



CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
★ C H I L E ★



**BRÚJULA**  
SESION

ORGANIZADO POR:

**AMGA**  
ASOCIACIÓN MEXICANA  
DE PROFESIONALES EN  
GESTIÓN DE ACTIVOS A.C.



**Carlos Parra (Venezuela)**

**Gerente General de INGECON**

**Representante Técnico de INGEMAN Latinoamérica**

**[www.confiabilidadoperacional.com](http://www.confiabilidadoperacional.com)**

**[linkedin.com/in/carlos-parra-6808201b](https://linkedin.com/in/carlos-parra-6808201b)**

**Teléfono: + 507 64160281 (Panamá)**

**[https://www.linkedin.com/pulse/programa-preliminar-de-cursos-2018-ingeniería-y-gestión- carlos-parra/?published=t](https://www.linkedin.com/pulse/programa-preliminar-de-cursos-2018-ingeniería-y-gestión-carlos-parra/?published=t)**

**E-mail: [parrac@ingecon.net.in](mailto:parrac@ingecon.net.in), [parrac37@gmail.com](mailto:parrac37@gmail.com)**

## **Modelo de Gestión del Mantenimiento y Confiabilidad integrado a un entorno de Gestión de Activos.**

**Grupo de Ingeniería de Confiabilidad Operacional**

**<https://www.linkedin.com/groups/4134220>**

**Santiago de Chile  
2018**





## Agradecimientos

[www.ingeman.net](http://www.ingeman.net)



Universidad de Sevilla  
Escuela Superior de Ingenieros  
Doctorado en Ingeniería de Organización Industrial

<http://taylor.us.es/sim/index.php>



MAGISTER  
EN GESTIÓN DE  
ACTIVOS Y  
MANTENIMIENTO

<http://mga.usm.cl/>



## Contenido

- Introducción al proceso de Gestión de Activos
- Modelo de Gestión del Mantenimiento (MGM) desarrollado por INGEMAN integrado a un proceso de Gestión de Activos
- Objetivos y entregables de cada fase de modelo propuesto
- Casos de aplicación en generación eléctrica
- Transferencia de conocimiento del modelo (Plan de formación, Certificaciones)
- Consideraciones finales

## *Introducción a la Gestión de Activos*



La **gestión de activos** representa un proceso eficaz para **dar respuesta a:**

- Demandas y exigencias de mercados y grupos de interés.
- Un entorno económico turbulento y de intensa presión competitiva.
- La excelencia necesaria en los procesos clave del negocio.

Está relacionada con **muchas áreas de competencia**, pero es importante definir su **núcleo de actividades para:**

- 
- Disponer de un **mecanismo básico para la gestión de riesgos** relacionados con los activos (procesos y procedimientos).
  - **La consistencia en la toma de decisiones.**
  - **Describir, comunicar y controlar** adecuadamente las actividades con impacto potencial en el riesgo, rendimiento y coste de los activos.

## *Definición de la Gerencia Integral de Activos*

“Son todas aquellas actividades y prácticas **sistemáticas** y **coordinadas** a través de las cuales una organización gerencia sus activos a partir del uso de herramientas que permitan agregar valor y maximizar la rentabilidad de los activos, durante todo su **Ciclo de Vida Útil**, con el propósito de alcanzar su plan **estratégico organizacional**”

### ***Definición de Activo según la ISO 55000***

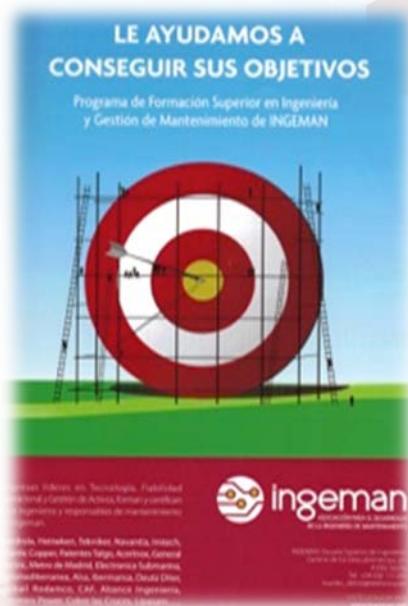
“Un activo es un elemento, cosa o entidad que tiene un **valor real o potencial** para una organización. El **valor** variará para las diferentes organizaciones y sus accionistas, y puede ser tangible o intangible, financiero o no financiero”

## ENFOQUE DEL MANTENIMIENTO DENTRO DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

*“Preservar la función de los activos, a partir de la aplicación de estrategias de mantenimiento, inspección y control de inventarios, que permitan mejorar la efectividad de Confiabilidad Operacional y ayuden a mejorar la eficiencia económica (rentabilidad) a lo largo de todo el ciclo de vida del activo”*

## Modelo de gestión del mantenimiento (MGM) desarrollado por INGEMAN alineado a un proceso de Gestión de Activos

Parte de la definición de gestión de mantenimiento en UNE-EN 13306:2011 (CEN, 2011)



Establece:

- Un **proceso de gestión**, un curso de acción o serie de pasos a seguir; y
- Una **estructura básica de soporte**: Herramientas para una gestión avanzada.

Permite:

Desarrollo eficaz y eficiente alineado **a un proceso de gestión de activos, que permita:**

- **Mejorar la rentabilidad** de los sistemas productivos,
- **Disminuir los riesgos** operacionales y organizacionales, así como
- **Disminuir la incertidumbre** en la toma de decisiones.

## Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos

Desarrollo y aplicación práctica de un  
Modelo de Gestión del Mantenimiento  
(MGM)

Carlos Alberto Parra Márquez  
Adolfo Crespo Márquez



**ingeman**  
ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO  
DE LA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

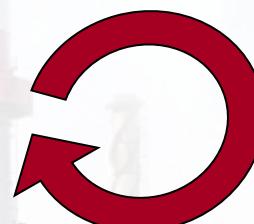
Eficacia

**Fase 1:**  
Definición de  
objetivos, índices  
(KPI: económicos y  
técnicos) y estructura  
organizacional

**Fase 2:**  
Jerarquización  
de los equipos de  
acuerdo con la  
importancia de  
su función

**Fase 3:**  
Ánalisis de  
puntos débiles  
en equipos de  
alto impacto

Mejora



**Fase 8:**  
Implantación del  
proceso de  
mejora continua y  
adopción de nuevas  
tecnologías

**Fase 4:**  
Diseño de planes  
de mantenimiento  
preventivo y de los  
recursos necesarios

**Fase 7:**  
Análisis del ciclo  
de vida y de la  
 posible  
renovación de  
los equipos

**Fase 6:**  
Evaluación y  
control de la  
ejecución del  
mantenimiento

**Fase 5:**  
Programación del  
mantenimiento y  
optimización en la  
asignación de  
recursos

Evaluación

Sistemas de soporte informático: SAP-PM,  
MAXIMO, ELLYPSE...

