



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
M É X I C O



ORGANIZADO POR:





Allen Garcia

Ingeniero de Confiabilidad



Oscar Pinto de León

Gerente de Confiabilidad

Justificando Decisiones de Mantenimiento usando Software de RCM: Caso de Éxito de la Compañía DEACERO

Agenda

- El Desafío
- Los Resultados
- El Camino al Éxito
 - Mejores Practicas en RCM
 - Tomar Ventaja del Análisis Estadístico

El Camino al Éxito de DEACERO

- **El Desafío**

- Necesidad de construir estrategias de mantenimiento optimas para sus 14 plantas en México.
- Tener planes de mantenimiento hechos a la medida.
- Implementar dichas estrategias y tener la habilidad de retroalimentarlas de manera ágil.
- Compartir estudios de RCM entre plantas (no empezar estudios de RCM desde cero).

LEYENDAS URBANAS DEL MANTENIMIENTO

“EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ES MAS CARO QUE EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO”

“EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO ES MAS CARO QUE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO”

“EL REFACCIONAMIENTO ES LO MAS CARO DEL MANTENIMIENTO”

“UNA BUENA MANERA DE AHORRA ES DISMINUIR LA CANTIDAD DE PERSONAL OPERATIVO Y TECNICO”

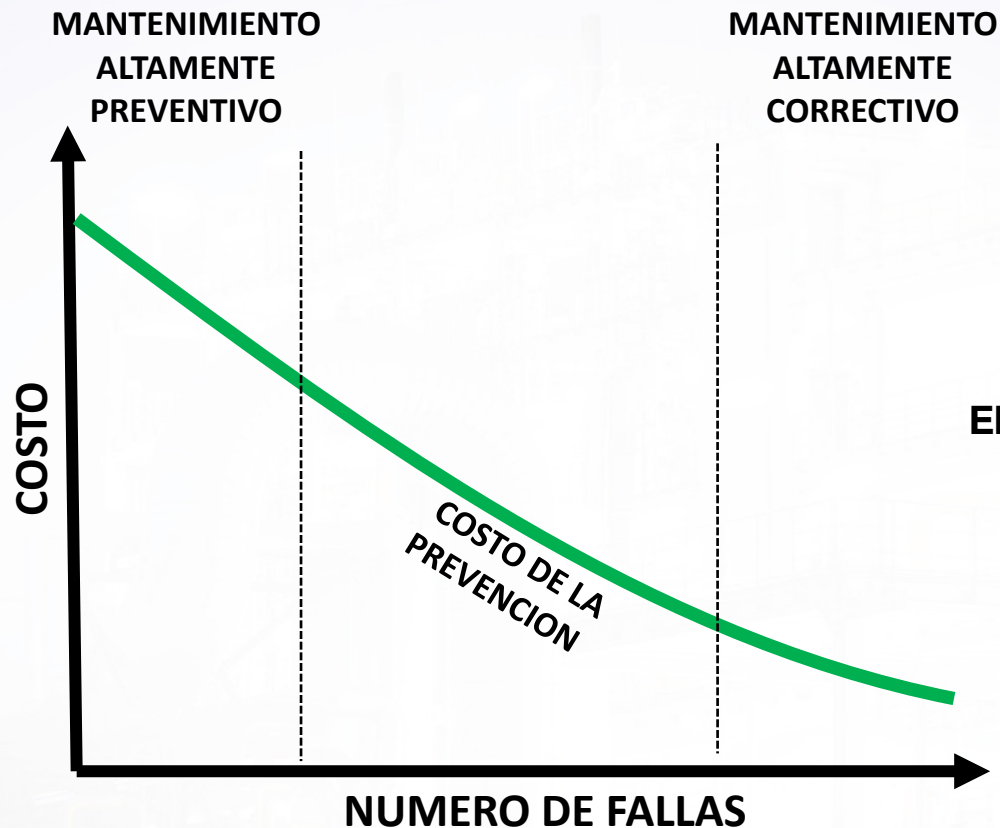
¿QUIEN TOMA LAS DESICIONES DE MANTENIMIENTO EN TU COMPAÑÍA?

¿ESTAMOS SEGUROS DE QUE ESA DECISIÓN ES LA MAS ACERTADA?

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

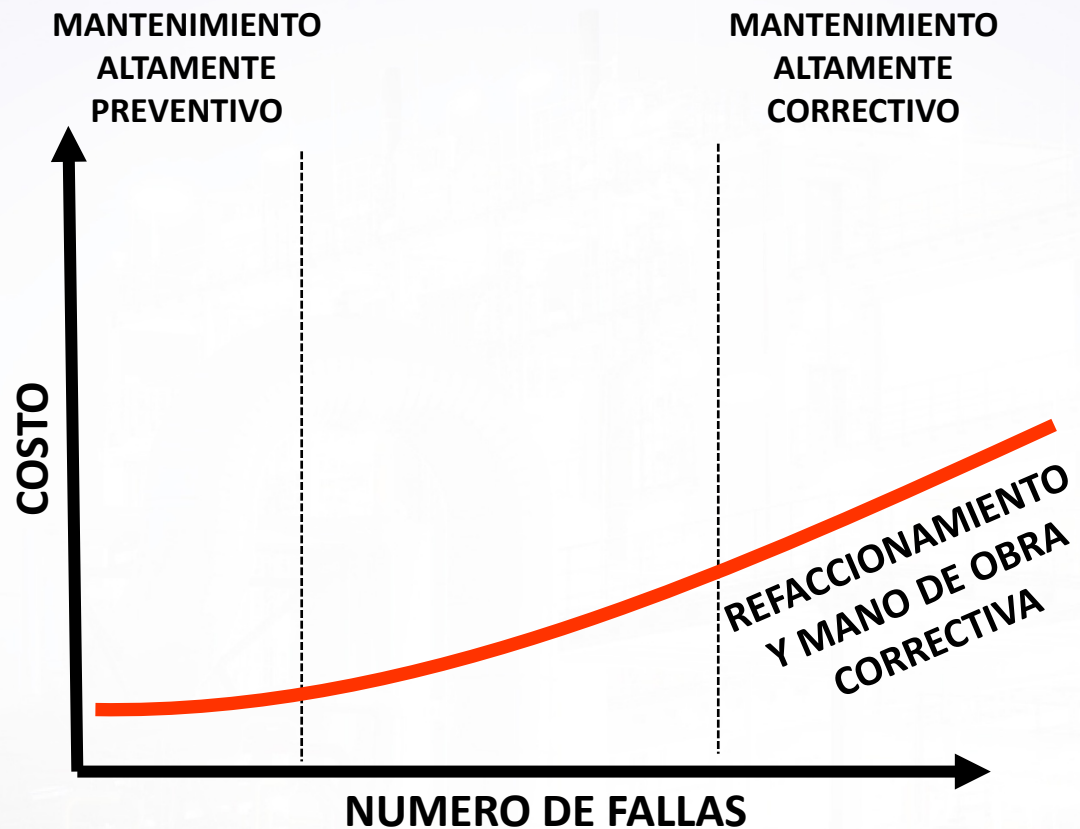
PUNTOS IMPORTANTES

- PERDIDA DE VIDA UTIL DEL REFACCIONAMIENTO
- COSTO DE MANO DE OBRA ELEVADO
- PAROS PROGRAMADOS DEMASIADO GRANDES Y FRECUENTES
- MORTALIDAD INFANTIL

