

## ¿Qué forma tomará la Gestión de Activos con la ISO 55.000?

**ESPECIALISTA PROFESIONAL  
VIRTUAL 100%**

**ESPECIALISTA PROFESIONAL E06 VIRTUAL 100%  
GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
& PARADAS DE PLANTA Y EQUIPOS**

INICIO: 24 MARZO 2014

**POSTGRADO ESPECIALISTA E03**

**PROJECT MANAGEMENT EN EPC  
FRONT-END-LOADING (FEL)  
"ENGINEERING, PROCUREMENT & CONSTRUCTION"**

INICIO: 28 ABRIL 2014

- DOBLE TITULACIÓN
- INCLUYE SEMANA PRESENCIAL EN VALENCIA (ESPAÑA)
- MODALIDAD B-LEARNING
- BONIFICACIÓN A LA EXCELENCIA

IV edición

# MBA

Business & Physical Asset Management

**Inicio 24 Marzo 2014**

Entrevistamos a  
Jhon Jairo Román Rey



Actual alumno de la III edición de  
**MBA Business & Physical Asset Management**  
PMM Business School

**Y MUCHO MÁS**

# ACTIVIDADES PRÓXIMAS ¡APÚNTATE!

## SEMINARIOS Y EVENTOS

2014

6-7  
MAR 2014

**5° Global Workshop International Asset Management & Utilities: Electricidad, Agua & Gas. LIMA, Perú**



11-12-13  
MAR 2014

**6° Global Workshop International Asset Management & Business Plan. QUITO, Ecuador**



7-8  
ABR 2014

**7° Global Workshop Internacional Asset Management & Reliability & Energy. SANTIAGO, Chile**



7-8  
ABR 2014

**Curso: Estrategias y Tácticas de Overhaul en la Industria, con soporte de MS Project. LIMA, Perú**



9-10  
ABR 2014

**Curso: Gestión Integral de Activos Físicos PAS 55- ISO 55000- ISO 17021.5. "Certificación en Gestión de Activos Físicos" IAM Courses . LIMA, Perú**



11-12  
ABR 2014

**Curso: Planificación Integral del Mantenimiento de Activos (Planificar, Programar, Ejecutar y Sostenibilidad). LIMA, Perú**



13-14  
MAYO 2014

**Curso: Gestión Integral de Activos Físicos PAS 55- ISO 55000- ISO 17021.5. "Certificación en Gestión de Activos Físicos" IAM Courses . BOGOTÁ, Colombia**



15-16  
MAYO 2014

**Curso: Planificación y Programación de Mantenimiento e Indicadores de Gestión de Activos Físicos . BOGOTÁ, Colombia**



5-6  
JUN 2014

**6° Jornada Internacional Iberoamérica Global Asset Management. LIMA, Perú**



## PROGRAMAS MBA, POSTGRADOS Y ESPECIALISTAS

INICIO  
24 MAR 2014

**IV edición MBA: Business & Physical Asset Management**



INICIO  
24 MAR 2014

**Especialista Profesional: Gestión de Mantenimiento & Paradas de Plantas y Equipos. 100% virtual**



INICIO  
28 ABR 2014

**Postgrado: Project Management en EPC Front-End-Loading (FEL) "Engineering, Procurement & Construction"**



# 04

### Consejo editorial

*Nuestro equipo de profesionales*

# 05

### Carta Editor

*Luis Amendola Ph.D*

# 06

**¿Por qué la Gestión de Activos alineado a la PAS 55- ISO 55.000 (II)?**

*Depool, T Ph.D ©*

# 12

**La entrevista de PMM Business School: Jhon Jairo Román Rey**

*Alumno del MBA Business & Physical Asset Management*

# 18

**Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de un sistema de bombeo**

*Fuenmayor, E Ing. MSc ©*

# 30

### Around the World

**PMM Institute for Learning**

# 34

### Nuestro calendario

**Actividades programadas para los próximos meses.**

# 36

### Club AAA





## Editor:

**Luis Amendola Ph.D.**

Asesor de PMM Institute for Learning, España.  
Investigador de la Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Proyectos de Ingeniería, Consultor Industrial en Europa, Iberoamérica y USA.

España. e-mail: [luigi@pmmlearning.com](mailto:luigi@pmmlearning.com)

## Senior Editor:

**Tibaire Depool, Ing. MSc.**

Consulting & Coaching PMM Institute for Learning en Iberoamérica, España.

e-mail: [tibaire@pmmlearning.com](mailto:tibaire@pmmlearning.com)

## Editorial Board:

**Salvador Capuz Roza Ph.D, IPMAB**

Catedrático Universidad Politécnica de Valencia.

Presidente de AEIPRO. España.

**Ángel Sánchez. Ph.D.**

Director del CEIM (Centro de Estudios de Ingeniería de Mantenimiento).

Asesor Industrial en América Latina. Cuba.

**Rafael Lostado**

Asesor de PMM Institute for Learning, España.

Investigador de la Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Proyectos de Ingeniería,  
Consultor Industrial en Europa, Iberoamérica y USA.

**Tibaire Depool, Ing. MSc.**

Consulting & Coaching PMM Institute for Learning en Iberoamérica, España.

e-mail: [tibaire@pmmlearning.com](mailto:tibaire@pmmlearning.com)

## Graphic Designers:

**Lcda. Yannella Amendola**

Licenciada en Investigación y Técnicas de Mercado, Ingeniero en Diseño Industrial.

Asesor de Diseño PMM Institute for Learning. España

**Ing. Miriam Martín Manzanares**

Ingeniero en Diseño Industrial e Ingeniero en Organización Industrial. Solutions Engineer.

e-mail: [miriam@pmmlearning.com](mailto:miriam@pmmlearning.com)

**Ing. Nuria Navarro Campos**

Ingeniero en Diseño Industrial e Ingeniero en Organización Industrial. Solutions Engineer.

e-mail: [nuria@pmmlearning.com](mailto:nuria@pmmlearning.com)

**Ing. Lara Moreno Morales**

Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos. Solutions Engineer. Marketing, Business & Design.

e-mail: [marketing2@pmmlearning.com](mailto:marketing2@pmmlearning.com)

**Gr. Cristina Lamoncha Sancho**

Graduado en Periodismo. Marketing, Communication, Business & Design.

e-mail: [marketing@pmmlearning.com](mailto:marketing@pmmlearning.com)



## ¿Qué forma tomará la Gestión de Activos?

Tuve el agrado y privilegio de participar entre los días 9 al 13 de diciembre de 2013, en IMC 2013 (International Maintenance Conference), en la ciudad de Bonita Springs, población ubicada en la región de Florida (Estados Unidos). Esta ciudad ofrece al turista todo lo que se espera de la Florida; y una de sus playas, Wiggins Pass State Park, se encuentra entre las 10 playas más bellas del mundo. Sin duda, una visita clave para los amantes, como también lo es Barefoot Beach, Naples y sus campos para la práctica del Golf.