Eficiencia

## REFERENCIAS DEL MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

### Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos

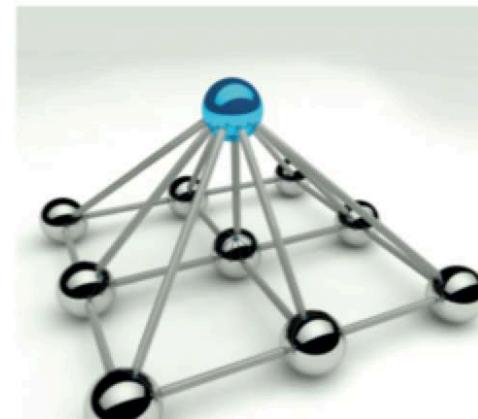
Desarrollo y aplicación práctica de un  
Modelo de Gestión del Mantenimiento  
(MGM)

Carlos Alberto Parra Márquez  
Adolfo Crespo Márquez



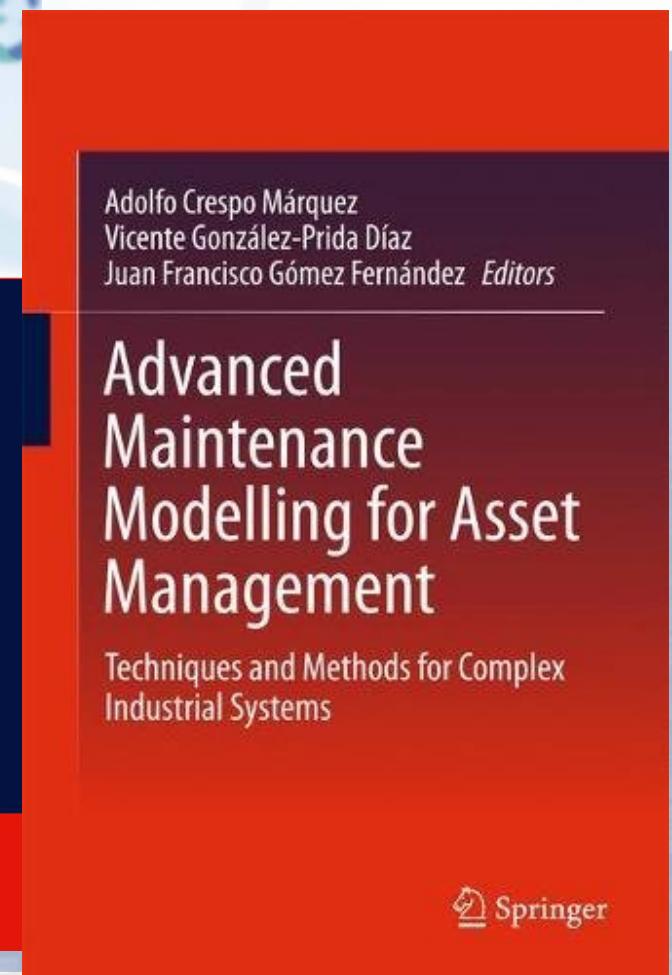
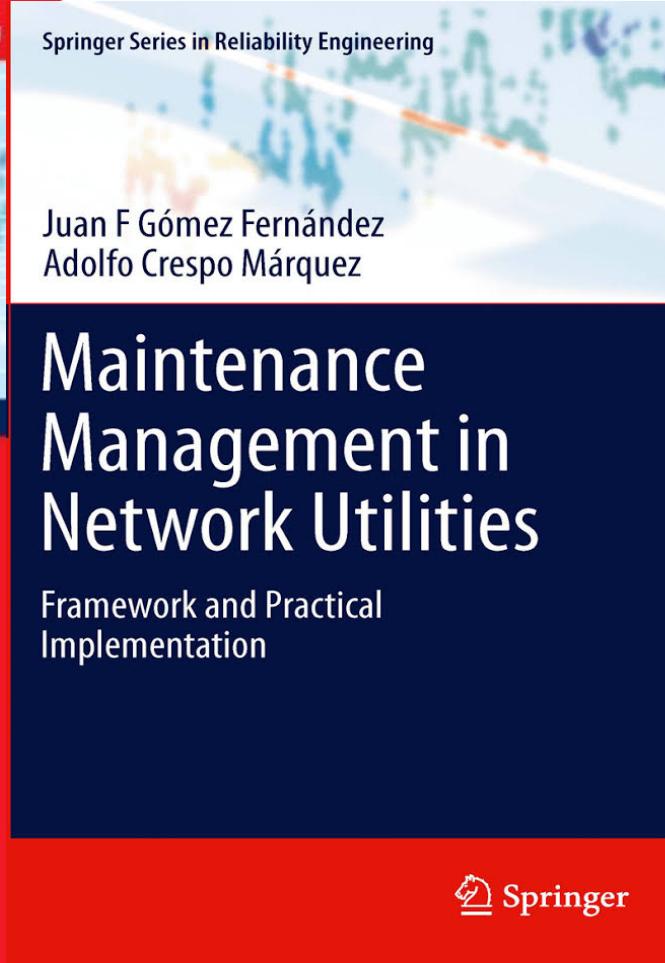
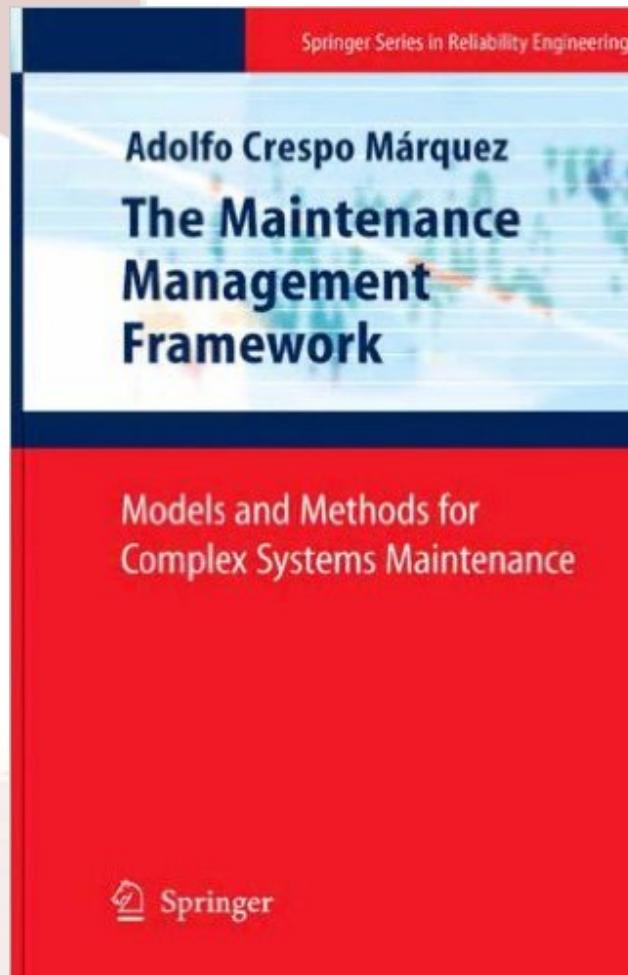
### Principios y marcos de referencia de la gestión de activos