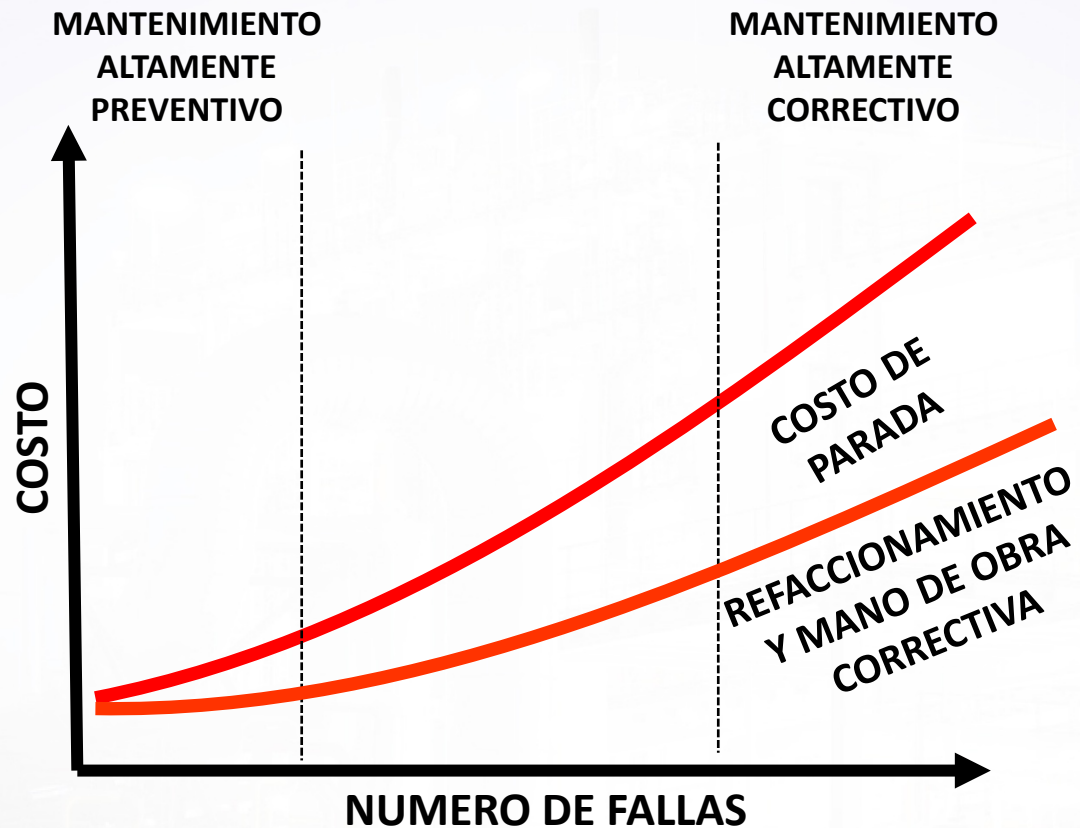


**¿ES MAS BARATO
EL MANTENIMIENTO
PREVENTIVO?**

MANTENIMIENTO CORRECTIVO



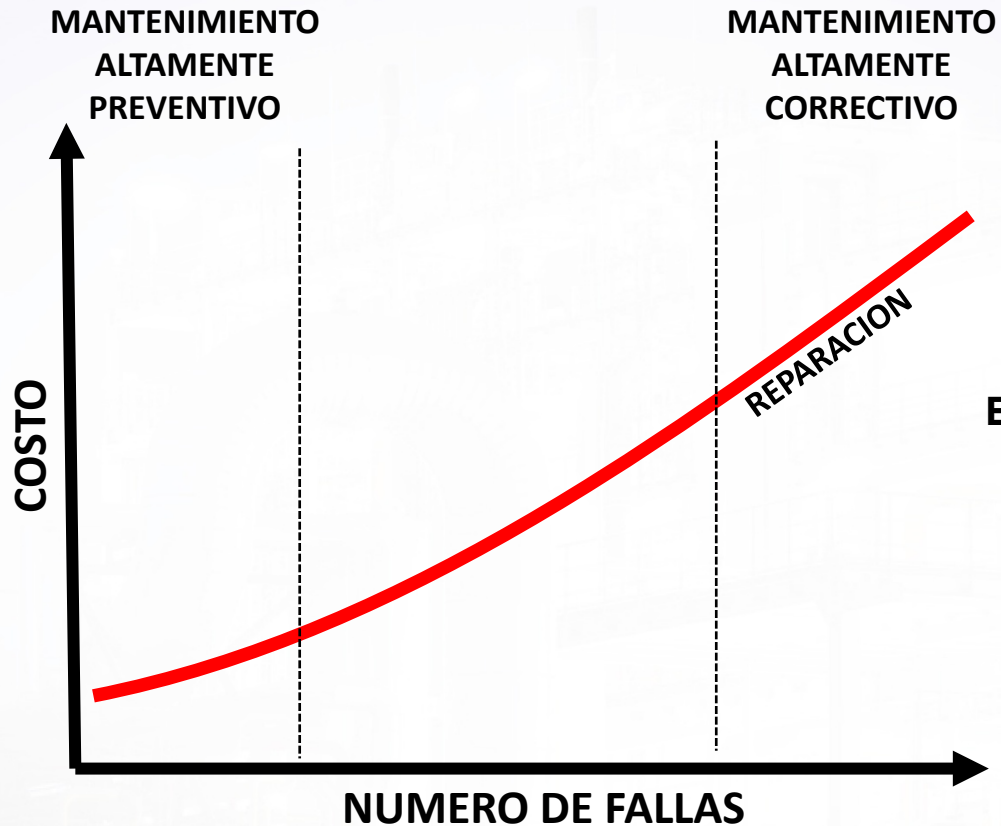
MANTENIMIENTO CORRECTIVO



MANTENIMIENTO CORRECTIVO

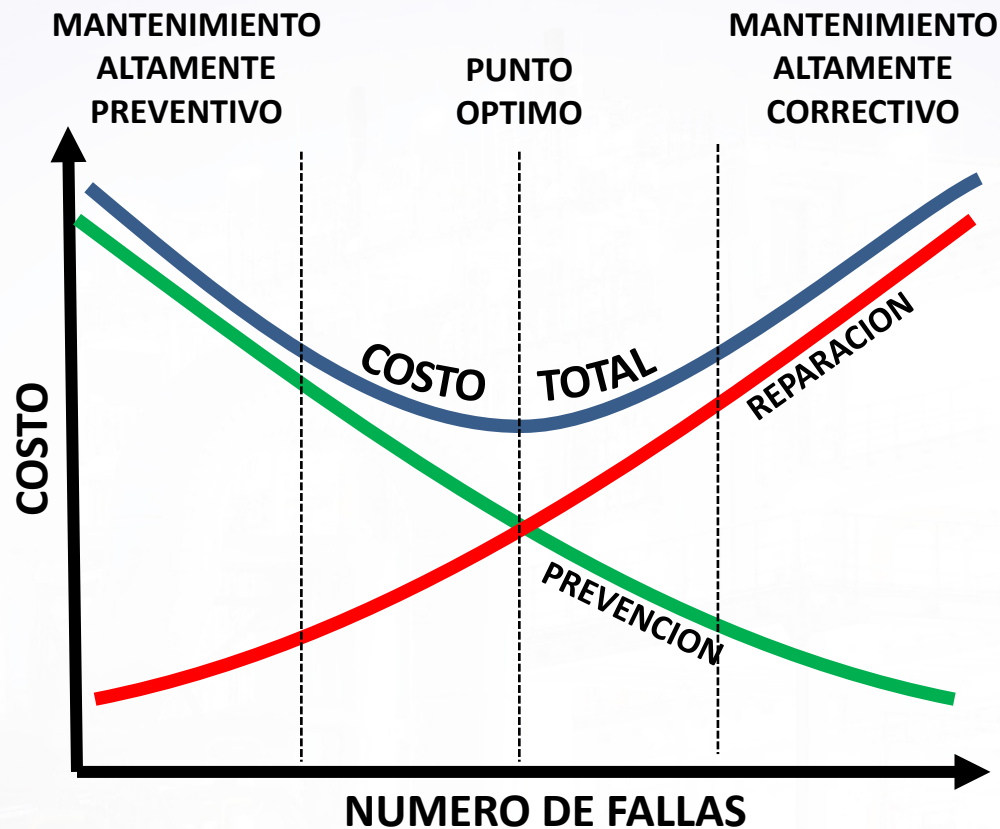
PUNTOS IMPORTANTES

- REFACCIONAMIENTO DE URGENCIA
- TIEMPO EXTRA
- PARO NO PROGRAMADOS INOPORTUNOS
- BALANCEO DE RECURSOS IMPOSIBLE
- DAÑOS COLATERALES