Durante la visita al congreso reflexioné sobre el futuro y el presente del Asset Management, y les pregunto:

**¿Usted se ha puesto a pensar qué forma tomará la gestión de activos con la ISO 55000?**

Si respondo a la pregunta, ésta es una nueva forma de ver la gestión de activos, y es importante observar de cerca y comentar varios procesos que, en conjunto, hacen de la actividad de la gestión de activos un proceso estratégico e influyente en la rentabilidad de los negocios. Visto de otra manera, este enfoque nos

ayudará a estructurar un sistema de activos que esté alineado con la estrategia de la compañía.

Prácticamente todas las grandes compañías en todas partes del mundo están poniendo sus ojos en Operations Integrity Management System & Process Safety Management, como es el caso de las empresas de capital intensivo. Lo que quiere el cliente es que, trabajando en conjunto con expertos, soporten la optimización de la eficiencia de activos y procesos en sus instalaciones industriales, todo con el fin de permanecer competitivos en una economía global.

Como CEO de PMM Institute for Learning propongo a la industria el desarrollo de modelos y metodologías de Gestión Integral de Activos que constituyan una combinación única de conocimientos, servicios y herramientas en beneficio de las organizaciones del sector industrial. De lo que se trata con los Modelos y Metodologías a diseñar, implementar y sostener, es que se realice bajo el trabajo en conjunto de los expertos externos y la empresa, para ofrecer a nivel global un conjunto completo de servicios estratégicos y tácticos en gestión integral de activos físicos.

**“Como no tenemos oportunidad de hacer muchas cosas, cada una de las cosas que hagamos debería ser excelente”, Amendola 2009**



**Luis José Amendola, Ph.D Editor  
PMM Institute for Learning, España**

# ¿Por qué la Gestión de Activos alineada a la PAS 55- ISO 55.000? (II)

En la edición de PMM Project Magazine de Noviembre 2013 T. Depool escribía la primera parte del artículo: ¿Por qué la Gestión de Activos alineada a la PAS 55- ISO 55.000? A continuación le mostramos la segunda parte.

Tibaire Depool, Ing. MSc. PhD  
Executive PMM Institute for Learning.  
Director Académico PMM Business School  
E-mail: [tibaire@pmmlearning.com](mailto:tibaire@pmmlearning.com)

## Más que el qué... La pregunta a responder es el POR QUÉ

### ¿Por qué la gestión de activos?

La gestión activos ayuda a que las empresas puedan lograr dar respuesta confiable a las preguntas anteriores. Además, no se enfoca tanto en hacer acciones sobre los activos, sino en generar valor a través de los activos, es decir, se enfoca en el Negocio.

En este sentido la **norma ISO 55000**, define a la gestión de activos como: “La coordinación de las actividades de una organización para

crear valor a través de sus activos”, y la definición de activo es: “algo que tiene valor o potencial valor para una organización”. **Esto sería el QUÉ...**

El **POR QUÉ** está asociado a cómo lograr que la empresa tenga sustentabilidad, y qué se pueda demostrar cómo las acciones llevadas a cabo realmente están generando valor al negocio.

