

CMC COLOMBIA 2026



Sesión
SPARK

1



SPARK SESIÓN 26



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
COLOMBIA

3^a
EDICIÓN



Costo del Ciclo de Vida del Activo (LCC)

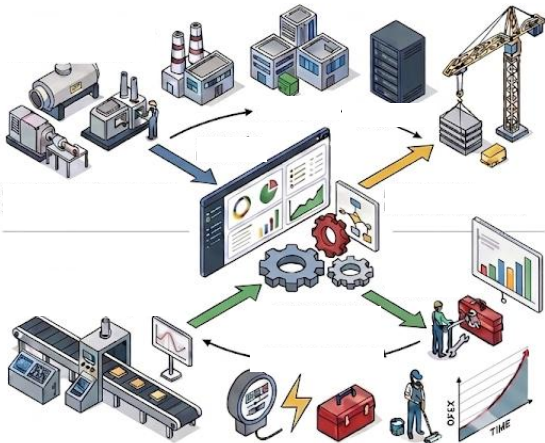
***Metodología para aplanar la curva de
costos y proteger el EBITDA***

Paula Andrea Sánchez Morales

Consultora en Finanzas para Ingeniería - CMI

2

La decisión de **qué activo comprar** (CAPEX) y de **cómo mantenerlo** (OPEX) se toman en momentos distintos y por actores distintos. Se requiere un **punto metodológico** que mida periódicamente si la estrategia de confiabilidad **aplana la curva del OPEX**, o si se está **disparando y erosionando el EBITDA**



3

CAPEX: Quién decide y cómo condiciona la curva de costos

ACTOR RESPONSABLE	DECISIÓN DE RIESGO	CONSECUENCIA EN COSTOS / EBITDA
Proyectos 	Reducir margen de diseño o eliminar redundancia para cumplir presupuesto del proyecto	Fallas prematuras, paradas no planificadas de alto impacto en producción
Compras 	Adjudicar al proveedor de menor precio de compra, ignorando el TCO/LCC	Mayor frecuencia de fallas, repuestos no disponibles, MTTR elevado
Contratista EPC/PMC 	Entregar comisionamiento incompleto y/o documentación técnica deficiente	Estándar de desempeño no alcanzado
Finanzas 	Recortar el CAPEX aprobado sin evaluar el LCC del activo	OPEX estructuralmente más alto durante toda la vida útil del activo
OEM 	Omitir especificación de mantenibilidad y plan de repuestos críticos	Tiempos de intervención altos y falta de repuestos

4

OPEX: ¿Quién decide? y ¿cómo impacta directamente el EBITDA?

ACTOR RESPONSABLE	DECISIÓN DE RIESGO	IMPACTO EN COSTOS / EBITDA
 Mantenimiento (Ejecución)	Priorizar lo urgente sobre lo programado; postergar preventivos por falta de tiempo	Migración a reactivo: más correctivos, mayor CM/PM, costo impredecible
 Operaciones (Planta)	Operar el activo fuera de parámetros de diseño para cumplir metas de producción	Degradación acelerada, menor calidad, fallas tempranas no previstas, mayor consumo energético
 Confiabilidad (Ingeniería)	No ejecutar RCA/RCM por falta de tiempo o presupuesto asignado	Fallas recurrentes sin causa raíz resuelta, costo de falla se repite ciclo tras ciclo, menor MTBF
 Compras (Repuestos/Servicios)	Recortar inventario de repuestos críticos o tercerizar al menor costo	MTTR elevado por espera de repuestos, mayor tiempo de parada no planificada, mayores costos de MRO
 Gerencia (Presupuesto OPEX)	Recortar el presupuesto de mantenimiento como ajuste financiero de corto plazo	Ahorro aparente hoy, sobre costo mayor en 12-18 meses + caída de OEE



5

OPEX: Los KPIs que REVELAN si su curva de costos es ascendente



6

Costo del Ciclo de Vida del Activo (LCC)