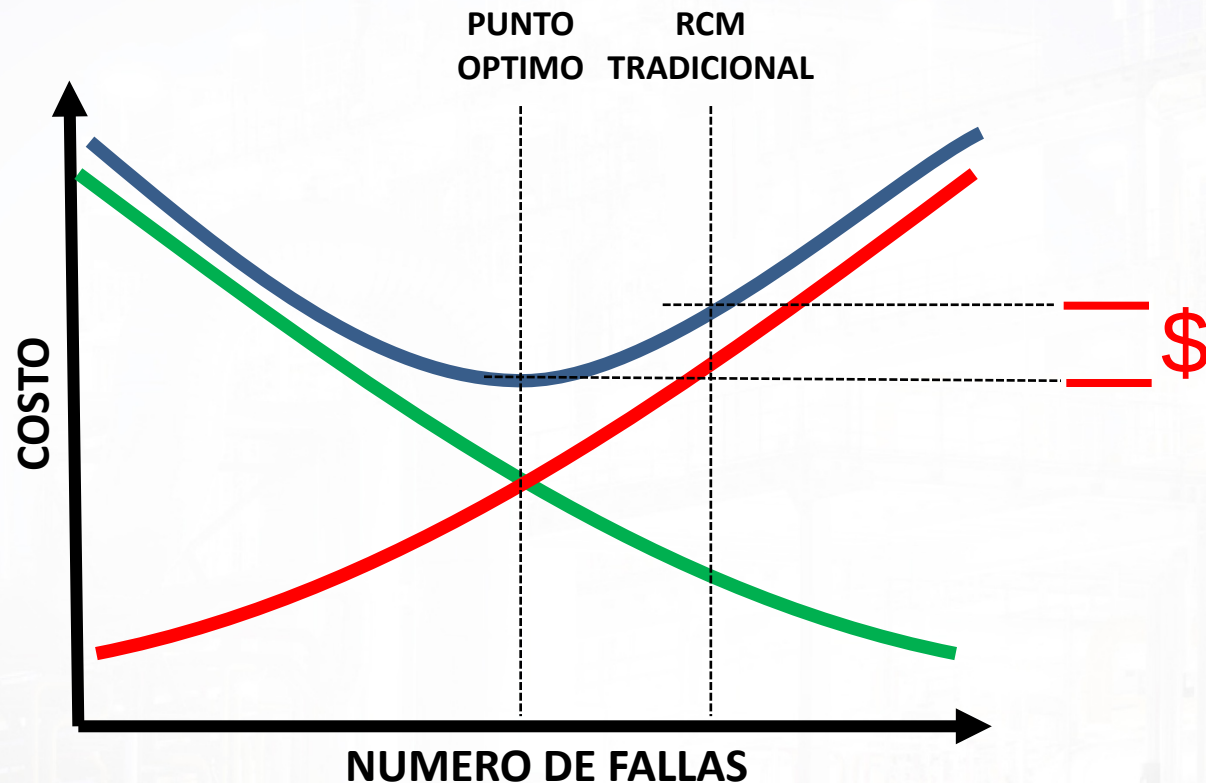
**¿ES MAS COSTOSO
EL MANTENIMIENTO
CORRECTIVO?**

MANTENIMIENTO PREVENTIVO VS CORRECTIVO



USANDO LA METODOLOGIA RCM TRADICIONAL

RCM TE PERMITE DESGLOZAR UN ACTIVO Y SUS POSIBLES FALLAS Y DE ESA MANERA TOMAR DIFERENTES DESICIONES DE MANTENIMIENTO DENTRO DEL PLAN DE UN MISMO ACTIVO.