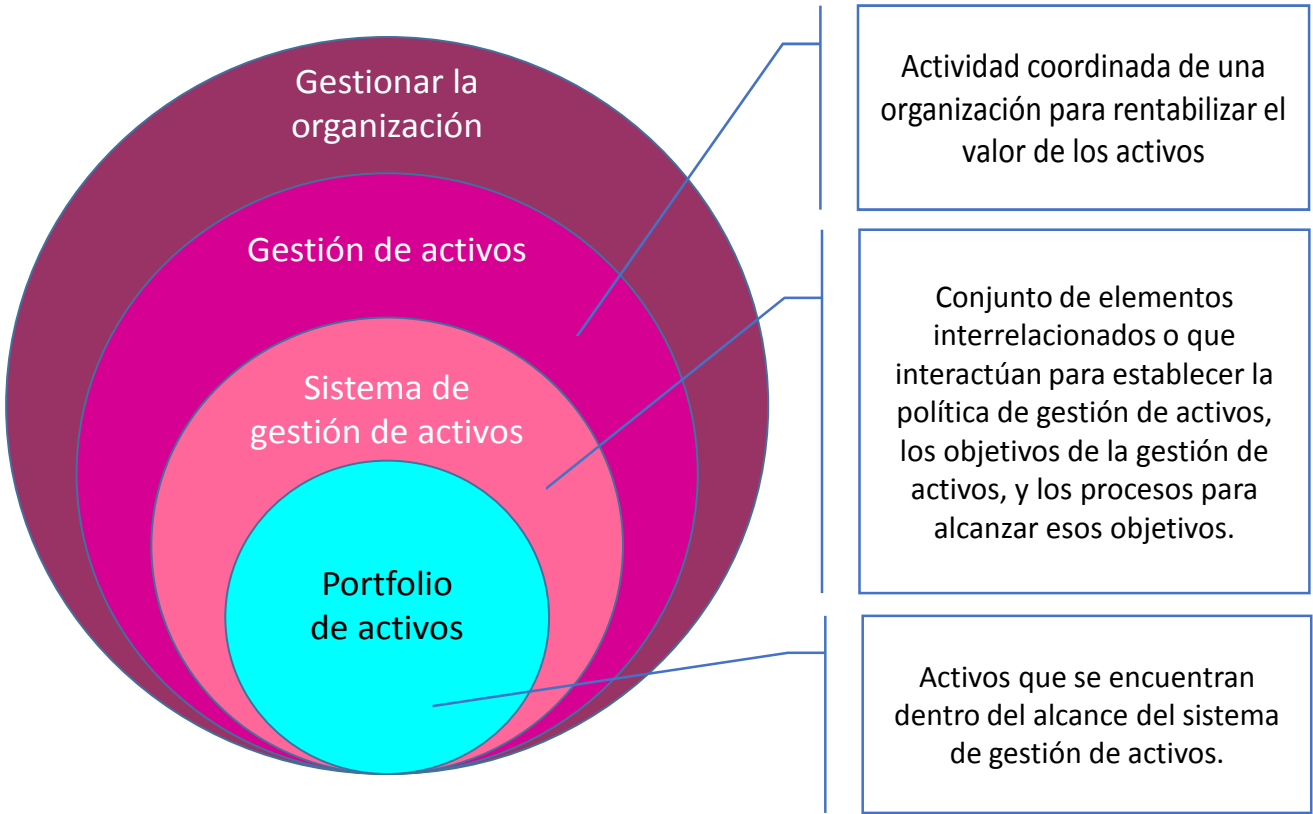


Figura 1: relación entre los términos clave

### ¿Cómo lograrlo?

Existen varios requerimientos que sirven de guía para lograr este objetivo alineado a **(PAS 55 – ISO 55000)**, el cual indica que la organización debe asegurar la mejora continua a través de un equilibrio entre la gestión de los riesgos, el desempeño (performance) y los costos.

Antes de decidir qué mejorar y hacia dónde se deben conducir las acciones de la empresa, hay que establecer el punto de partida de una forma científica y de negocio para definir de forma estratégica, táctica y operativa cuáles serán las acciones que se deben ejecutar para alcanzar la meta.

En este sentido **PMM Institute for Learning** con su metodología de las tres **3Ps (People, Process and People)** y **PAM – SAM Assessment Methodology** identifica y analiza las oportunidades de mejora en las 5 áreas claves de la Gestión Integral de Activos Físicos (Asset Management): Recursos del Mantenimiento y Operaciones, Tecnología de la Información, Mantenimiento Preventivo y Tecnología, Planificación y Programación, y Soporte al Mantenimiento y Operaciones.

El análisis cuantitativo y cualitativo de datos se estructura en 5 pasos: encuestas, análisis de datos mediante SPSS, definición de la clase de gestión del mantenimiento y operaciones en base a la puntuación obtenida, identificación de las áreas a potenciar y mejores prácticas. Las encuestas cuentan con 12 preguntas orientadas a cada una de las áreas claves del negocio, sumando un total de 60 preguntas.

La **implementación** se realiza en base a los

estándares internacionales de **Gestión Integral de Activos Físicos** y adaptadas a la cultura, clima organizacional y necesidades de la empresa (determinadas en el pre-diagnóstico realizado en la organización), en conjunto con el equipo inicial del proyecto y PMM Institute for Learning.

El objetivo es medir la percepción en la gestión de activos físicos: **cómo se percibe el valor** que reporta en un momento cualquiera la gestión realizada en el mantenimiento y operaciones “O&M” en determinados elementos estratégicos y tácticos en la gestión de activos en “O&M” (más allá del valor real que éstos puedan tener si es que fuera posible determinarlo).

Esto es así debido a que todos los gestores de activos físicos somos objetivamente diferentes y nos encontramos en circunstancias objetivamente distintas en diferentes momentos en la empresa, lo que termina por condicionar y variar nuestra percepción sobre las estrategias y tácticas de gestión de activos físicos; percepción que, sin duda, también difiere de unas personas a otras.

Es algo, por tanto, absolutamente natural y que conviene tener en cuenta para tareas de liderazgo y desarrollo estratégico, táctico y operativo del Asset Management.

Con la metodología de **PAS 55 – ISO 55000 Assessment Methodology (PAM) (SAM) Self-Assessment Methodology** buscamos las evidencias en las organizaciones de apoyo. En este análisis participan representantes de todas las áreas del negocio de gestión integral de activos físicos (operaciones, mantenimiento, materiales, ingeniería, finanzas, recursos humanos, confiabilidad, seguridad industrial y medioambiente).