Antonio Sola Rosique y Adolfo Crespo Márquez



AENORediciones

## REFERENCIAS DEL MODELO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO



## Objetivos y Entregables por Cada Fase



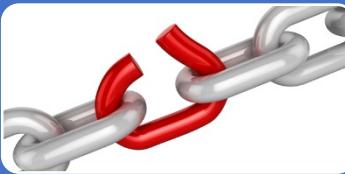
### FASE 1: Establecimiento de objetivos de la GA y del Mantenimiento

- Definición de Política
- Establecimiento de estrategias
- Plan de acción operativo
- Mapa de procesos
- Análisis de sostenibilidad de sistemas
- Cuadro de Mandos



### FASE 2: Jerarquización de los Activos

- Activos jerarquizados
- Estrategia de mantenimiento por activo en base a criticidad
- Análisis Coste Riesgo Beneficio del Mantenimiento Preventivo
- Procedimientos



### FASE 3: Eliminación de Puntos Débiles

- Análisis Causa Raíz en activos seleccionados
- Modificaciones en estrategias por activo
- Procedimientos



### FASE 4: Diseño y Optimización de Planes de Mantenimiento Preventivo

- RCM a activos críticos
- MTA en activos restantes
- Estimación de recursos de mantenimiento por plan MP
- Estimación de frecuencias de intervención
- Procedimientos

## Objetivos y Entregables por Cada Fase



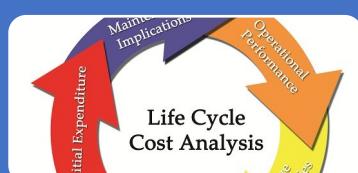
### FASE 5: Programación de Actividades y Asignación de Recursos

- Optimización de programas • Optimización de almacenes y recursos • Adecuación de contratos de servicios de mantenimiento • Procedimientos



### FASE 6: Control de la Ejecución del Mantenimiento

- Diseño y obtención del cuadro de indicadores de mantenimiento • Definición de niveles de aceptación de los indicadores • Control de Riesgos • Procedimientos



### FASE 7: Control del Ciclo de Vida de los Activos

- Análisis Coste de Ciclo de Vida en activos seleccionados • Análisis de Índice de Salud de Activos • Análisis de posible sustitución de activos y extensión del CV • Procedimientos



### FASE 8: Mejora Continua

- Introducción de nuevas tecnologías de e-maintenance • Procesos emergentes • Mejora de la eficiencia organizacional • TPM y Lean Maintenance

**4. Contexto de la Organización**

- 4.1.Comprender la organización y su contexto
- 4.2.Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas
- 4.3.Determinar el alcance del sistema de gestión de activos
- 4.4.Sistema de Gestión de Activos

**5. Liderazgo**

- 5.1.Liderazgo y compromiso
- 5.2.Política
- 5.3.Papeles (Roles) organizacionales, responsabilidades v. autoridades

**6. Planificación**

- 6.1.Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades en el sistema de gestión de activos
- 6.2.Objetivos de la gestión de activos y planificación para lograrlos

**7. Soporte**

- 7.1.Recursos
- 7.2.Competencia
- 7.3.Concientización
- 7.4.Comunicación
- 7.5.Requisitos de información
- 7.6.Información documentada

**8. Operación**

- 8.1.Planificación y control operacionales
- 8.2.Gestión de cambio
- 8.3.Outsourcing (Tercerización)

**9. Evaluación de desempeño**

- 9.1.Seguimiento, medición, análisis y evaluación
- 9.2.Auditoría interna
- 9.3.Revisión de la gestión

**10. Mejora**

- 10.1.No conformidad y acción correctiva
- 10.2.Acción preventiva
- 10.3.Mejora continua