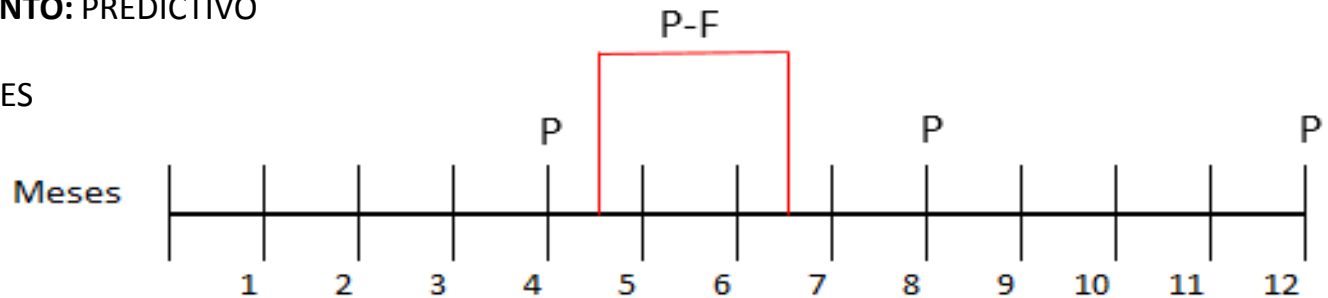
COMPLEMENTANDO RCM CON ESTADISTICA

LA IMPORTANCIA DE LA EXACTITUD AL CALCULAR FRECUENCIAS Y TIPOS DE MANTENIMIENTO

TIPO DE MANTENIMIENTO: PREDICTIVO

FRECUENCIA: 4 MESES

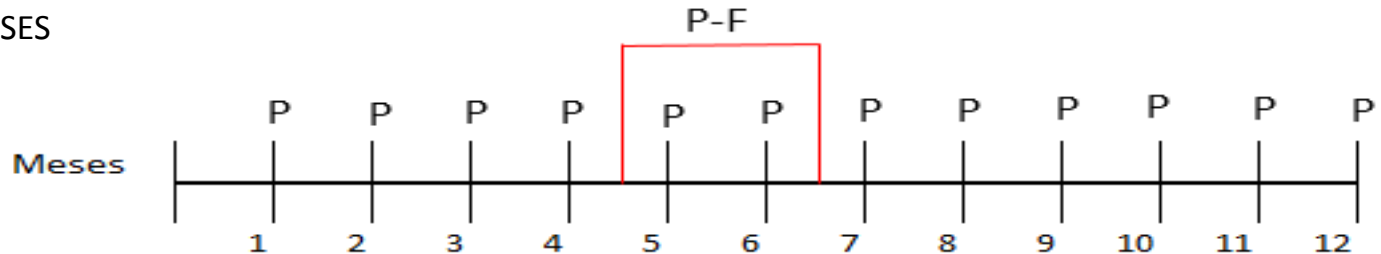
INTERVALO P-F: 2 MESES



TIPO DE MANTENIMIENTO: PREDICTIVO

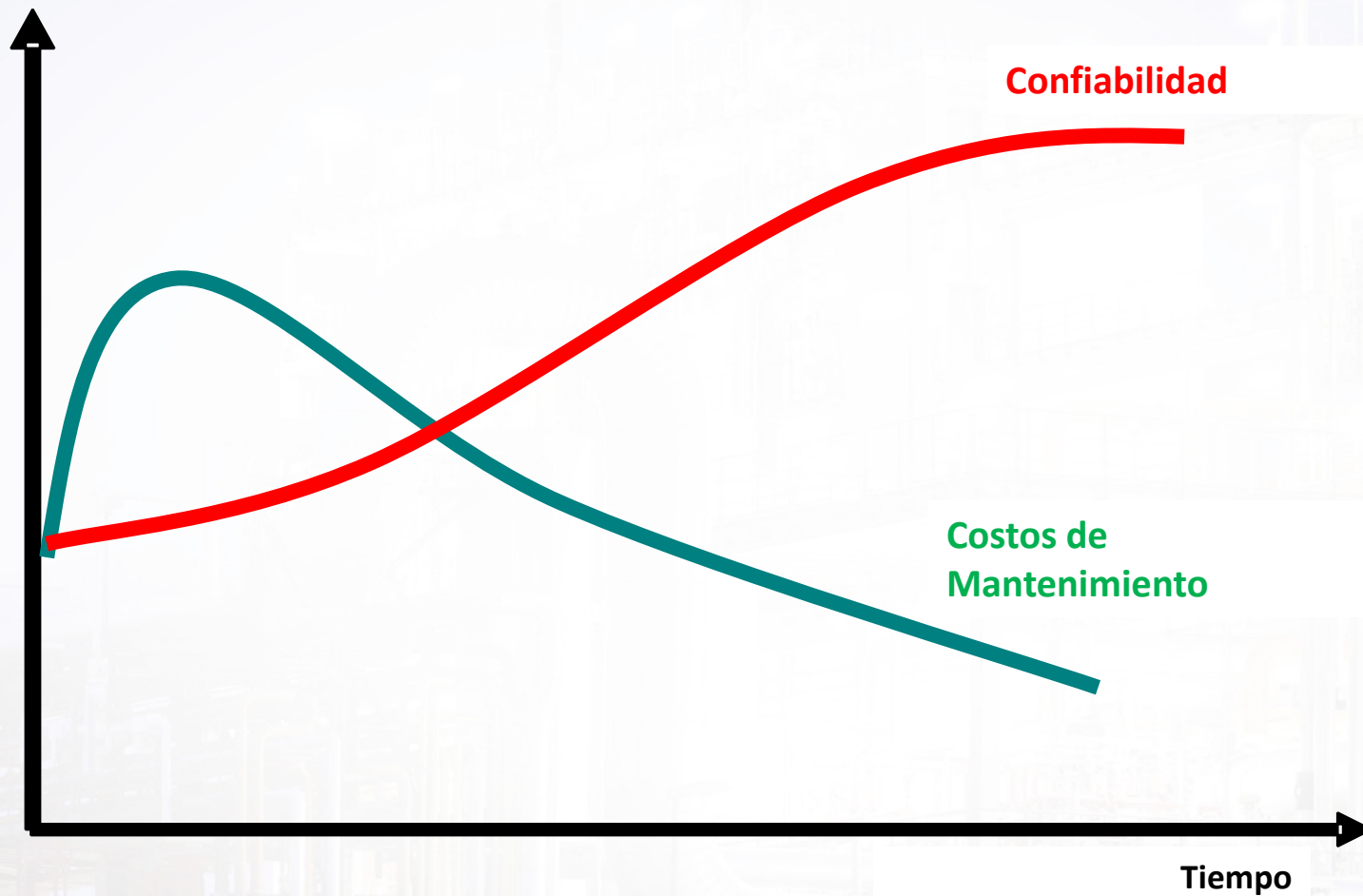
FRECUENCIA: 1 MES

INTERVALO P-F: 2 MESES



USANDO LA METODOLOGIA RCM TRADICIONAL

RCM TE MEJORAR LA **CONFIABILIDAD**, MINIMIZANDO LOS **COSTOS DE MANTENIMIENTO**



El Camino al Éxito de Deacero



El Camino al Éxito de Deacero

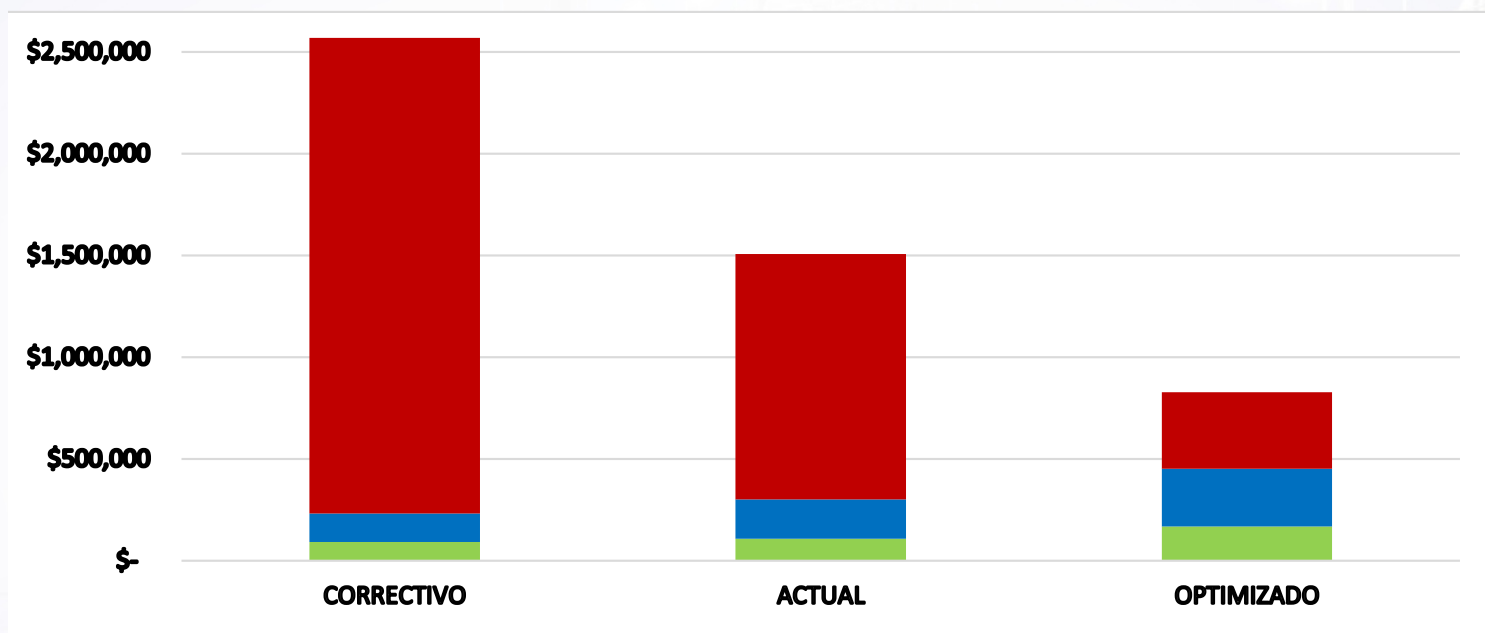
- Tipos de Equipos que se analizaron:

-12 Recogedores de alambre galvanizado tipo COILER HORIZONTAL.

Mas de 150 equipos similares donde se puede implementar plan genérico de mantenimiento.

