplazo de activos

- Ejemplo definición de vida máxima por tipo de activo

Estándares de Seguridad

- Ejemplo definición de vida máxima según función

Estándares Ambientales

- Ejemplo limitación de vida máxima por eficiencia energética o emisiones ambientales

#CMCColombia2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
COLOMBIA 2^a
EDICIÓN

10

Ejemplo de tipo de objetivos típicos del PEGA afectan la decisión de renovación

Objetivos de optimización de Costos

- Alternativas de reemplazo/desincorporación vs mantenimiento

Objetivos de Eficiencia Energética

- Reemplazo de activos por equipos más eficientes

Objetivos de innovación y sostenibilidad

- Adopción de nuevas tecnologías

#CMCColombia2025

2 Definir criterios de Reemplazo con Sentido Holístico

Considerando:

- Objetivos de Gestión de Activos
- Necesidades de los procesos (actuales y proyectadas)
- Condiciones de áreas financieras y administrativas

O&M → Factores que pueden impactar la decisión del Fin de vida de Activos



#CMCColombia2025



13

Valor de los activos, visión integral

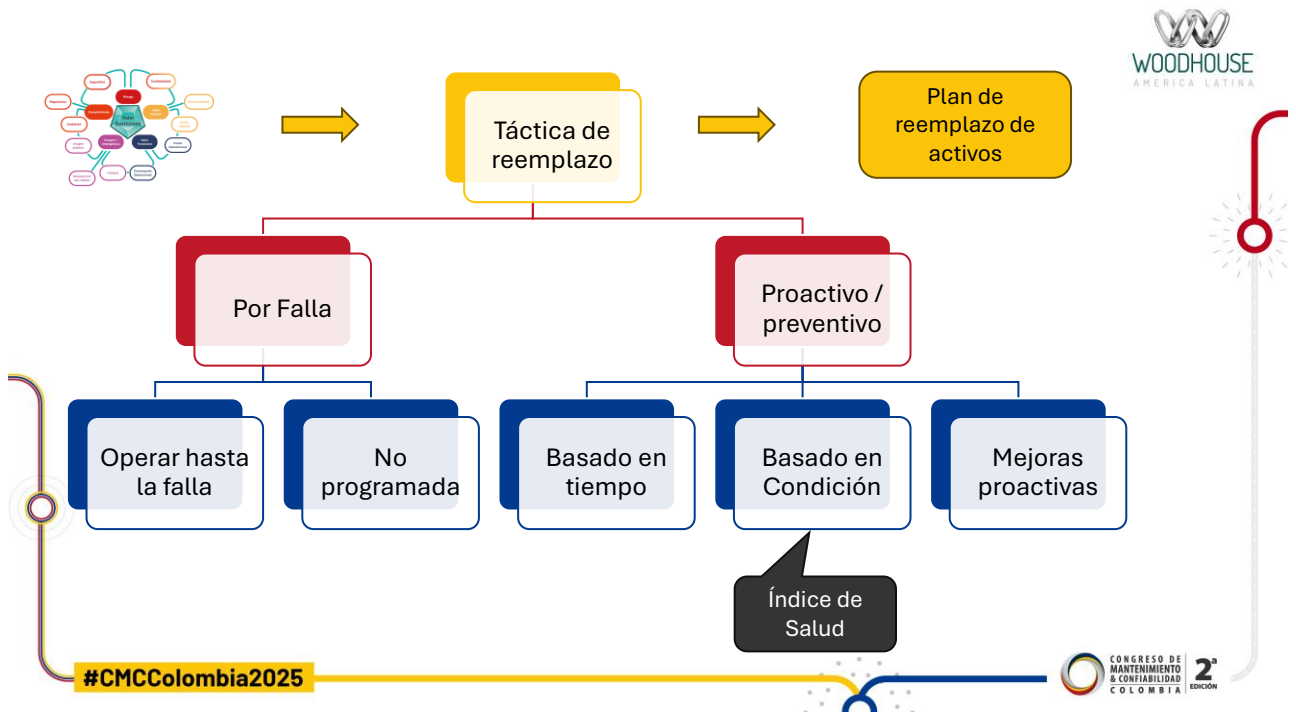


Copyright: The woodhouse Partnership

#CMCColombia2025



14



15

3. Establecer un mecanismo de evaluación y monitoreo de los requerimientos de los activos

- a) Capacidad operativa
- b) Obsolescencia (funcional, legal y/o técnica)
- c) Confiabilidad
- d) Salud de los activos
- e) Otros