Metodología para aplanar la curva de costos y
proteger el EBITDA

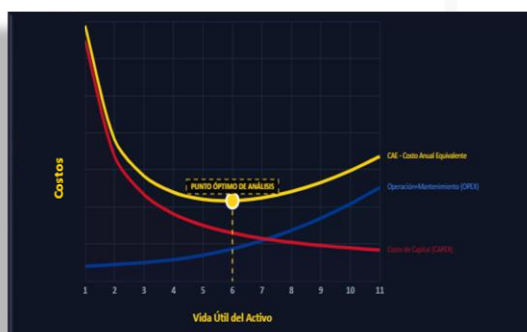
LCC y CAE: Criterios analíticos para la toma
de decisiones técnicas y financieras

"Un activo no genera valor **por existir**, sino por **operar de forma
confinable al MENOR COSTO TOTAL** posible a lo largo de su vida
útil."

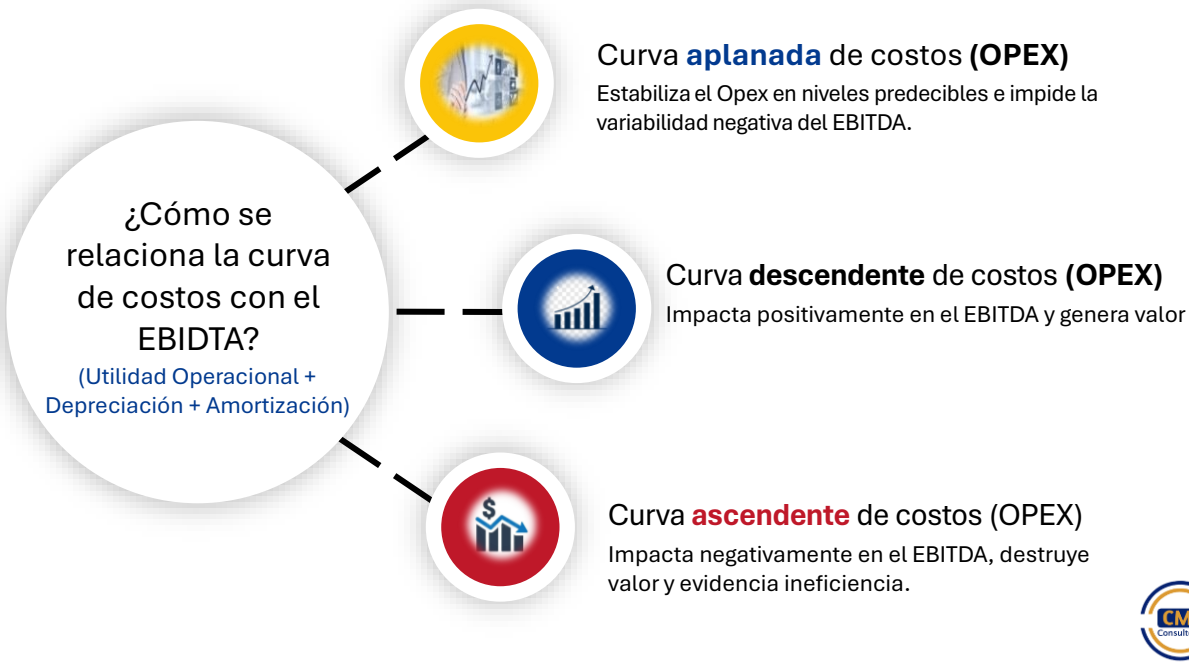
7

Objetivos de la Metodología