# Asset Management ≠ Maintenance Management

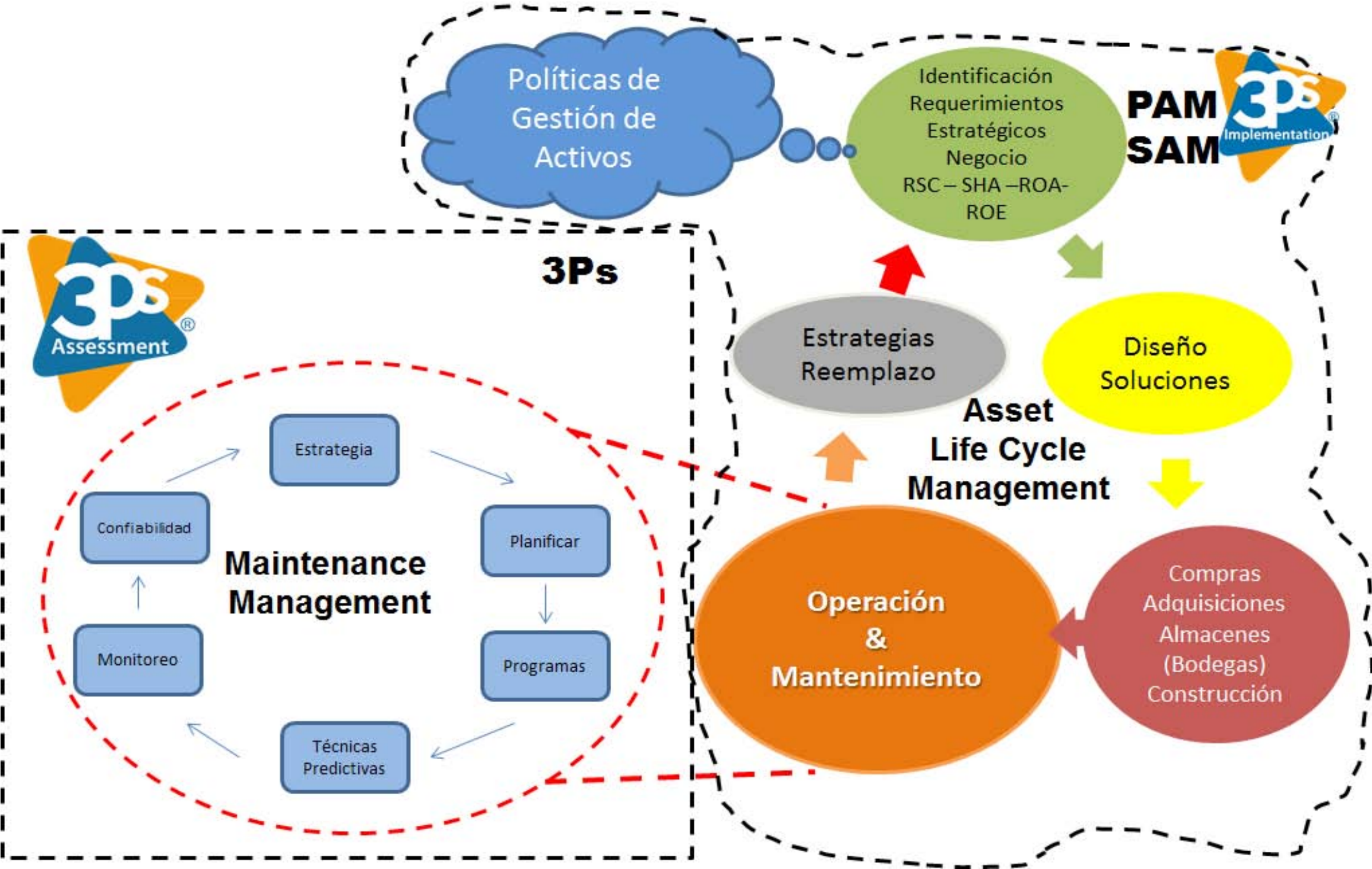


Figura 2: Ciclo de la Sustentabilidad de Activos, Amendola. L (2011)



gracias al estudio estadístico en la fase previa de diagnóstico.

### Referencias

-Amendola, L. Gestión Integral de Activos Físicos. ISBN: 978-84-935668-8-3, Editorial PMM Institute for Learning. (2011).

-British Standards Institution. (BSi) PAS 55:2008, Gestión de Activos Parte 1, ISBN: 978-0-9563934-0-1.

-British Standards Institution. (BSi) PAS 55:2008, Gestión de Activos Parte 2, ISBN: 978-0-9563934-2-5.

-BS ISO 55000:2014, BS ISO 55001:2014, BS ISO 55002:2014 © The British Standards Institution 2014, Published by BSI Standards Limited 2014, ISBN 978 0 580 75127.

### Tibaire Depool Ing. MSc. Ph.D ©



Director de la firma PMM Institute for learning. Se especializa en la planificación estratégica de empresas, Executive Consulting Asset & Project Management. Directora de proyectos industriales en el sector de Energía Renovable (Eólica), Manufactura, Petróleo, Gas y Petroquímica y Cogeneración. Implementación de Project Management Office, desarrollo de formación para empresas en Iberoamérica, Europa, USA y Australia. Con más de 15 años de experiencia en el sector. Doctorando por la Universidad Politécnica de Valencia, España en Diseño y Fabricación de Proyectos de Ingeniería, Máster en Project Management por la Universidad de Valencia, España. Participación en congresos como expositor de trabajos técnicos.

e-mail: [tibaire@pmmlearning.com](mailto:tibaire@pmmlearning.com)

### Buenas prácticas

La aplicación de la gestión de activos supone al menos un 10% de ahorro en costes de producción y mantenimiento; hasta un 50% de mejora en desviaciones de los planes de mantenimiento de activo y un 15% de reducción de errores en el producto terminado.

Estos beneficios se traducen en una considerable mejora de la productividad y de calidad, que debe permitir a las empresas una mayor tolerancia al cambio y una mejora en la rapidez de respuesta ante necesidades del mercado.

Este proyecto demuestra a través de una aplicación industrial que las buenas prácticas y enfoques del Asset Management no son disciplinas únicas asociadas a temas de ingeniería, operaciones y mantenimiento, sino que tiene que estar involucrada toda la organización bajo una política de gestión de activos físicos.

A través de esta aplicación industrial se ha trasladado los modelos y metodologías basado en normas y estándares a resolver un problema industrial, para buscar cada día la mejora continua y la sustentabilidad de los activos.

El resultado del proyecto ha permitido generar proyectos, valga la redundancia, alineados a mejorar problemas concretos

E03

# POSTGRADO ESPECIALISTA

Project Management en EPC Front-end-loading (FEL)  
"Engineering, Procurement & Construction"

Inicio 28 Abril 2014



### DOBLE TITULACIÓN:

Diploma de Postgrado Profesional en  
Project Management en EPC  
"Engineering, Procurement & Construction"  
PMM Business School, España

Diploma de Especialización Profesional  
Universitario en Dirección de Proyectos  
Universidad Católica San Antonio  
Murcia, España

¡ LA EXPERIENCIA QUE TÚ NECESITAS!

VIRTUAL 100%

Inicio 24 Marzo 2014

*Especialista Profesional*  
**GESTIÓN DE MANTENIMIENTO  
INDUSTRIAL & PARADAS DE  
PLANTA Y EQUIPOS**



EQUIVALENTE 20 PDUS  
20 Créditos ETCS (Europa)



El logotipo de PMI Registered Education Provider es una marca registrada del Project Management Institute, Inc

**DOBLE TITULACIÓN:**  
**Diploma Profesional en**  
Gestión de Mantenimiento  
PMM Business School,  
España  
**Diploma en Dirección y**  
Administración de Proyectos  
Universidad Católica San  
Antonio, Murcia (España)

Consúltanos en: [informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com) o en [pmm-bs.com](http://pmm-bs.com)



# La entrevista

## PMM BUSINESS SCHOOL

Con motivo del lanzamiento de la nueva página de **PMM Business School**, [www.pmm-bs.com](http://www.pmm-bs.com), se realizó un concurso entre los más de 500 visitantes que respondieron a una pregunta relacionada con la nueva página web de la escuela de negocios. Descubrimos un poco más al ganador del concurso:

### “La ISO 55000 va a traer grandes cambios en la forma de gestionar los activos de las empresas”

**JHON JAIRO ROMÁN REY**  
Coordinador Gestión Integral de Activos  
RMR – Reliability & Maintenance Resources

#### 1. ¿Cómo entró en contacto con PMM Business School?

Un amigo tomo inicialmente el postgrado Gestión Integral de Activos Físicos alineado a la PAS 55 – ISO 55000 y posteriormente completó el MBA con PMM Business School, y me recomendó tomar el MBA desde el comienzo: “Amigo, esto es otro mundo fascinante para conocer”, me dijo.