**Fase 1 y 7**

**Fases  
2, 3, 4,  
7 y 8**

**Fases  
1, 5, 6 y 8**

**Fases  
5, 6 y 8**

## Casos de estudio y organizaciones que han tomado como referencia el MGM (total o parcial):

**IBERDROLA, España**

**ABENGOA, España**

**VIESGO, España**

**HEINEKEN, España**

**TALGO, España**

**ENAGAS, España**

**CNFL, Costa Rica**

**ICE, Costa Rica**

**GERDAU, México**

**DALTILE, México**

**TURBINAS SOLAR, México**

**PEMEX, México**

**ROBERT BOSCH, México**

**NESTLE, México**

**GNL Quintero, Chile**

**TGI, Colombia**

**MONOMEROS, Colombia**

**ECOPETROL, Colombia**

**REFINERÍA HOV, Islas Vírgenes**

**SHELL-PDVSA HOV, Saint Croix**

**BHP BILLITON, Chile**

**CMPC, Chile**

**ACP, Panamá**

**COPA, Panamá**

**DUKE ENERGY, Perú**

**Southern, Perú**

**LUZ DEL SUR, Perú**

**MINERA YANACOCHA, Perú**

**PLUSPETROL, Perú**

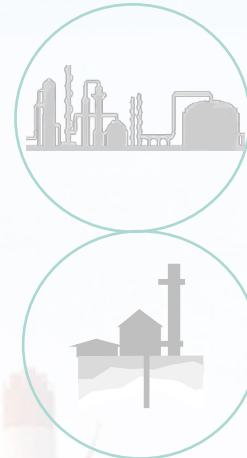
**POLAR, Venezuela**

## CASOS DE ESTUDIOS DE APLICACIÓN DEL MGM

## Caso de implantación Refinería-Terminal HOV (Fases 1 – 8, 3 años):

### Proyecto Piloto:

- Destilación (350 MBPD)
- FCC
- Fertilizantes
- Terminal y ductos



### Centros de distribución Estaciones de Bombeo:

- Unidad NS
- Unidad PS

Proyecto

2012

2015

Piloto

Virgin Islands USA



## PROJECT-REL-MAINT-2012-V2-REF. HOV.



**15 plantas**  
350 MBPD

**25** Almacenamientos

**2 plantas Fertilizantes**

Equipos en SAP:

**28.090**

**1** área de servicios (1 caldera y 1 Turbina)



**170 Pers. Aprox.**



## 1. Recursos utilizados:

- 1.1. Inicio: 2 ingenieros de Confiability (dedicación exclusiva): 120.000 dólares/año**
- 1.2. Costos de asesoría: 47.000 dólares/año**
- 1.2. Costos administrativos y SAP-PM: 20.000 dólares/año**
- Costos totales: 187.000 dólares/año**

## 2. Indicadores técnicos y económicos (niveles de mejora) (Planta de destilados):

**MTTF: 210 horas a 260 horas (50 horas)**

**MDT: 16 horas a 12 horas (4 horas)**

**A: 92,9% a 95,5%**

**Costes Mantenimiento/Costes de producción:**

**26% bajo a 21%**

**Costes de oportunidad por indisponibilidad por falla: 38.000 dólares/hora x 42 horas recuperadas (2015): 1.596.000 dólares/año**



## Eficacia

### Fase 1 (2012):

- Estructura organizacional,
- KPI claves del negocio (EVITDA), grupos de Confiability, Auditoría base AMORMS
- Auditoría al SAP PM

### Fase 2 (2012):

- Modelo de criticidad basado en Riesgo (toda la organización) (integrado al SAP PM)

### Fase 3 (2012 – 2013):

- Modelo estándar de RCA
- Para toda la organización (mantenimiento, operaciones, Calidad y SHA) (integrado al SAP PM)

## Mejora



### Fase 8 (2015):

- Modelo de Gestión de Mantenimiento, alineado a los objetivos del negocio
- Proceso de mejora continua (Auditoría AMORMS)

### Fase 4 (2013 – 2014):

- Modelos de RCM y RBI
- Para desarrollar los planes de mantenimiento, inspección y repuestos
- (base de la planificación del mant. en el SAP PM)

### Fase 7 (2015....):

- Método de LCCA de Willians y Scott.
- Equipos críticos de Refinería (mayor afectación al OPEX)

### Fase 6 (2012-2015):

- Desarrollo de indicadores RAM e indicadores de planificación, programación y ejecución del mantenimiento
- (integrado al SAP PM y alineados con la FASE 1)

### Fase 5 (2014 – 2015):

- Análisis Costo Riesgo y Optimización en la asignación de recursos,
- Reparametrización del SAP PM (resultados auditoría Fase 1)

## Evaluación

Sistemas de soporte informático: SAP-PM

## Eficiencia

## Otros Casos de Implementación en Generación Eléctrica



### IBERDROLA GENERACIÓN

- Centrales de Ciclos Combinados (8)
- Sobre 9000 equipos por instalación
- Se pasó de 103.850 horas de MP en ciclos de 11 años a 67.891 hr, por central.
- Se certificaron más de 60 ingenieros de Iberdrola con el modelo
- Se obtuvo ayuda de la Fundación Iberdrola para implantación de modelos y sistemas de gestión avanzados.



### ABENGOA SOLAR

- Centrales Termo Solares (4)
- Sobre 14.000 equipos por instalación (incluyendo campo solar)
- Análisis de criticidad y diseño de planes de MP
- Se certificaron más de 10 ingenieros de Abengoa con el modelo
- Se diseñó plan de acción para gestión de activos en la empresa

## *MGM adaptable a cualquier tipo de Infraestructuras Críticas*



### PATENTES TALGO

- Trenes de Alta Velocidad (S112), Velocidad Alta (S130) y Trenes Hotel
- Sobre 900 equipos diferentes por tren (con distintos modos de operación)
- Nivel de análisis 5 de la estructura técnica del tren (nivel URL)
- Programa de ACRs y RCMs de sistemas críticos
- Optimización de PM de flotas en conexión con Sistema CASANDRA
- Plan de formación para ingenieros de Talgo



### JAL ARMADA ESPAÑOLA

- Buques Caza Minas, Fragatas (F100) y Submarino S80
- Análisis de criticidad
- Programa de ACRs y RCMs de sistemas críticos (p.ej. Propulsión en S80)
- Revisión de planes de MP de sistemas principales de Navantia
- Se diseña plan de acción para gestión de activos en la empresa



### HEINEKEN ESPAÑA

- Implementación del modelo en todas las plantas españolas
- Diseño de la organización de mantenimiento en proyecto Jumbo (Fab. Sevilla)
- Programa de ACRs y RCMs de sistemas críticos
- Soporte implantación TPM
- Todas las plantas de España con Ingenieros certificados

## *Transferencia de Conocimiento a partir del MGM*



### **Certificado en Formación Superior en Ingeniería y Gestión del Mntto**

- 8 Módulos, 13 horas/módulo
- Más de 200 ingenieros certificados en el mundo
- Módulos impartidos por todo el mundo
- “In Company” en multitud de empresas (p.ej. Iberdrola, Heineken, ACP, VIESGO, etc.)