16



17

Índice de Salud

Condición física

Marcadores Bioquímicos

Salud Mental

Signos vitales

Marcadores Genéticos



#CMCColombia2025

CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD COLOMBIA 2ª EDICIÓN

18

Ejemplo factores del Índice de Salud bombas centrífugas



$$\% \text{ Índice de Salud} = \sum_{i=1}^n W_i \times f_i$$

Factor condición	W	1	2	3	4	5
Rodamientos (Desgaste, IPS)	25%	<0,1	0,1 – 0,15	0,15 – 0,25	0,25 – 0,3	> 0,3
T de cojinetes (°F)	25%	100 – 120	120 - 170	170 - 190	190 - 220	> 220
Ventanas de flujo (violaciones /mes)	15%	0	1	2	3-4	>5
Ventanas guías (violaciones /mes)	5%	0	1	2	3-4	>5
Sellos (Fuga controlada PSI)	30%	< 5	5,1 - 7	7,1 - 10	10,1 - 15	>15

#CMCColombia2025



19

Ejemplo de escala de Índice de Salud

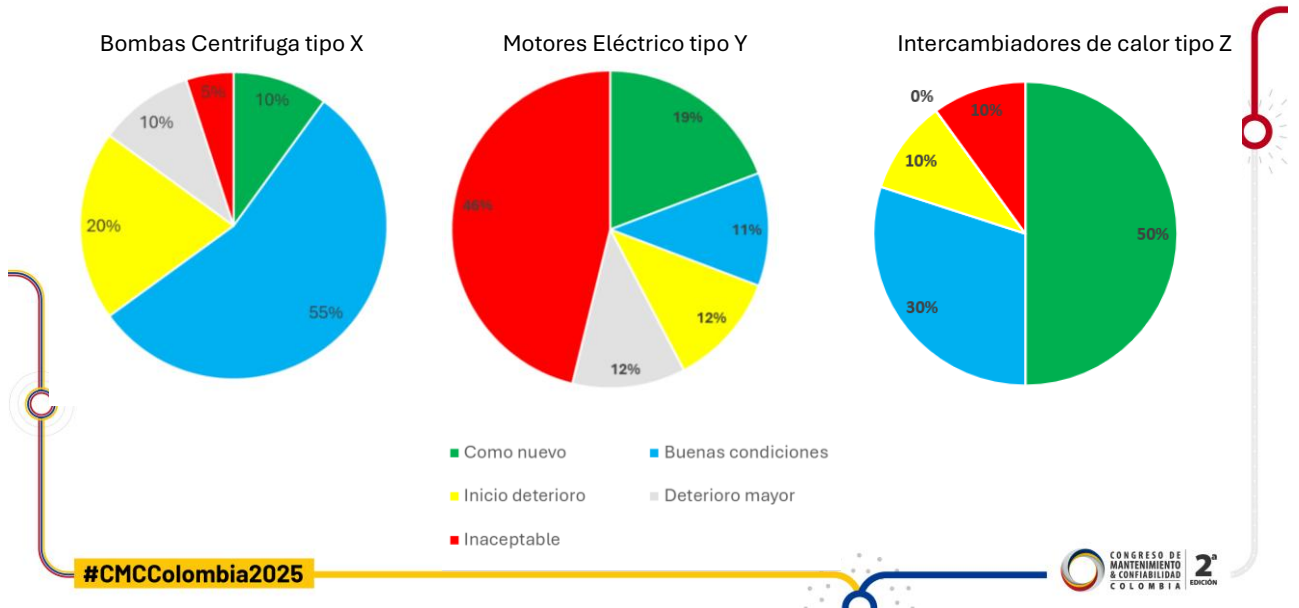


#CMCColombia2025



20

Ejemplo de panorama global de Índice de Salud



21

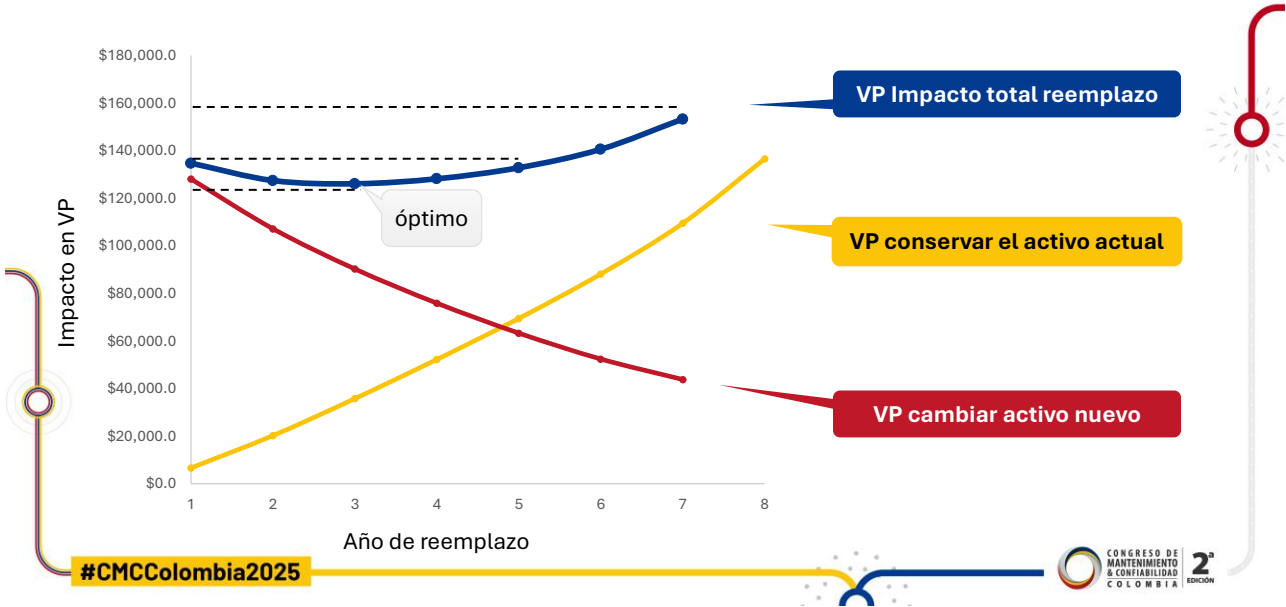
4. Analizar Alternativas escenarios óptimos e incertidumbres

- Evaluación reemplazo óptimo
- Evaluación de variabilidad de condiciones: ¿qué pasa sí?
- Decisiones con incertidumbre en la información.



22

Evaluación de reemplazo óptimo – Igual por igual

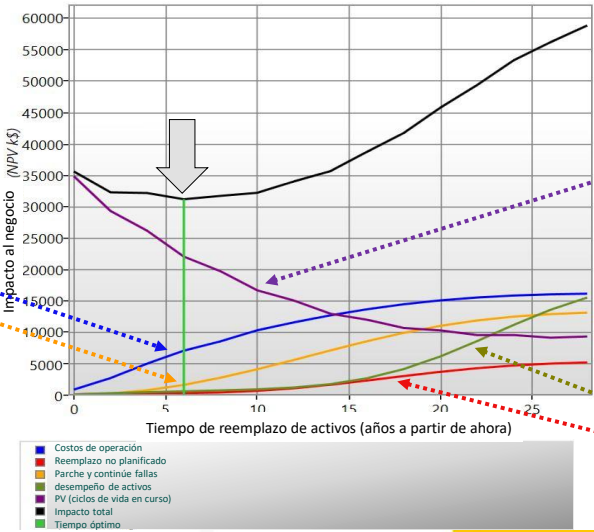


23

Calcular y aclarar el "Impacto total del negocio" para los diferentes tiempos de intervención.