#### 2. ¿Qué papel cree que debe desempeñar una escuela de negocios en pleno siglo XXI?

La visión de los negocios y la forma de hacerlos ha cambiado mucho. Aspectos como la globalización, los TLC, requisitos legales más restrictivos, amplia subcontratación, desplazamiento de fuentes de trabajo hacia los países en desarrollo, consolidación dentro de las industrias, crisis económica y una rivalidad intensa en casi todas las industrias, deben ser manejados por los profesionales hoy en día, por lo que su formación en una escuela de negocios debe contemplar todos estos aspectos mencionados, aunado a la presión de incrementar al máximo el retorno sobre las inversiones.

#### 3. ¿Cuál es su formación universitaria?

Profesional en Electromecánica, Certificado en Mantenimiento y Confiabilidad CMRP, Especialista en Ingeniería y Gestión de Mantenimiento y Confiabilidad ASME, Auditor Internacional en Gestión Energética ISO 50001 Certificado por TUV Nord. Actualmente estoy tomando el MBA Business & Physical Asset Management; y creo que aún me falta mucho en mi formación como Asset Manager.

**“Al principio temía realizar un curso virtual, pero ha sido una experiencia diferente con el MBA de PMM Business School, que además incluye una semana presencial en Valencia”**

#### 4. En la actualidad, con prácticamente todo el conocimiento en la nube, ¿qué futuro cree que les espera a las universidades de muros de piedra?

No creo que desaparezcan del todo como se podrían pensar, y espero que no sea así; el contacto humano es indispensable. Honestamente, no era muy amigo de lo virtual, quizás por resistencia al cambio, podría pensarlo alguien.



project & maintenance  
management  
**PMM BUSINESS SCHOOL**  
pmm-bs.com

## ¡ ÉL ÚNICO EN HABLA HISPANA !

# MBA

IV edición

## Business & Physical Asset Management

### DOBLE TITULACIÓN :

Master Profesional - MBA  
“Business & Physical Asset Management”  
(BAM)  
PMM Business School  
España

Master Integral en Gestión de Activos Físicos (Executive Master in Business & Physical Asset Management)  
Universidad Católica San Antonio - Murcia (España)

¡ LA MATRÍCULA INCLUYE UNA SEMANA PRESENCIAL DE FORMACIÓN EN ESPAÑA !

Posibilidad de  
acceso al **Doctorado**

Modalidad  
**B-Learning**

Bonificación de  
la **Excelencia**

Consúltanos en: [informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com) o en [pmm-bs.com](http://pmm-bs.com)



De hecho, al principio temía tomar un curso “virtual”, pero ha sido una experiencia diferente con el MBA Business & Physical Asset Management que estoy realizando. He participado en clases virtuales, e incluso animan a participar en workshops y congresos. También incluye una semana presencial en España, eso me agrado más por la interacción personal que por el viaje.

## 5. ¿A qué se dedica?

Realmente a disfrutar la vida. Gracias a Dios, me apasiona mi trabajo y eso hace que nunca sienta rechazo o frustración cuando me equivoco o llega un reto nuevo, simplemente pienso: ¡Qué fascinante, esto no lo conozco; voy a investigar al respecto..!

Trabajo como Consultor en Mantenimiento, Confiabilidad y Gestión de Activos (aunque cada vez que veo mi tarjeta de presentación como: “Coordinador en Gestión de Activos” me acuerdo de Luigi Amendola y me digo: debo formarme integralmente en Asset Management porque esto no puede ser solo “para vender a los clientes”).

En lo personal, intento disfrutar mucho con mi familia, celebrar los triunfos con mis compañeros y reírme todo el tiempo, creo que ese es el elixir de la eterna juventud: el buen humor.

## 6. ¿Ha cumplido el reto profesional que se marcó para 2013?

Ya lo creo...!!! Ser socio de una empresa es el sueño de muchos profesionales y lo he conseguido. Ahora viene el reto de posicionarla es un

mercado muy competido.

---

**“Me apasiona mi trabajo y eso hace que nunca me sienta frustrado cuando me equivoco o llega un nuevo reto ”**

---

## 7. ¿Cuál es su reto para 2014?

Como mencione anteriormente, viene el reto de posicionar la empresa de la que hago parte en el mercado con competidores muy fuertes. Estoy seguro que el MBA que estoy tomando con PMM Business School me será de gran ayuda en el primer paso para lograr este objetivo.

## 8. ¿Cuál considera que es su “superpoder”, la cualidad en la que más destaca?

Como lo mencioné antes, el buen humor, sumado a mi dedicación a fortalecer mis competencias a través de la lectura, la formación y la diversión. Hay 2 frases que me gusta usarlas para amenizar un poco las capacitaciones que doy y a la vez crear conciencia, cuando se hace énfasis en las competencias:

“En una jerarquía, todo empleado tiende a ascender hasta su nivel de incompetencia”- Principio de Peter (Laurence J. Peter)



**Jhon Jairo Román de celebración con sus compañeros de trabajo**

“No sé si hay más idiotas ocupando puestos directivos de empresas que entre la población general, pero estoy seguro que es donde resultan más fáciles de identificar” – Principio de Dilbert (Scott Adams)

Y comento cómo intento escapar a diario de estos dos principios.