### **Experto en Ing. Fiabilidad e Ing. Mtto. aplicada a la Gestión de Activos**

- Titulo Propio de la Universidad de Sevilla, desde 2016.
- 260 Horas lectivas
- Formato “In company” (por ejemplo Viesgo)
- En abierto en la ETSI de la Universidad de Sevilla
- En abierto en Panamá desde 2017



### **Certificado ICOGAM (Ing. de Confiabilidad aplicada a Gestión de Activos y Mtto.)**

- Cursos especializados (200 horas con aplicaciones pilotos)
- Examen y certificado de Ingeman
- Toda Sudamérica (In Company y abierto, 140 personas certificadas)
- Abierto en Florida, Miami, Santiago de Chile, Lima, Ciudad de México, Quito, San Salvador )
- Otras zonas, España, Irán desde 2016



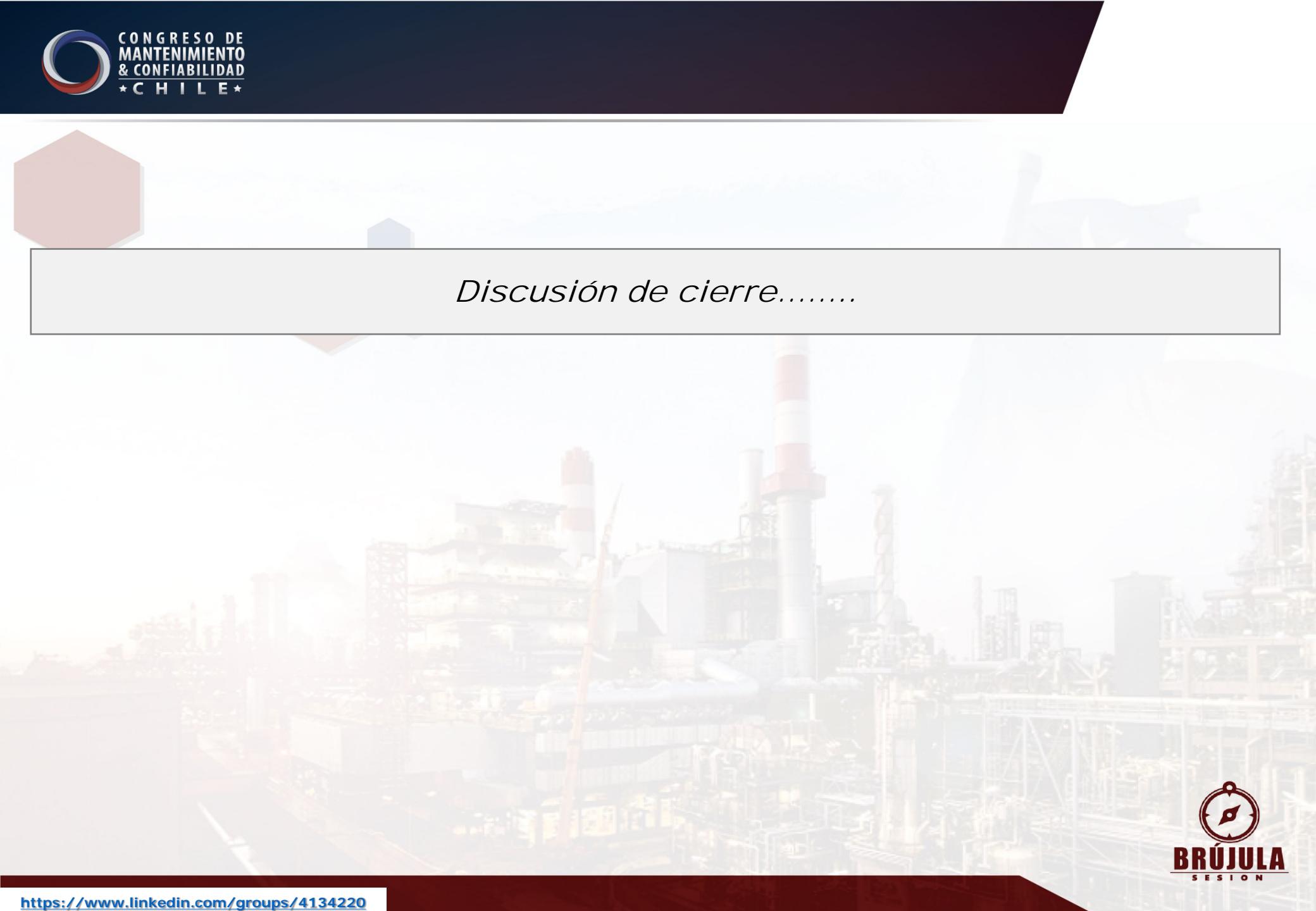
**BRÚJULA**  
SESION

## *Casos de adiestramientos integrales: CNFL, ICE, ACP, IBERDROLA, GLORIA, SOUTHERN, BANCO DE MÉXICO, POLAR, ENAGAS, VIESGO, PETROBRAS*



### Programas de Diplomado en Ingeniería de Confiabilidad, Gestión de Activos y Mantenimiento, 200 horas presenciales que incluyen aplicaciones pilotos

- 1. Introducción al ciclo de Gestión de Activos, utilizando metodologías modernas de optimización del Mantenimiento y de la Confiabilidad Operacional (enfoque de la norma de Gestión de Activos ISO 55000)
- 2. Técnicas de Auditoría y Benchmarking en el área del Mantenimiento
- 3. Procesos básicos de Planificación, Programación y Análisis y Control de Costos de Mantenimiento
- 4. Técnica de evaluación de fallas denominada: Análisis Causa Raíz (ACR) / Root Cause Analysis (RCA)
- 5. Índices técnicos de Mantenimiento: Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad (Análisis RAM, incluye software de Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad)
- 6. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC) / Reliability Centered Maintenance (RCM)
- 7. Técnicas de Análisis de Costos de Ciclo de Vida e Ingeniería de Confiabilidad y Riesgo aplicadas al proceso de optimización del Mantenimiento (PMO-Planing Maintenance Optimization) (incluye software de Confiabilidad y hoja en excel de Costos de Ciclo de Vida)
- 8. Técnicas de Ingeniería de Confiabilidad y Riesgo aplicadas en el análisis de fallas humanas que provocan impacto en: la seguridad, el ambiente y las operaciones (Human Reliability Analysis/HRA)



*Discusión de cierre.....*



**BRÚJULA**  
SESION

## Mejora continua

# Equipos Naturales de Trabajo y su importancia dentro de un modelo integral de Mantenimiento



## ***Importancia de los Equipos Naturales de Trabajo***

**"Activos son diseñados para hacer cosas, la gente, hace que estas cosas sucedan"**

**Los aspectos técnicos por sí solos dentro de un MGM, no son suficientes para poder alcanzar el máximo potencial de las organizaciones:**