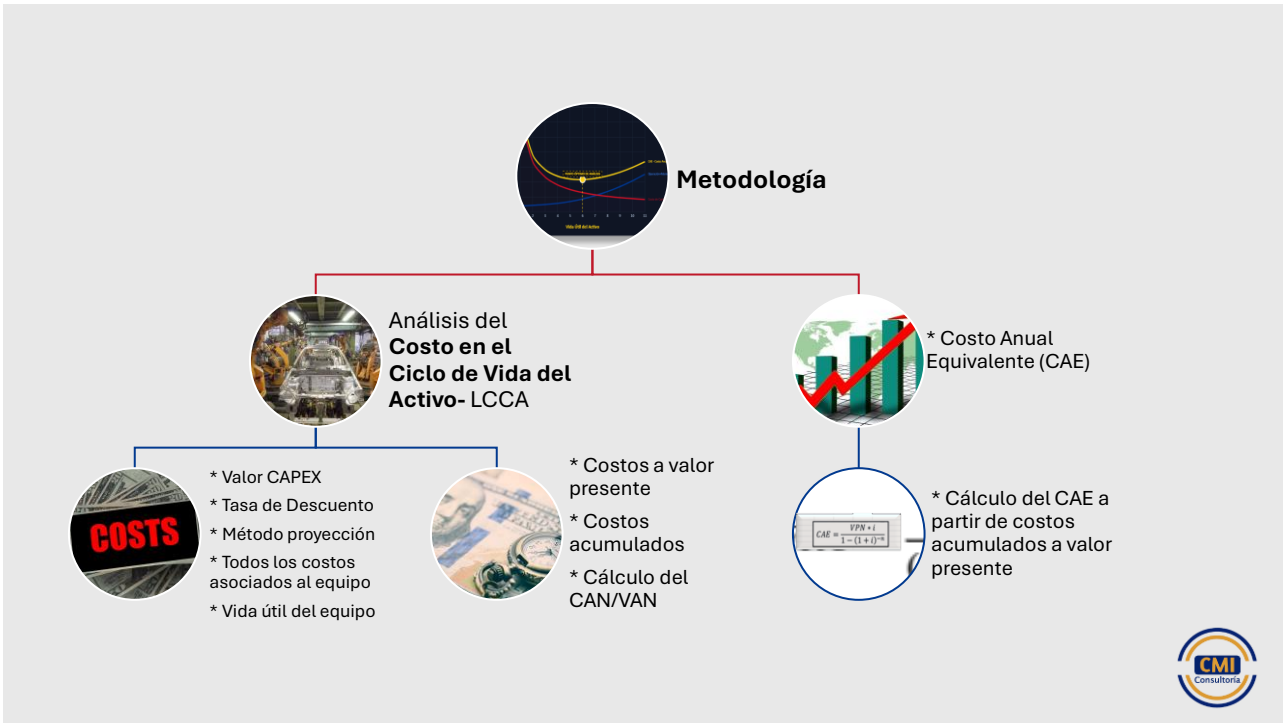
- Usar la herramienta de análisis del costo en el ciclo de vida del activo para tener una **radiografía de los costos** y poder gestionarlos a tiempo.
- Identificar el **punto óptimo de análisis (CAE)** para tomar decisiones oportunas y evitar sobrecostos que destruyan valor.
- **Determinar ahorros** en costos por implementación de estrategias de manera oportuna y efectiva.