## 9. ¿Y la Kryptonita?

Siento que debo aprender a usar más la tecnología y aceptar que mueve y conecta al mundo en este momento. La razón: he sido testigo de fracasos “espectaculares” donde se implementaba una solución EAM que nunca funcionó, introdujeron un nuevo sistema de monitoreo que dio más problemas que soluciones, implementación de sistemas Scada y automatización que hicieron que los operadores se confiaran en exceso de la información suministrada por el sistema y el nivel de seguridad prometido, y han olvidado como operar en campo,



## 10. Jerarquiza de mayor a menor importancia las siguientes capacidades para hacer frente con éxito al mundo de los negocios hoy en día: resistencia a la frustración, adaptación al cambio y creatividad.

Adaptación al cambio, Creatividad y Resistencia a la frustración. Si hay algo constante es el cambio, por eso la adaptación al mismo la considero de mayor importancia.

## 11. ¿Con cuál de las tres se siente más identificado?

Creatividad. Este aspecto está ligado a la innovación y a la misma adaptación al cambio, puesto que si te preguntas cómo puedes mejorar lo que ya está establecido usando tu creatividad, generando nuevas ideas que te ayuden a sobrellevar la frustración y a aceptar los cambios en un entorno empresarial muy dinámico.

---

**“Creo que he elegido la escuela de negocios apropiada para tomar un MBA en Gestión de Activos”**

---

## 12. ¿Cuál es el último libro de gestión de proyectos o negocios que ha leído?

MBA Personal de Josh Kaufman.

## 13. ¿Qué has aprendido de él?

Aspectos claves sobre el mundo de los negocios, relacionados a: cómo funcionan realmente, cómo empezar un nuevo negocio, cómo mejorar un negocio ya existente, y cómo emplear las habilidades orientadas al mundo de los negocios para conseguir objetivos personales.

## 14. ¿En qué cree que se equivoca o no está del todo de acuerdo?

Describiendo el origen de las escuelas de negocios menciona: “Los programas de estudios de un MBA no convierten a sus estudiantes en mejores profesionales, porque enseñan muy pocas cosas realmente útiles para el mundo laboral actual”. No estoy de acuerdo. Depende de la escuela donde lo tomes, no quiero decir que necesariamente Harvard sea lo mejor; depende de cuál es tu necesidad, como decía Tibaire Depool en una de sus clases: -A lo mejor técnicamente soy muy bueno pero en finanzas o proyectos soy un desastre. Puedo conocer mucho acerca de Ingeniería de Confiabilidad, pero no por ello soy especialista en Asset Management.



Por esta razón elegí la escuela apropiada para tomar un MBA en Gestión de Activos, espero que lo que aprenda sea realmente útil en mi profesión y me ayude en mi formación. También depende mucho de la experiencia de los instructores del MBA, que no se remitan solo a teoría sino como aplico todo ello; eso es lo más valioso que encontré al elegir a PMM Business School.

### 15. ¿Qué compañero, profesor o profesional ha influido más en su carrera?

Ferney Alvarez, es un consultor senior en Gestión de Activos. – Cuando inicias creyendo que ya lo sabes todo, comienzas mal – suele decir.

**“Estoy convencido que la ISO 55000 traerá grandes cambios en cuanto a la forma de gestionar los activos de las empresas”**

### 16. ¿Qué destacaría de él?

Su habilidad para hacer ver al cliente que no siempre tiene la razón y que no esta tan bien como cree estarlo. Por supuesto se mantiene actualizado en cuanto a normatividad en Asset Management y Reliability.

### 17. De las frases que de pequeño le decía su madre o su abuela, ¿cuál cree que sería de aplicación en la gestión de proyectos y negocios actual?

Hay una que siempre recuerdo de mi madre: Al mal tiempo... ¡Abrigate bien!

Hay que prepararse para el mal tiempo ahorrando, aprovisionándose de lo necesario para cuando llegue el mal tiempo. Hay que invertir cuando se tiene bonanza para prepararse para las crisis futuras que vendrán por cambios en el mercado.

### 24. ¿Qué papel cree que va a desempeñar la Gestión de Activos Físicos en el futuro más próximo de las grandes

### corporaciones?

Estoy absolutamente convencido que la ISO 55000 de Asset Management traerá grandes cambios en cuanto a la forma de gestionar los activos de las empresas.

Estos requerimientos serán adoptados por empresas que deseen ser sostenibles y competitivas, que basen sus decisiones bajo un enfoque costo-riesgo-desempeño, guardando el mejor equilibrio posible acorde al sector industrial y entorno de mercado. La adopción o no de un modelo de Gestión Integral de Activos Físicos será la diferencia entre la supervivencia de una empresa y otra que no pudo adaptarse a las exigencias actuales ni se preparó para una eventual crisis.

Por esta razón, tomando el MBA en Business & Physical Asset Management, estoy preparándome para ese gran cambio que tomara por sorpresa a muchos profesionales y que sin lugar a dudas, buena parte de las empresas no están preparadas para este cambio llamado ISO 55000.

### Y ahora algo más personal...

#### 18. ¿Es de Coca-Cola o de Pepsi?

Jugo natural de frutos rojos.

#### 19. ¿De té o de café?

Té y helado con limón

#### 20. ¿De Apple o Windows?

Apple: Steve Jobs un visionario e Innovador....!!!

#### 22. Si fuera un coche, ¿qué modelo sería?

Volvo V60 híbrido, mi favorito por el nivel de seguridad y protección no solo a pasajeros sino a peatones; funcionando con diésel o electricidad (hay que prepararse para el cambio)

#### 23. ¿Y si fueras una palabrota?

Me lleva el chanfle...! La uso como reemplazo de: damn it...!