**Es necesario fortalecer los aspectos humanos:  
confiabilidad humana, motivación, entrenamiento,  
equipos naturales de trabajo, comunicación.....**



**BRÚJULA**  
SESIÓN

Indicadores de mantenimiento integrados al Balance Score Card

**Indicador financiero:**

$$\text{EVA} = \text{Ingresos} - \text{Gastos} - \text{Costo Capital}$$

Ingresos = Ingreso Potencial x Disponibilidad



Gastos = Costos Fijos + Insumos + Mtto. Preventivo + Mtto. Correctivo (indisponibilidad por fallas)



$$\text{Coste Capital} = (\text{Inversiones para Productividad} + \text{Inversiones para Confiabilidad}) \times \text{Tasa}$$

**Fase 1**

**Discusión final....**

**Mejora continua / Equipos Naturales de Trabajo.**  
**Importancia dentro de un proceso de Gestión de Activos**



**Fase 8**

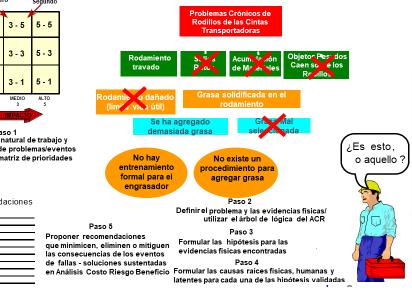
# MEJORA CONTINUA METODOLOGÍAS COMERCIALES PARA LAS 8 FASES DEL MGM (Parra, C., 2016)

**Modelos de Criticidad (jerarquización)**

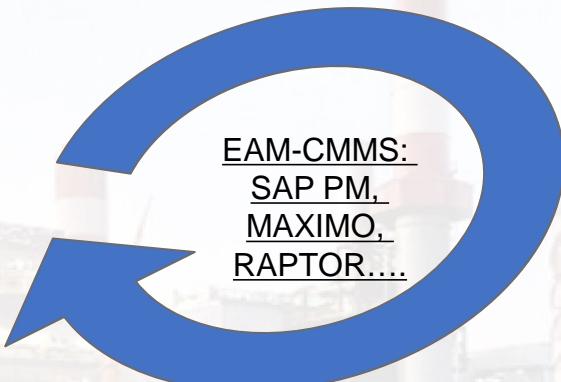
FRECUENCIA	CONSECUENCIAS	Impacto Primario					Efecto Secundario		
		1-5	3-5	5-5	1-3	3-3	5-3	1-1	3-1
5	M M	A	MA	MA					
4	M M	A	A	MA					
3	B M	M	A	MA					
2	B B	M	A	MA					
1	B B	M	A	MA					

Sistema 1	530
Sistema 2	480
Sistema 3	380
Sistema 4	250
Sistema 5	215
Sistema 6	180
Sistema 7	45
Sistema 8	35

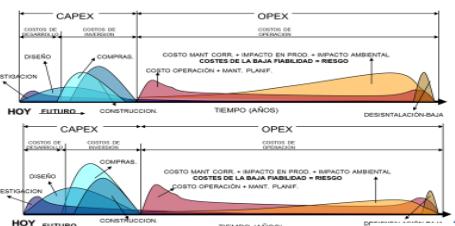
**Fase 2**



**Fase 3**



Técnicas de Análisis de Costos de Ciclo de Vida (LCCA: Life Cycle Cost Analysis). Tipos de costos



**Fase 7**

**Confiabilidad (R(t))**

**Resultados preliminares**

- Total de eventos reportados : 16
- Eventos imprevistos: 10
- Eventos controlados: 6
- Tendencia de la frecuencia de fallas: Creciente (Según Laplace es recomendable Modelo Paramétrico)

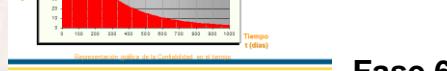


Representación QBD del compromiso de fallas en el tiempo (Eventos vs Tiempo(100))

- Confiabilidad R(t) para un 1 días dado:
- R(t) (%) : 94,42 | 89,14 | 70,85 | 50,2 | 24,74
- t (días) : 15 | 30 | 60 | 180 | 365

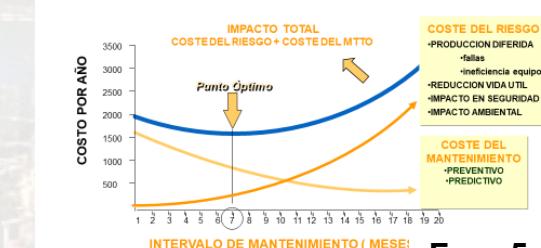
Tempo promedio operativo esperado: 261,41 días

✓ Modelo Usado: Proceso No Homogéneo de Poisson (NHPP).