8

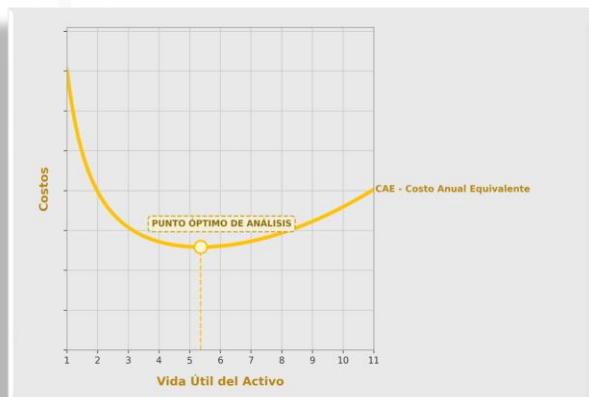


9



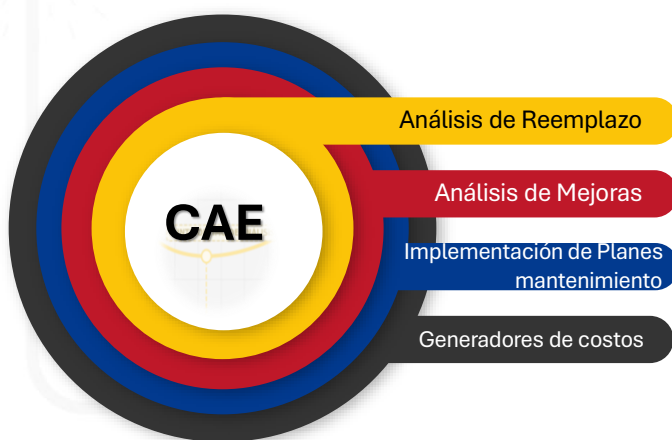
10

Análisis de las curvas y su relación con el EBITDA



11

Análisis del PUNTO ÓPTIMO



Analizar la **sustitución controlada ante obsolescencia**, límite de falla técnica tolerable o sobreuso acelerado que dispare el costo real.



Justificar **rediseños y modificaciones** estructurales orientadas a disminuir fallas funcionales y extender la vida operativa del activo.



Evaluar la **efectividad de los planes de mantenimiento** y la ejecución de los mismos.

Es una acción operativa capaz de aplanar y contener físicamente la curva del OPEX



Analizar **generadores de costos**, mapeo de **desviaciones críticas** (paradas forzadas, correctivos, consumo energético, pérdidas de OEE) que se recalculan dinámicamente en el modelo anual.

12

Caso Práctico: Compresor Industrial — Punto de Análisis



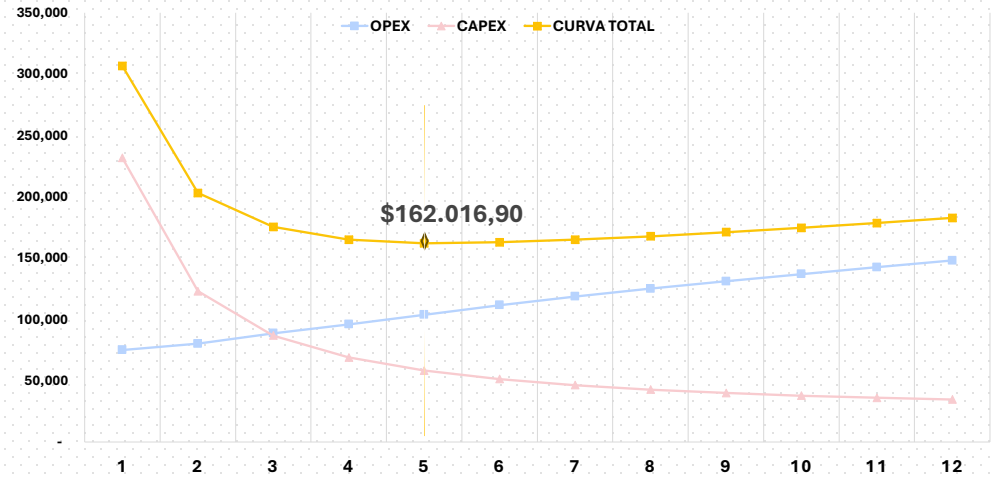
Datos del caso:
 $C_0 = \$205.000\text{USD}$ | $i = 13\%$ | Vida Útil = 12 años

AÑO	TOTAL OPEX	FCN CA (VA)	FCN ACUMULADO	CAE
0	—	—	—	—
1	\$75.000,0	\$66.371,7	\$271.371,7	\$306.650,0
2	\$86.000,0	\$67.350,6	\$338.722,3	\$203.058,5
3	\$108.900,0	\$75.473,2	\$414.195,5	\$175.420,9
4	\$124.500,0	\$76.358,2	\$490.553,6	\$164.921,3
5	\$146.100,0	\$79.297,2	\$569.850,9	\$162.016,9
6	\$169.500,0	\$81.414,0	\$651.264,9	\$162.916,0
7	\$184.230,0	\$78.308,9	\$729.573,8	\$164.964,5
8	\$200.467,8	\$75.407,9	\$804.981,7	\$167.747,5
9	\$218.372,0	\$72.693,7	\$877.674,5	\$171.031,5
10	\$238.118,3	\$70.146,9	\$947.821,3	\$174.673,6
11	\$259.902,3	\$67.755,9	\$1.015.577,3	\$178.580,6
12	\$283.938,3	\$65.506,2	\$1.081.083,5	\$182.688,1



13

ANÁLISIS DEL COSTO EN EL CICLO DE VIDA DEL ACTIVO



14

Los 5 errores y claves de éxito



Optimizar el precio de compra, **no el CAE**

La trampa más costosa: **el equipo más barato suele tener el LCC más alto**. La diferencia se paga con creces en OPEX.