**\*Consulta la entrevista íntegra en [www.pmm-bs.com](http://www.pmm-bs.com)**

## SEMANA DE CURSOS ASSET MANAGEMENT PERÚ

**DEL 7 AL 12 DE ABRIL DE 2014 EN LIMA**

**7 y 8 de Abril**

**CURSO  
PMM-AM-026**

**Estrategias y Tácticas de Overhaul y paradas de planta en la Industria, con soporte de MS Project.**

**9 y 10 de Abril**

**CURSO  
PMM-AM-003**

**Gestión Integral de Activos Físicos PAS 55 - ISO 55000 - ISO 17021.5 "Certificación en Gestión de Activos Físicos IAM Courses (Institute of Asset Management)**

**11 y 12 de Abril**

**CURSO  
PMM-AM-009**

**Planificación Integral del Mantenimiento de Activos (Planificar, Programar, Ejecutar y Sostenibilidad)**

## SEMANA DE CURSOS ASSET MANAGEMENT COLOMBIA

**DEL 13 AL 16 DE MAYO DE 2014 EN BOGOTÁ**

**13 y 14 de Mayo**

**CURSO  
PMM-AM-003**

**Gestión Integral de Activos Físicos PAS 55 - ISO 55000 - ISO 17021.5 "Certificación en Gestión de Activos Físicos IAM Courses (Institute of Asset Management)**

**15 y 16 de Mayo**

**CURSO  
PMM-AM-002**

**Planificación y Programación de Mantenimiento e Indicadores de Gestión de Activos Físicos.**

# Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de un sistema de bombeo

**Edgar Fuenmayor Ing. MSc.**  
**Supervisor de Confiabilidad Mecánica en PEQUIVEN**  
**E-mail: edgarfuenmayor1@gmail.com**

## RESUMEN

El estándar **PAS 55/ISO 55000** de gestión de activos establece que toda organización debe implementar un programa para reducir o eliminar el número de eventos no deseados, tanto crónicos como recurrentes. En este trabajo el autor muestra un análisis RAM de sus siglas en inglés (Reliability, Availability, Maintainability) en un sistema de bombeo de condensado de una planta industrial.

Partiendo del pronóstico de los escenarios de fallas, la configuración de los equipos, políticas de mantenimiento, filosofía operacional y la confiabilidad de los mismos, se identifican las consecuencias de dichas fallas, así como, los sub-sistemas o componentes de mayor impacto, definiendo acciones, que permiten adecuar los eventos no deseados y su impacto a los requerimientos de la empresa.

El estudio se enfocó en realizar un diagnóstico de la disponibilidad, mantenibilidad y del

factor de servicio del proceso para un período representativo en años (tiempo de mantenimiento mayor de los equipos), caracterizando el estado actual y futuro, basado en los Tiempos Promedios para Fallar (TPPF) y los tiempos promedio para Reparar (TPPR). En este sentido la empresa cuenta con bancos de información propia que se colecta de manera continua en las bombas. Sin embargo, es posible que en muchos casos, la información propia sobre los modos de fallas predominantes pudiera ser escasa, por lo que se contempló necesario utilizar la opinión de los expertos y la información obtenida de bases genéricas de datos de fallas y reparaciones como el OREDA, IEEE, PARLOC, WELL MASTER, EXIDA, PHMSA, entre otros.

**Palabras Clave:** Falla, Deterioro, Mejorabilidad, Confiabilidad, Disponibilidad, Ingeniería de Confiabilidad, Mantenibilidad, Simulación de Montecarlo.



## I. INTRODUCCIÓN

Las industrias en los últimos años, han orientado sus esfuerzos en maximizar sus ganancias, utilizando para ello diferentes enfoques que le faciliten la toma de decisiones para realizar inversiones asertivas y de máxima rentabilidad. Fusiones entre grandes corporaciones, estilos de conducción de negocios como la Gerencia Integral de Activos, cuantificación del riesgo para evaluar escenarios, son sin duda un ejemplo directo de tal situación, donde cada una de ellas tiene como finalidad implícita o explícitamente la inversión de millones de dólares para reducir los costos y aumentar los márgenes de ganancias.

El análisis RAM permite pronosticar para un período determinado de tiempo la disponibilidad y el factor de producción diferida de un proceso de producción, sistema o proceso, basado en su configuración, en la confiabilidad de sus componentes, la filosofía de operación y mantenimiento y fundamentalmente en los TPPF y TPPR de los diversos componentes del sistema, con base en información proveniente de bases de datos propias, bases de datos genéricas de la industria y en la opinión de expertos.

El equipo de trabajo definirá las premisas referentes a la base de datos de la información de confiabilidad de equipos, considerando todas las fuentes posibles de información para conformar una base de datos y obtener la mejor estimación de los TPPF y TPPR.