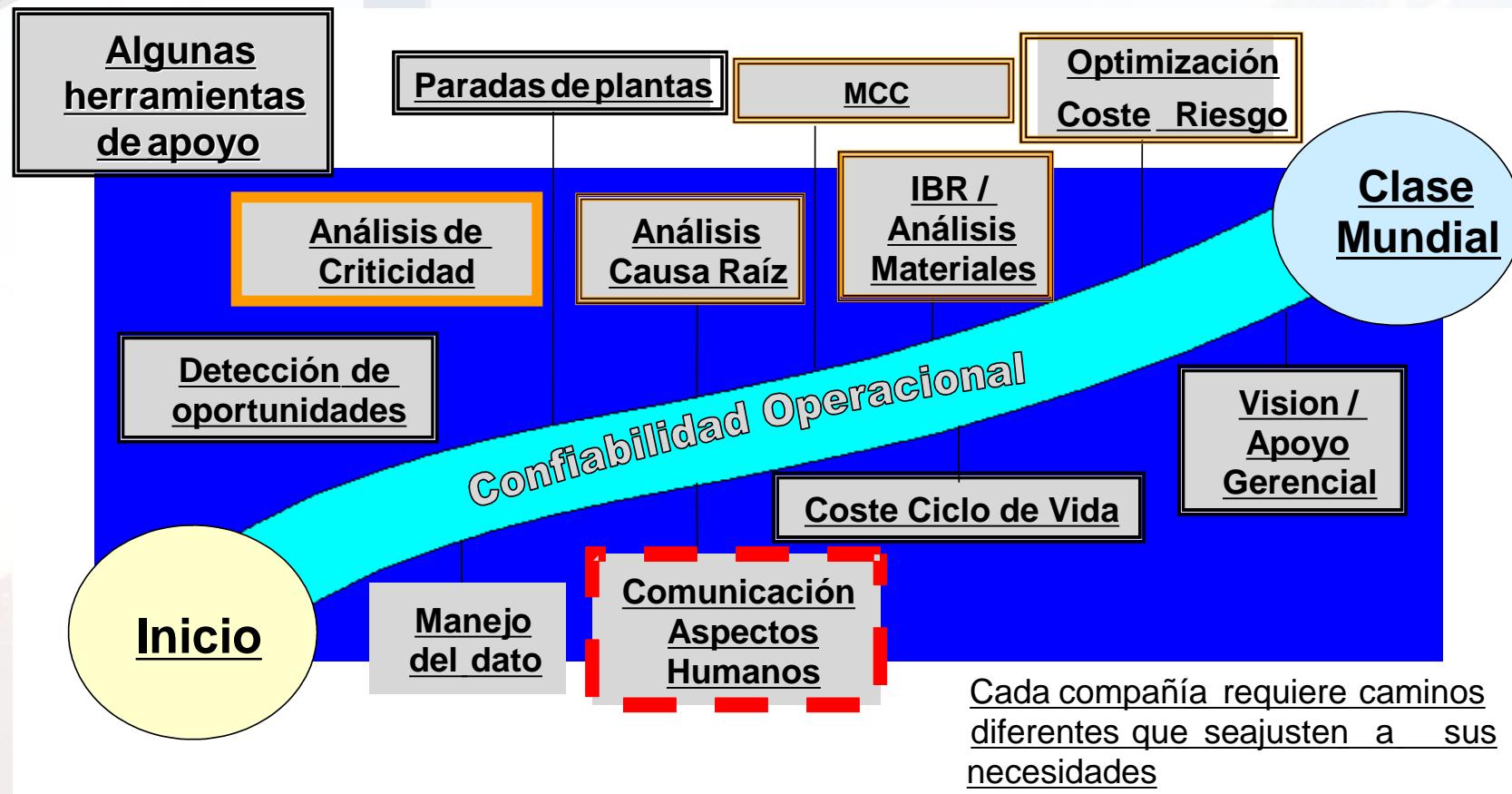
**Fase 6**

**Resultados del proceso de OCR**



**Fase 5**

# *Proceso general de mejora continua*



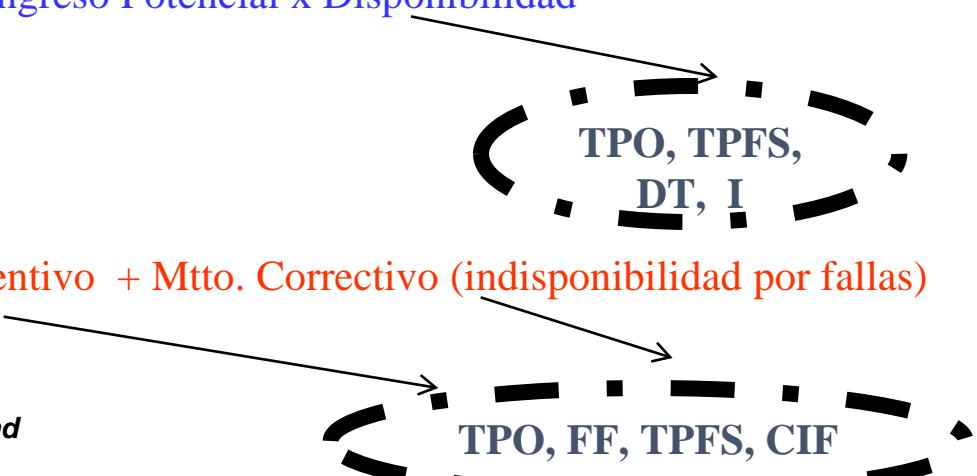
**BRÚJULA**  
SESIÓN

## *Objetivo final: Maximizar la rentabilidad del proceso*

$$\text{EBITDA} = \text{PV} - \text{CM} - \text{CO} - \text{GA} - \text{GV} + \text{DA}$$

PV: Producto vendido  
CM: Costos de mantenimiento  
CO: Costos de operación  
GA: Gastos de administración  
GV: Gastos de ventas  
DA: Depreciación/Amortización

Producto vendido = Ingreso Potencial x Disponibilidad


**TPO, TPFS,  
DT, I**

Costos = Costos Operación + Mtto. Preventivo + Mtto. Correctivo (indisponibilidad por fallas)


**TPO, FF, TPFS, CIF**

### *Indicadores técnicos Mantenimiento*

- *Tiempo promedio operativo (TPO=MTTF), Confiabilidad*
- *Frecuencia de fallas (FF) / Confiabilidad*
- *Tiempo promedio fuera de servicio (TPFS=MDT), Mantenibilidad*
- *Disponibilidad (DT), Indisponibilidad (I)*

### *Indicadores costos Mantenimiento*

- *Costos Mantenimiento (preventivo, correctivo (costos de indisponibilidad por fallas: CIF))*

## Reflexiones finales

✓ Evite sobrecargarse con iniciativas simultáneas, para esto es necesario conocer el objetivo de cada metodología y justificar su aplicación dentro del marco de un modelo de Gestión del Mantenimiento alineado con el proceso integral de Gestión de Activos

✓ La falta de dominio del área de Confiabilidad Operacional puede conducir a:

- ◆ abstenerse de aprovechar herramientas útiles
- ◆ generar expectativas poco fundadas

✓ Tanto la abstención como las expectativas poco fundadas terminan lesionando el liderazgo gerencial.

✓ Conocer mucho no significa aplicar mucho

Existe una diversidad de condiciones que aconsejan usar combinaciones de diferentes metodologías: se debe preservar suficiente flexibilidad en las definiciones de rutas, estrategias y proyectos de optimización con el fin de no limitar o rigidizar las mejoras de la Confiabilidad operacional a herramientas únicas asociadas en muchas oportunidades a simples modas.