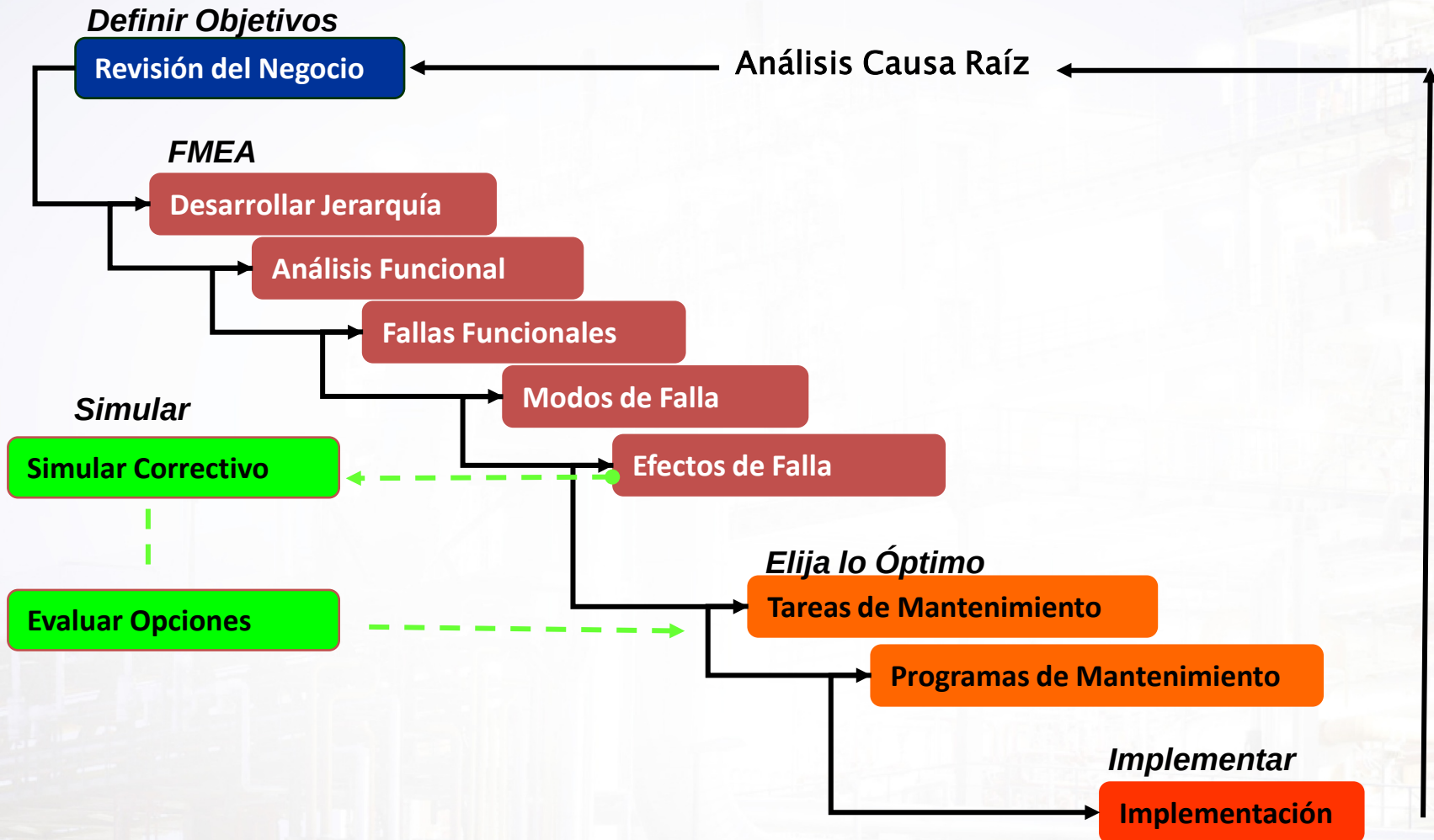
El Camino al Éxito de Deacero

Los Resultados



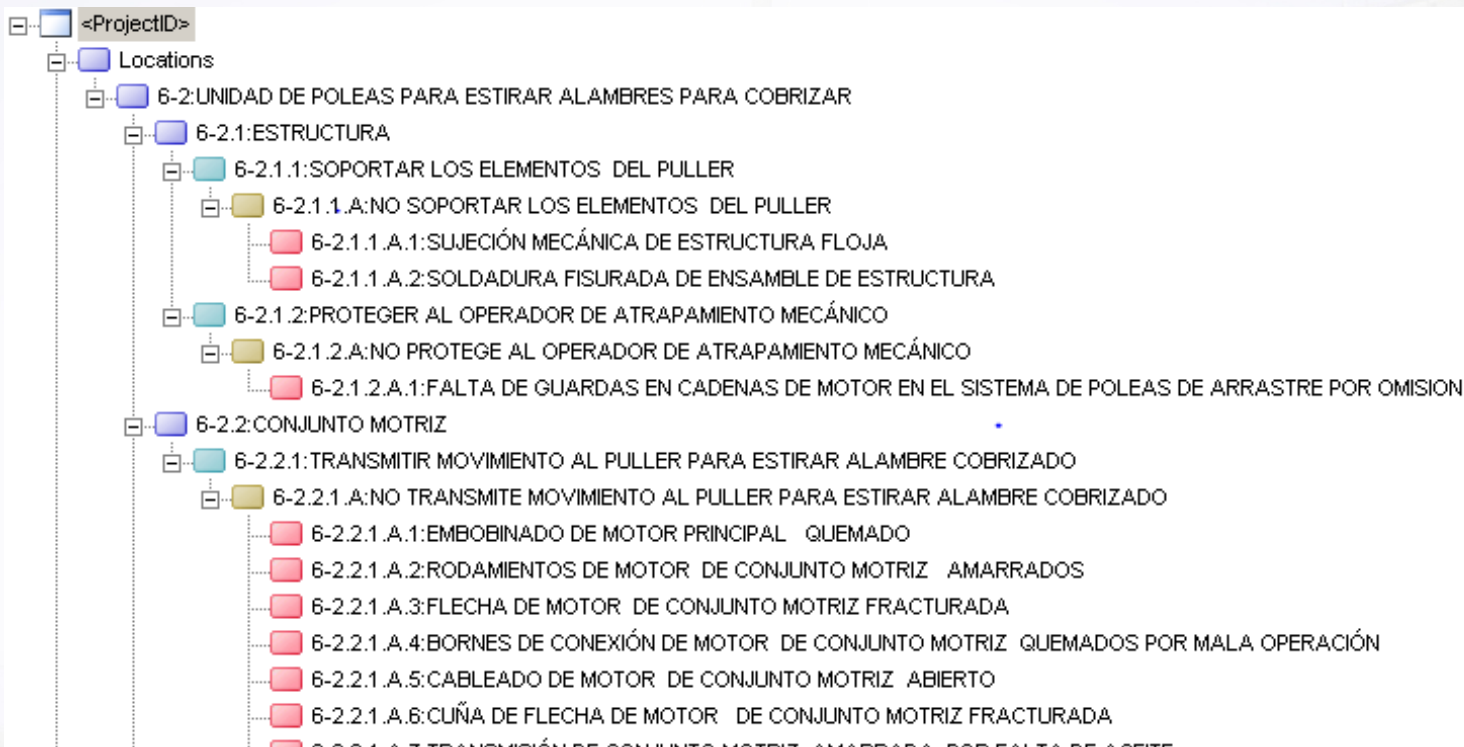
		CORRECTIVO	ACTUAL	OPTIMIZADO
	MANO DE OBRA	\$ 93,382	\$ 108,444	\$ 169,444
	REFACCIONAMIENTO	\$ 140,074	\$ 192,790	\$ 282,407
	EFFECTOS	\$ 2,334,560	\$ 1,204,934	\$ 376,542
	TOTAL	\$ 2,568,016	\$ 1,506,168	\$ 828,392
	AHORRO	-71 %		55 %