Resultados: Tiempo de reemplazo de activos actuales



En este caso, son los **crecientes costes operativos** y la **frecuencia/coste de las reparaciones menores** las que impulsan la sustitución de este activo.

Costo total de ciclo de vida del activo nuevo, con impacto VPN reduciendo por demora al futuro.

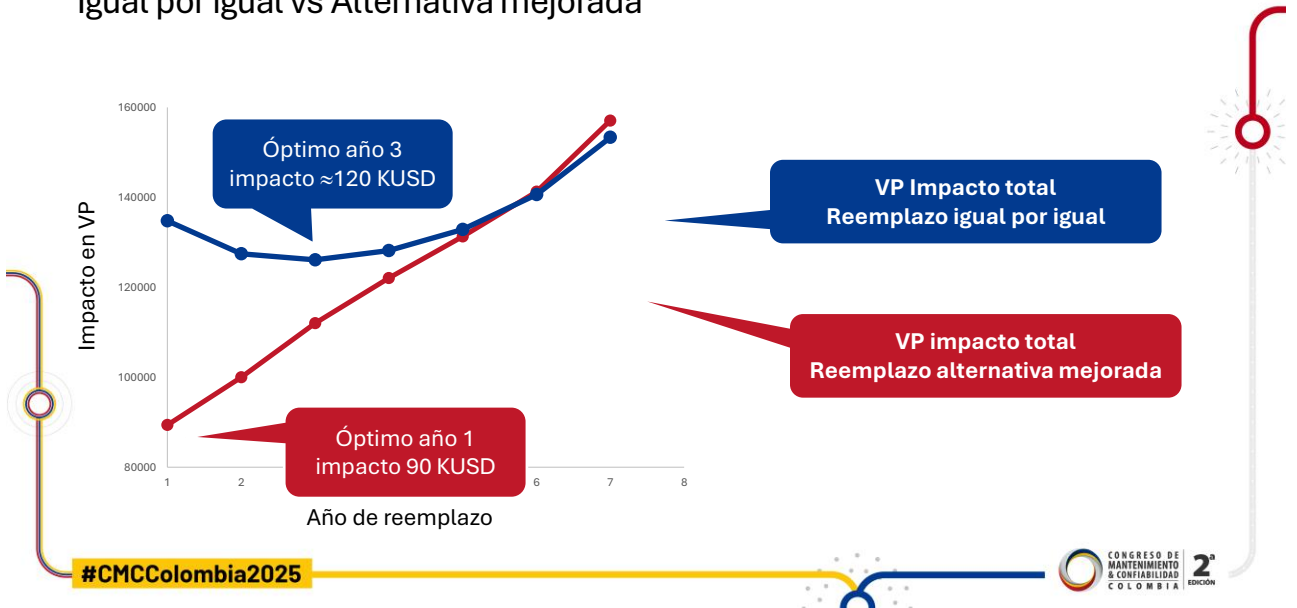
Las pérdidas de desempeño de los activos y los riesgos de integridad (incidente mayor) solo comienzan a contribuir a la decisión de renovación dentro de 10-15 años.