**Carlos Parra (Venezuela)**

**Gerente General de INGECON**

**Representante Técnico de INGEMAN Latinoamérica**

**[www.confiabilidadoperacional.com](http://www.confiabilidadoperacional.com)**

**[linkedin.com/in/carlos-parra-6808201b](https://linkedin.com/in/carlos-parra-6808201b)**

**Teléfono: + 507 64160281 (Panamá)**

**<https://www.linkedin.com/pulse/programa-preliminar-de-cursos-2018-ingeniería-y-gestión-carlos-parra/?published=t>**

**E-mail: [parrac@ingecon.net.in](mailto:parrac@ingecon.net.in), [parrac37@gmail.com](mailto:parrac37@gmail.com)**

**Grupo de Ingeniería de Confiabilidad Operacional**

**<https://www.linkedin.com/groups/4134220>**

Gracias por su atención... preguntas....

#### **Próximos cursos**

**Programa general de cursos Latinoamérica 2018:**

**<https://www.linkedin.com/pulse/programa-preliminar-de-cursos-2018-ingeniería-y-gestión-carlos-parra/?published=t>**

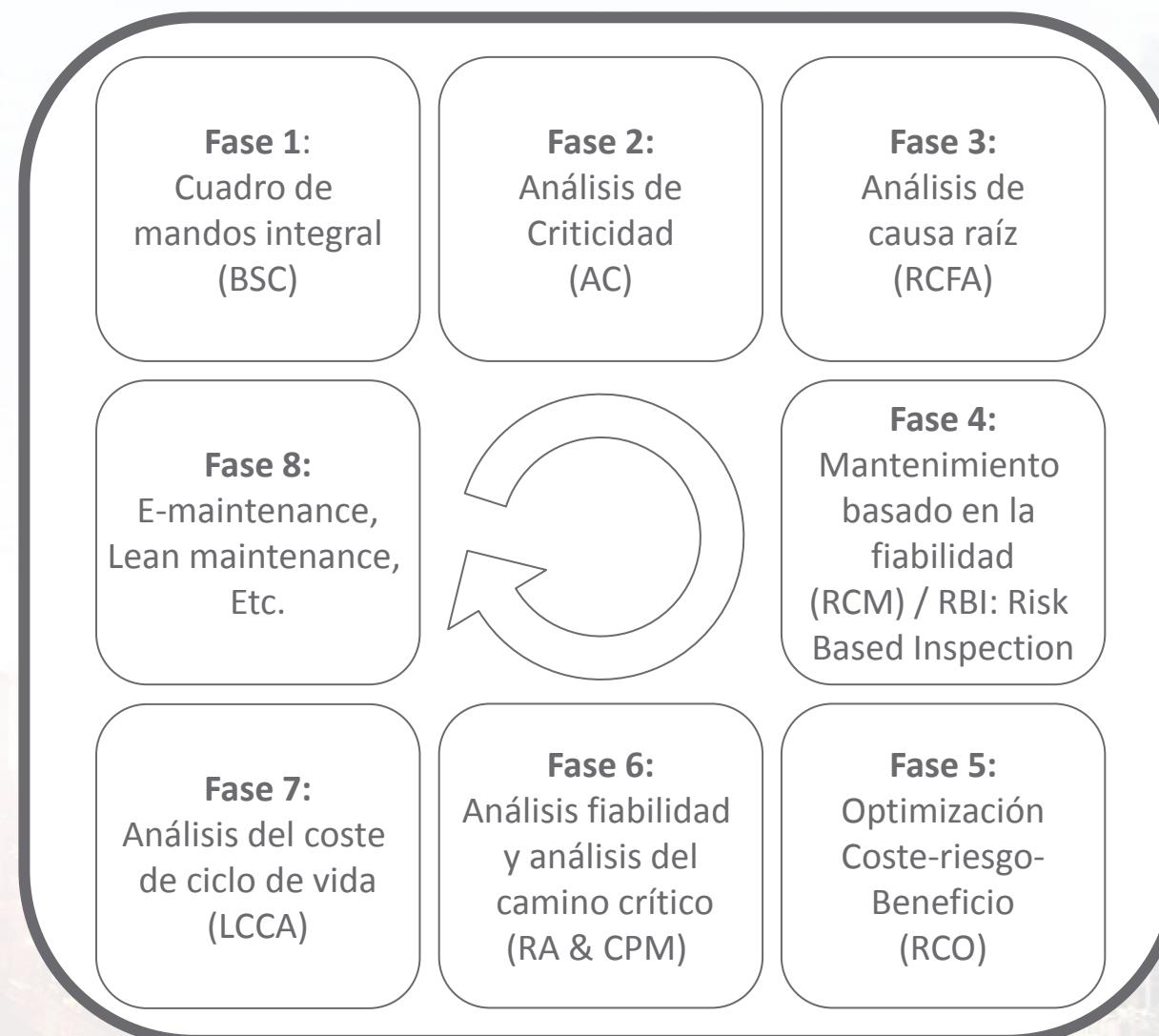
**<https://lnkd.in/eGcfEd4>**



# ¡GRACIAS!

ORGANIZADO POR:





## HERRAMIENTAS COMERCIALES DE SOPORTE AL MGM

## **MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS. ENFOQUE NORMA ISO 55001 (24 REQUERIMIENTOS)**

### **4. Contexto de la Organización**

- 4.1.Comprender la organización y su contexto
- 4.2.Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas
- 4.3.Determinar el alcance del sistema de gestión de activos
- 4.4.Sistema de Gestión de Activos

### **5. Liderazgo**

- 5.1.Liderazgo y compromiso
- 5.2.Política
- 5.3.Papeles (Roles) organizacionales, responsabilidades y autoridades

### **6. Planificación**

- 6.1.Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades en el sistema de gestión de activos
- 6.2.Objetivos de la gestión de activos y planificación para lograrlos

### **7. Soporte**

- 7.1.Recursos
- 7.2.Competencia
- 7.3.Concientización
- 7.4.Comunicación
- 7.5.Requisitos de información
- 7.6.Información documentada

### **8. Operación**

- 8.1.Planificación y control operacionales
- 8.2.Gestión de cambio
- 8.3.Outsourcing (Tercerización)

### **9. Evaluación de desempeño**

- 9.1.Seguimiento, medición, análisis y evaluación
- 9.2.Auditoria interna
- 9.3.Revisión de la gestión

### **10. Mejora**

- 10.1.No conformidad y acción correctiva
- 10.2.Acción preventiva
- 10.3.Mejora continua