El Proceso de RCM



COMPLEMENTANDO RCM CON ESTADISTICA

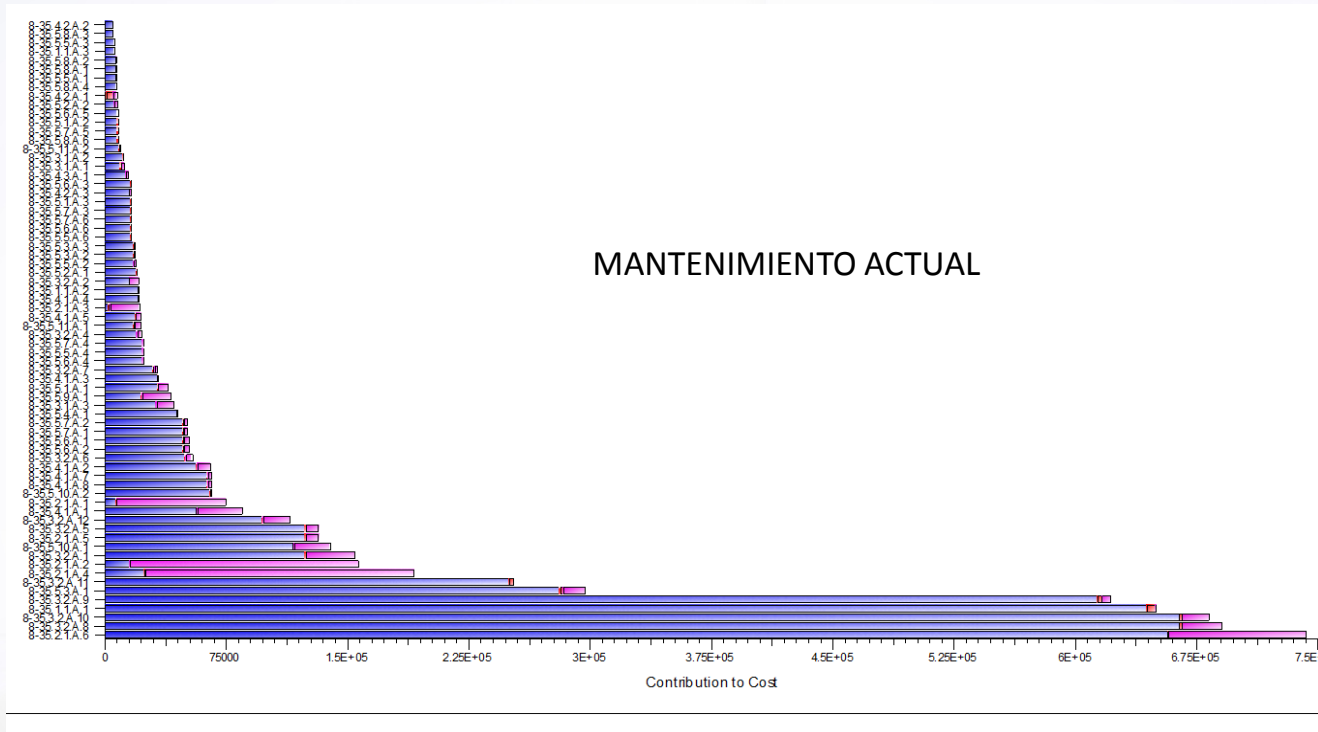
USANDO EL SOFTWARE AWB*



DESARROLLO RCM

*AWB = Availability Workbench de Isograph

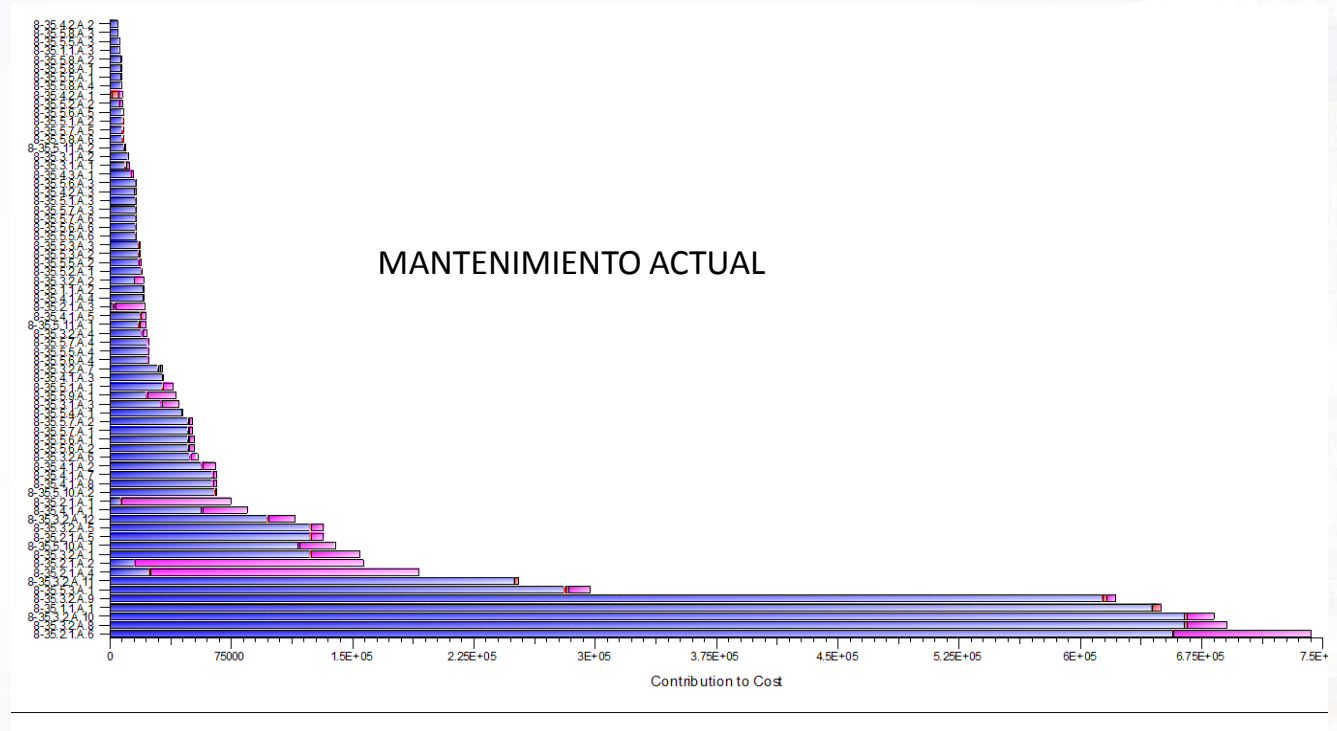
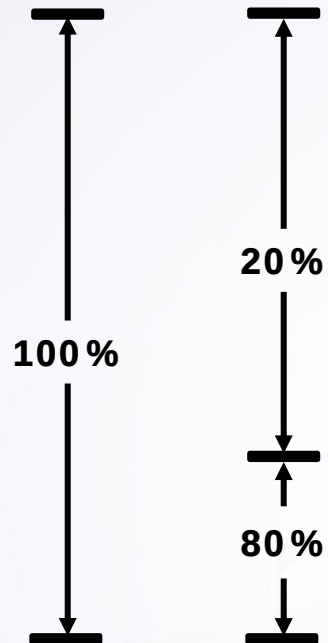
COMPLEMENTANDO RCM CON ESTADISTICA USANDO EL SOFTWARE AWB



GRAFICANDO EL COSTO DEL MANTENIMIENTO

COMPLEMENTANDO RCM CON ESTADISTICA

LA IMPORTANCIA DEL 80-20



GRAFICANDO EL COSTO DEL MANTENIMIENTO

EL 80 % DEL COSTO DEL MANTENIMIENTO ESTA CONTENIDO EN EL 20 % DE LOS MODOS DE FALLA

COMPLEMENTANDO RCM CON ESTADISTICA

PONIENDO EN LA BALANZA CADA DECISION



COMPLEMENTANDO RCM CON ESTADISTICA

Efectos de Falla

USANDO EL SOFTWARE AWB

Tasa de Falla (Weibull)

Tareas de Mant.