#CMCColombia2025



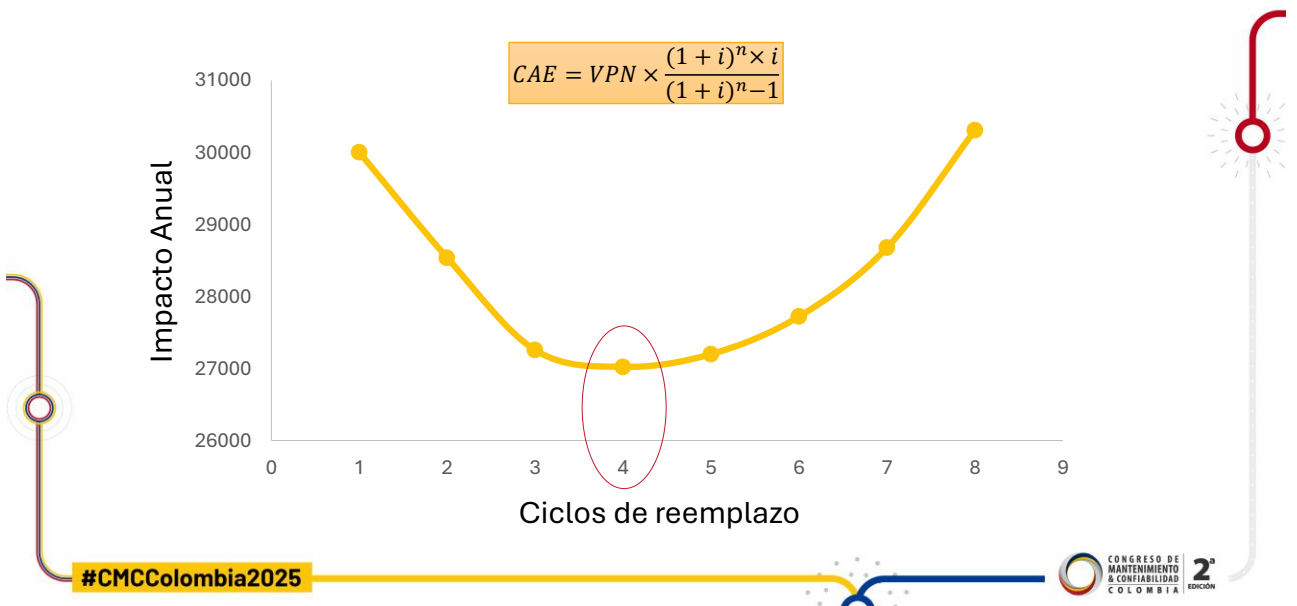
24

Evaluación de reemplazo óptimo – Igual por igual vs Alternativa mejorada



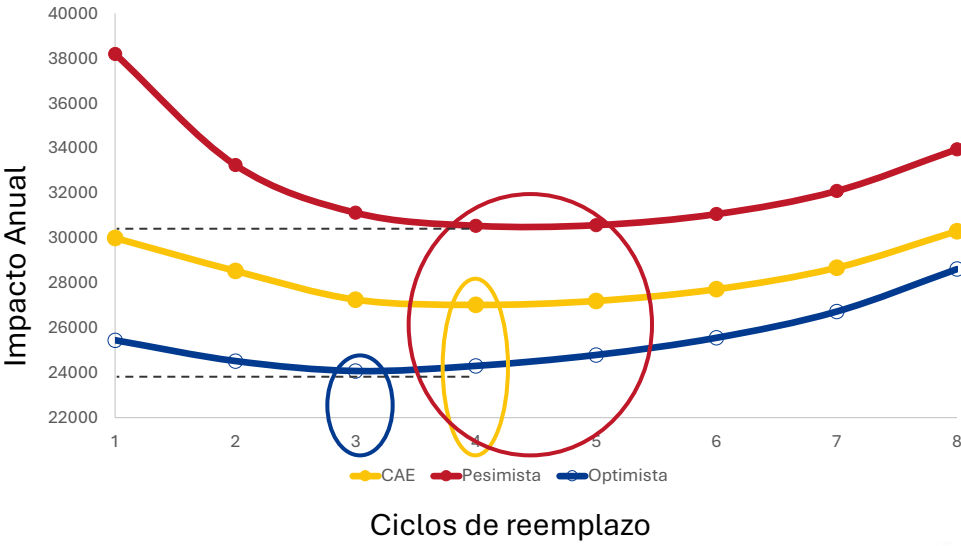
25

Evaluación de ciclos de reemplazo óptimo



26

Análisis de escenarios



#CMCColombia2025

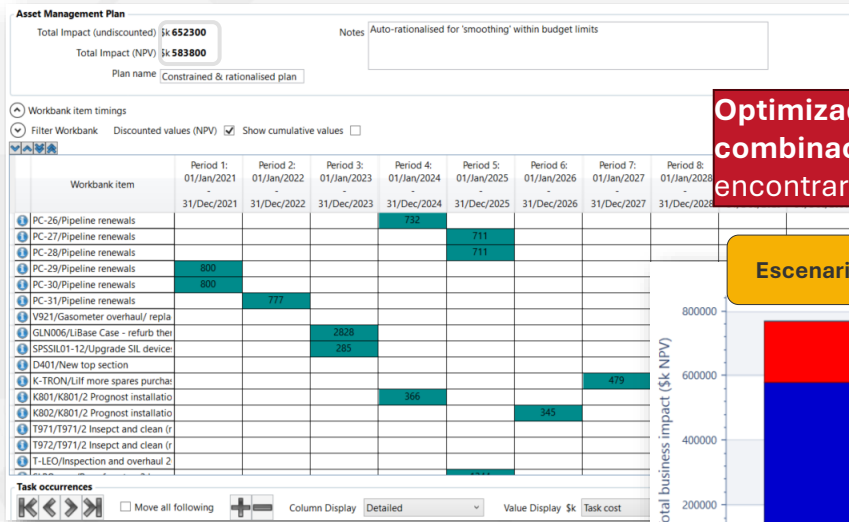
5. Desarrollar un plan de reemplazo de activos

Equipo	2025	2026	2027	2028	2029	2030
equipo 1						
equipo 2						
equipo 3						
equipo 4						
equipo 5						
equipo 6						
equipo 7						
equipo 8						
equipo 9						
equipo 10						

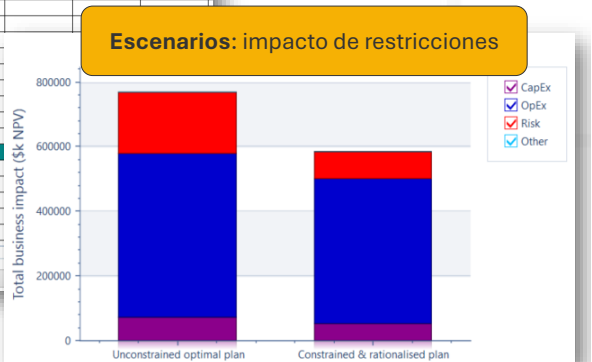


30

DST StAMP: Algoritmo de Optimización busca el mejor programa que se ajusta a las restricciones



Optimizador evalúa millones de combinaciones posibles para encontrar la de máximo valor