No tener el **valor del WACC** o tasa de descuento actualizado en los análisis

Un WACC (**costo promedio ponderado de capital, dado por finanzas**) incorrecto desplaza el punto óptimo de análisis y conduce a reemplazar demasiado pronto o demasiado tarde.



Desconectar al mantenimiento de **las decisiones de CAPEX**

El equipo que opera el activo debería validar especificaciones de mantenibilidad antes de la compra.



No monitorear el CAE anualmente

El LCC es un modelo vivo. Costos reales de operación pueden diferir del plan. Actualizar el modelo es obligatorio.



Extender la vida del activo **sin análisis LCC documentado**

Decisiones de extensión de vida tomadas por intuición generan riesgos ocultos y pérdidas de EBITDA no justificadas.



15

Plan de implementación LCC

Diagnóstico



Taxonomía y Criticidad (ISO 55001) Clasificar activos críticos (A y B) según su impacto en la continuidad operativa.



Estructura de Costos (CBS) Homologar el histórico de fallas y OPEX



Obtener valor actual de WACC de finanzas o tasa de descuento de la empresa



Identificación de Activos EoL Mapear equipos candidatos a reemplazo por degradación física acelerada o pérdida de disponibilidad.

Modelo LCC



Parametrización del CAE Construir algoritmo dinámico para amortizar el CAPEX y proyectar tendencia del OPEX.



Cálculo de la Vida Económica Determinar el año exacto de costo anualizado mínimo antes de que se dispare el riesgo operativo.



Análisis de Sensibilidad del modelo financiero ante variaciones de inflación, tasa WACC e impacto en el OEE.



Auditoría de Desviaciones Contrastar de manera continua el costo operativo real contra la línea base proyectada en la compra.

Decisiones



Business Case Gerencial Traducir el desempeño técnico a métricas de alto impacto para la mesa directiva (VPN, TIR, EBITDA).



Plan CAPEX Sostenible Priorizar la renovación del portafolio técnico basándose en la brecha (delta) del CAE.



Monitorear métricas de control financiero como el Desvío del CAE y el Costo de Mantenimiento



Gobernanza y Revisión Anual Institucionalizar la actualización anual del LCC para adaptar el plan a cambios macroeconómicos.



16

Resumen: Los 5 Puntos clave



El 70-80% del LCC **se decide en el CAPEX**, no en el OPEX

Las decisiones de diseño y adquisición son **las más influyentes** en la forma de la curva de costos

La curva de costos es **ascendente cuando el mantenimiento es reactivo**

Desplazar hacia PdM y RCM es la palanca de mayor impacto en el OPEX.

El LCC es el lenguaje que **conecta mantenimiento con el EBITDA**

Permite hablar con finanzas en términos de rentabilidad, no solo de gastos.

Implementar LCC es una decisión estratégica, no técnica
Requiere alineación entre ingeniería, operaciones y finanzas para ser efectivo.

El CAE define la vida **económica óptima del activo (n*)**

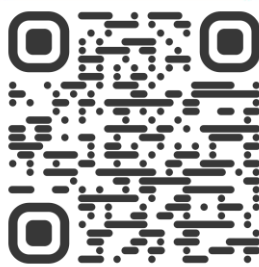
Operar más allá del n* aumenta el OPEX más de lo que ahorra en CAPEX diferido.



17

SESIÓN 26

ESCANEA EL CÓDIGO QR



RESPONDE UNA BREVE ENCUESTA



¡GRACIAS!

Paula Andrea Sánchez Morales

administración@cmiconsultoria.com

18