Cause Properties - 10.1.1.1.A.10: Rodamiento amarrado por falta de lubricacion

General Effects Failure Maintenance Alarm Commission Redesign Notes Strategy

ID	RF	C	P	I	Description
PHCO10...	1	Yes	No	No	Para tren - costo de oportunidad
POt2barr...	1	Yes	No	No	Se trocean dos barras
SOn04	1	Yes	No	No	Seguridad 100% nivel 04 - Heridas se

Add... Edit... Remove

OK

Cause Properties - 10.1.1.1.A.10: Rodamiento amarrado por falta de lubricacion

General Effects Failure Maintenance Alarm Commission Redesign Notes Strategy

Distribution: Weibull Weibull set: Not set

Distribution parameters

Mean time to failure: N/A Standard deviation: N/A

Weibull distribution

Eta	Beta	Gamma
Eta-1: 87600	Beta-1: 3	Gamma-1: 0
Eta-2: 8760	Beta-2: 2	Gamma-2: 0
Eta-3: 8760	Beta-3: 2	Gamma-3: 0

Non-operating failure apportionment (%): 50 Initial age: 0

Non-operating ageing apportionment (%): 50 Operating time factor: 1

Demand frequency: 0 ☐ Dormant failure

OK

Cause Properties - 10.1.1.1.A.10: Rodamiento amarrado por falta de lubricacion

General Effects Failure Maintenance Alarm Commission Redesign Notes Strategy

Corrective

- CM10: Reemplazar motor principal

Planned

- PM10 [Disabled]: Reemplazar motor principal

Inspection

- PREDUL071: Monitoreo por ultrasonido Mol 18

New... Edit... Remove

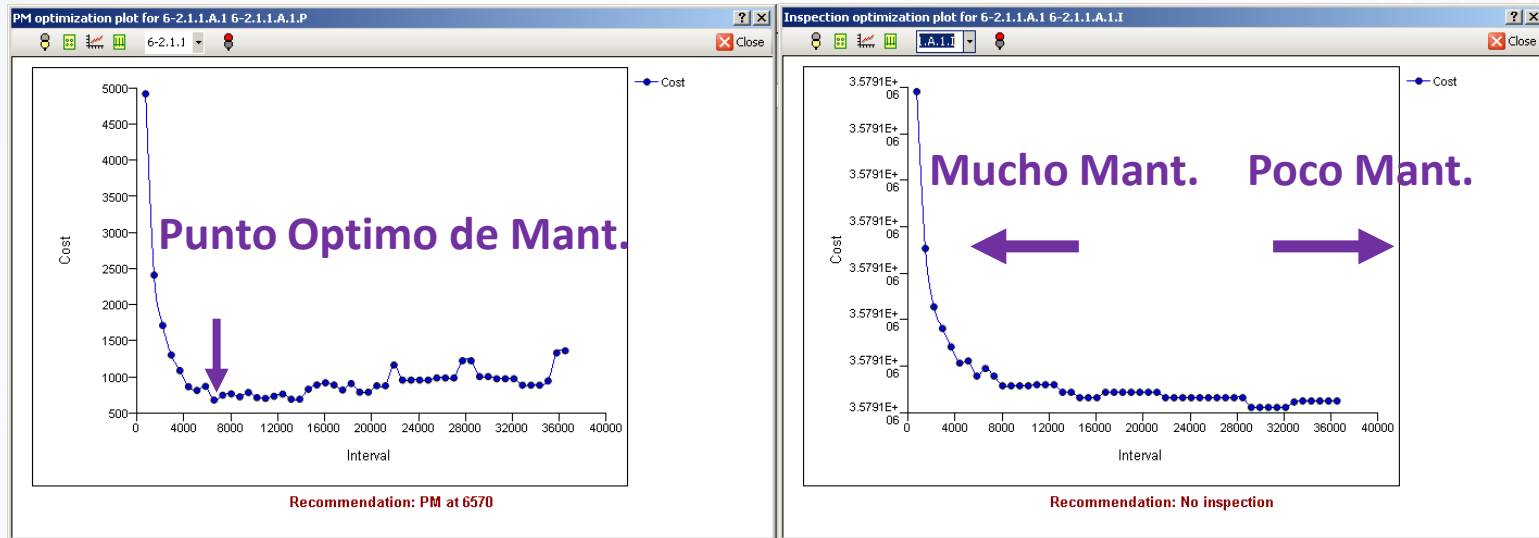
Copy Task From Library... ☐ Use current project ☐ Use task group hierarchy

Task library:

OK Cancel

ASIGNANDO INFORMACION AL DESARROLLO RCM

COMPLEMENTANDO RCM CON ESTADISTICA USANDO EL SOFTWARE AWB



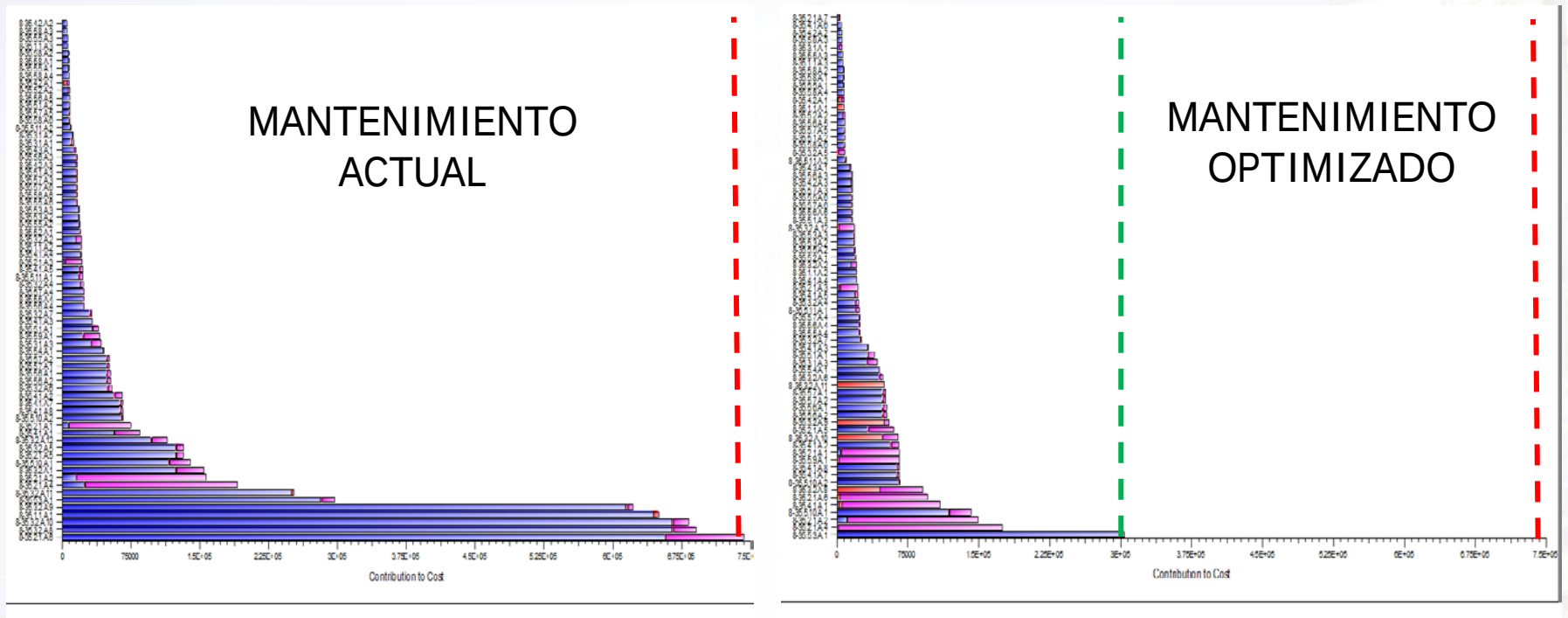
PERMITIENDO QUE LA ESTADISTICA TOMA LA MEJOR DESICION

COMPLEMENTANDO RCM CON ESTADISTICA

USANDO EL SOFTWARE AWB

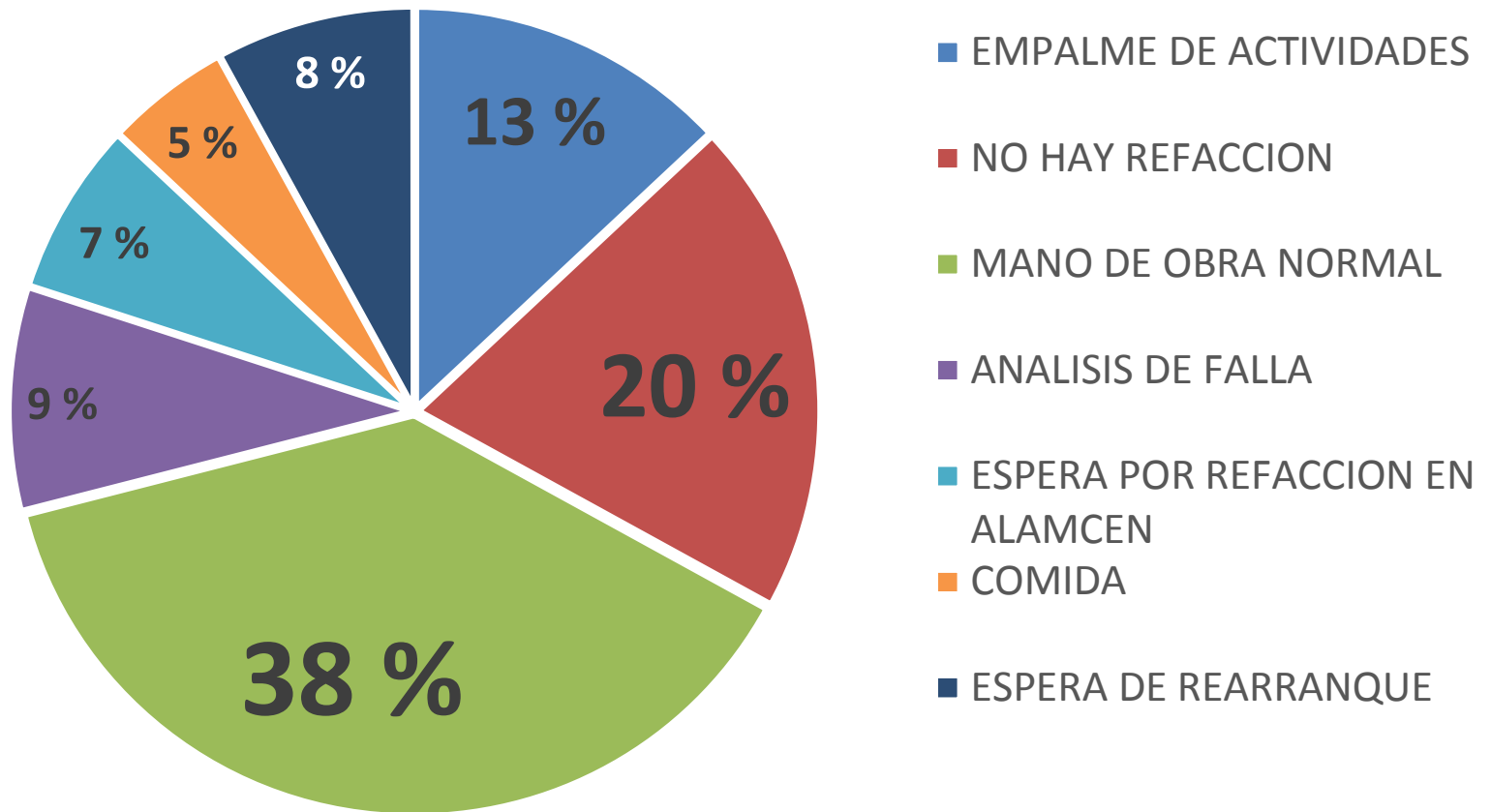
Después

Antes



COMPARATIVA DEL RESULTADO

IMPORTANCIA DEL REFACCIONAMIENTO



USANDO LA ESTADISTICA PARA DEFINIR PARAMETROS DEL REFACCIONAMIENTO

DATOS A CONSIDERAR

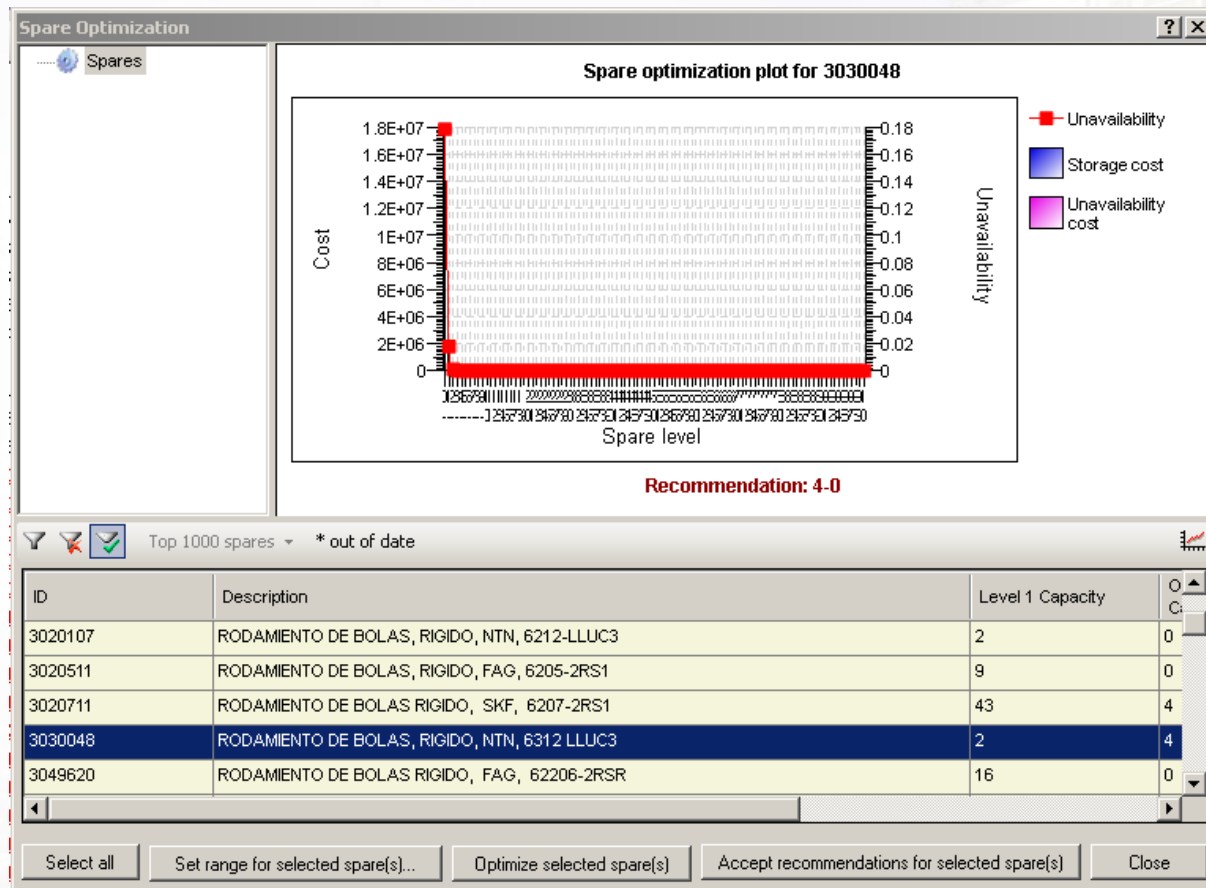
-CADA CUANTO SE NECESITO

-TIEMPO DE ENTREGA REAL

-CRITERIO DE CRITICIDAD

-COMPORTAMIENTO DEL MODO DE
FALLA

-INTERVALO DE DETECCION P-F



Conclusión

- El análisis estadístico **elimina la subjetividad** del estudio de RCM, y lo **vuelve objetivo** (cuantificable).
- El uso de software de confiabilidad corta a la **mitad el tiempo** que duraría un estudio RCM usando el método tradicional y permite hacer análisis de cualquier según la necesidad.
- Gracias a este camino, DEACERO pudo ahorrar el **55% del costo total de la gestión de su activo** y por consecuente un ahorro del **58% en tiempo promedio de paradas no programadas** de los 12 equipos.



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
M É X I C O

¡GRACIAS!



ORGANIZADO POR:





Allen Garcia

Ingeniero de Confiabilidad



Oscar Pinto de León

Gerente de Confiabilidad

**SI TIENES PREGUNTAS
O COMENTARIOS...**
¡No dudes en acercarte!