31

Resumen y Conclusiones

#CMCColombia2025



32

Resumen



1. Comprender Contexto

- Políticas, leyes y normativas
- Planes Estratégicos

2. Definir Criterios

- Objetivos de Gestión de Activos
- Impacto total al negocio & Criticidad

3. Establecer Mecanismo de evaluación y monitoreo

- Salud de los activos
- Costo de Ciclo de Vida

4. Analizar alternativas e incertidumbres

- Evaluación de CRD
- Análisis de incertidumbre

5. Desarrollar Plan de reemplazo de activos

- Priorización
- Optimización de las intervenciones

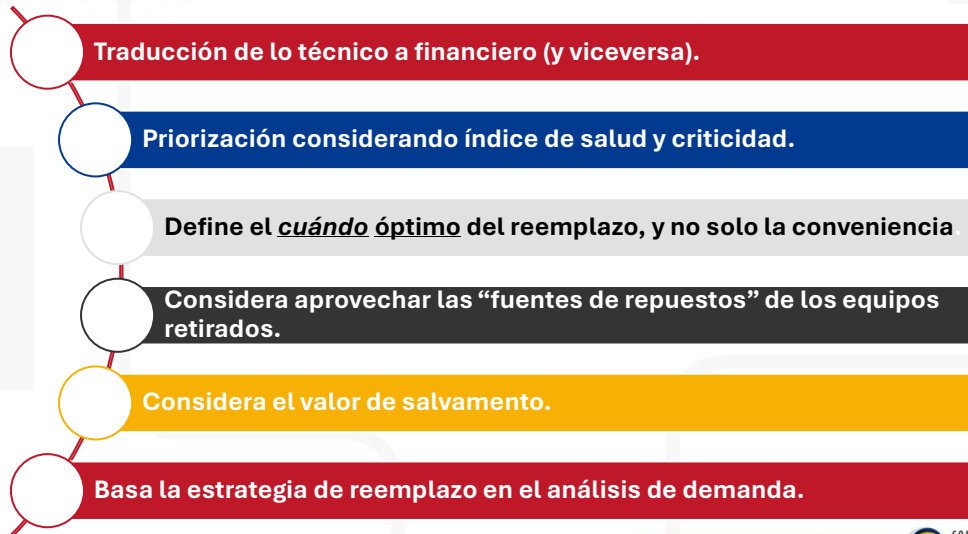
#CMCColombia2025



33

Tips para el éxito

Métodos para la Planificación del Reemplazo de Activos

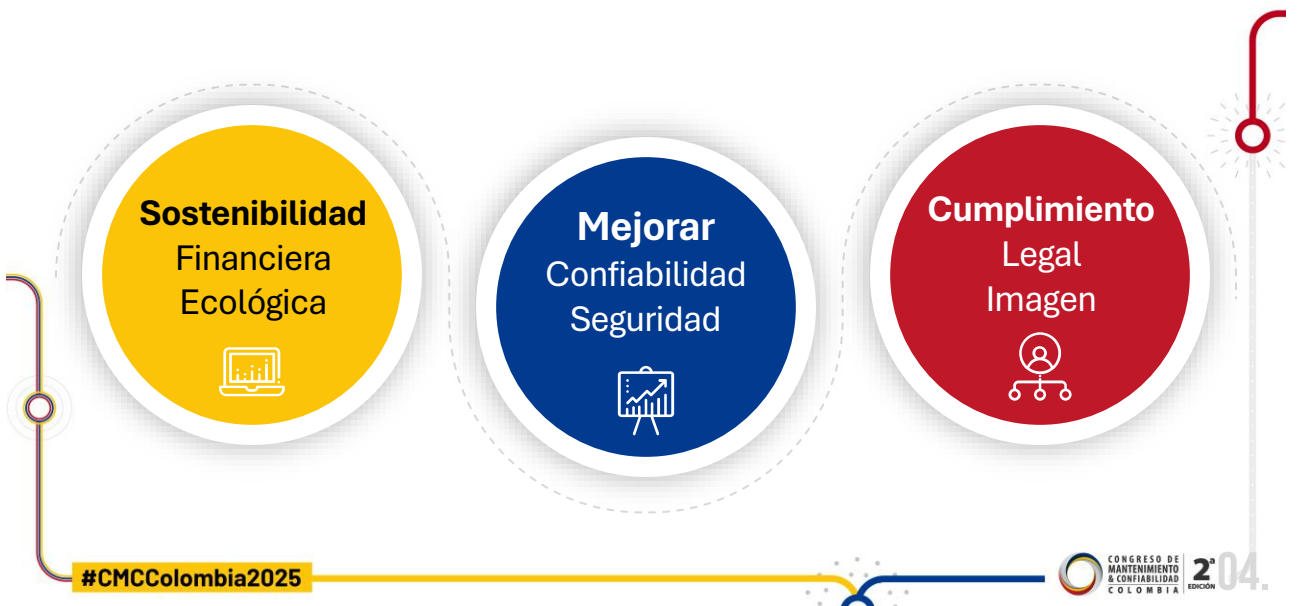


#CMCColombia2025



34

Conclusiones



#CMCColombia2025



35



iGracias!

Johanna Isabel López Durán

johanna.duran@twpl.com