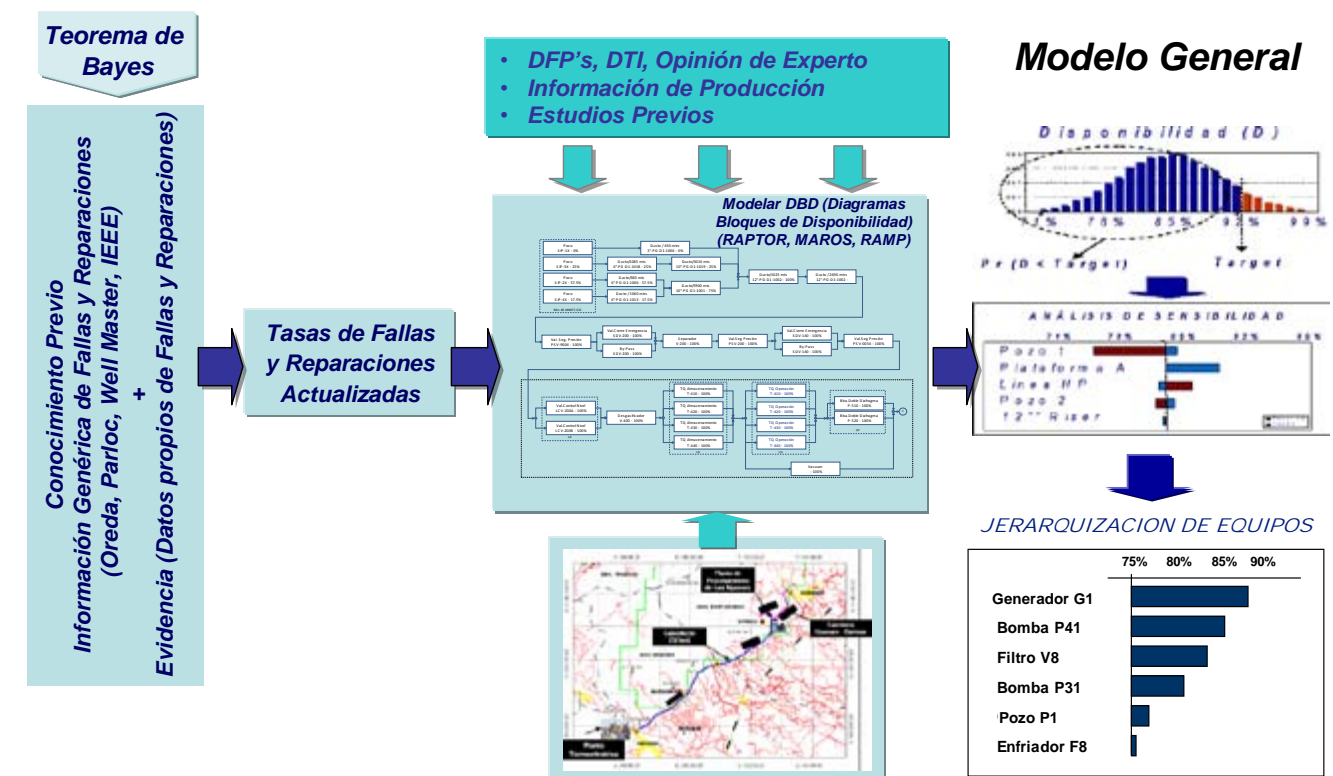


Figura 1: Modelo General del Análisis RAM



El análisis RAM permite realizar sensibilidades entre la capacidad instalada y la requerida, modificaciones del plan de mantenimiento, etc.; permitiendo determinar las diferencias con respecto a una condición, planear opciones de redimensionamiento y generarlos planes de acción que permitan cumplir los compromisos de producción y seguridad solicitados.

Tal como se muestra en la Figura 1, el análisis RAM, se inicia con la estimación de las tasas de falla y reparación de cada uno de los componentes o equipos que conforman los sistemas bajo estudio. Esta estimación mejorada de las tasa de falla alimenta un modelo de Diagramas de Bloques de Disponibilidad (DBD); que representa la arquitectura del sistema y su filosofía de operación, soportado en un modelo de simulación que toma en cuenta la configuración de los equipos, las fallas aleatorias, las reparaciones, el mantenimiento planificado y las paradas parciales y totales de los componentes del sistema.

Durante la ejecución de un estudio RAM, se realiza la adecuada caracterización probabilística de los procesos de deterioro que afectarán los equipos, sub-sistemas y sistemas asociados al citado proceso de producción a fin de pronosticar la mayoría de los escenarios de paros o fallas.

Adicionalmente con los resultados obtenidos, se pueden identificar acciones para minimizar

la ocurrencia de estos escenarios e identificar las implicaciones de cada uno al compararlo con el escenario basado en las "Buenas Prácticas" tal como lo establece el estándar PAS 55/ISO 55000 en sus 28 requerimientos, a fin de contribuir con el establecimiento de estrategias óptimas de mantenimiento para el manejo del negocio.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1 Confiabilidad

Es la probabilidad de un sistema o equipo opere sin fallar durante un periodo de tiempo determinado bajo condiciones operacionales definidas y constantes tales como: presión, temperatura, caudal, pH.

La ecuación corresponde a la distribución acumulada inversa del tiempo para la falla, ya que esta distribución expresa la probabilidad de que  $t$  (tiempo de falla) sea mayor o igual que  $t_m$  (tiempo misión).

$$\text{Confiabilidad } (t) = \Pr(t \geq T_m)$$

Para llevar a cabo el estudio de esta probabilidad se toman datos y parámetros que afectan directamente la confiabilidad, entre ciertos parámetros están el ambiente, la temperatura y presiones, entre otros que influyen en el

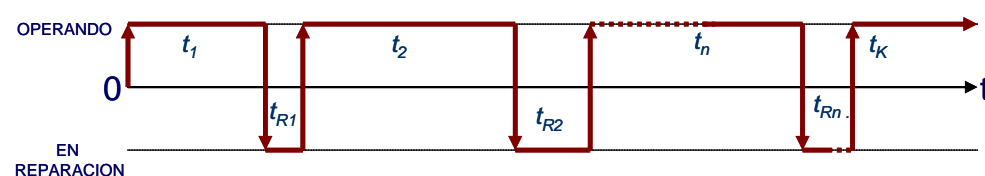


Figura 2: Diagrama de tiempo de operación y fuera de servicio

# ¡ NO PIERDAS MÁS TIEMPO ! y ven a los Global Workshops

Más información en [www.globalassetmanagement-amp.com](http://www.globalassetmanagement-amp.com)



**5º Global Workshop  
Asset Management  
& UTILITIES**

6 y 7 de Marzo  
**Lima, Perú**



**6º Global Workshop  
Asset Management  
& BUSINESS PLAN**

11, 12 y 13 de Marzo  
**Quito, Ecuador**



**7º Global Workshop  
Asset Management  
& RELIABILITY & ENERGY**

7 y 8 de Abril  
**Santiago de Chile**



sistema.

Sin embargo, la teoría que aplica la confiabilidad como una herramienta para el buen desempeño de los activos, se ocupa principalmente de las fallas de los sistemas, no obstante, no indaga tanto en los fenómenos que las causan como en la frecuencia con que ocurren. No es una teoría física de las fallas, sino una teoría estadística. Por lo que los datos que se toman para el análisis, son principalmente los “tiempos” relacionados con el activo, los cuales juegan un papel fundamental.

## 2.2 Disponibilidad

La disponibilidad es un termino probabilístico exclusivo de los “equipos reparables” que se define como la probabilidad de que el equipo este operando (es decir que no este en reparación) a un tiempo “t”. Para estimar la disponibilidad se requiere estimar la “tasa de falla  $\lambda(t)$ ” y la “tasa de reparación  $\mu(t)$ ”; es decir, se requiere analizar estadísticamente los tiempos para la falla, y los tiempos en reparación. Para un periodo de tiempo “t”.



### 2.2.1 Disponibilidad Inherente (%DI)

La Disponibilidad Inherente representa el porcentaje del tiempo que un equipo esta en condiciones de operar durante un periodo de análisis, teniendo en cuenta solo los paros no programados. El objetivo de este indicador es medir la Disponibilidad inherente de los equipos, con la finalidad de incrementarla, ya que en la medida que esto ocurra, significara que se disminuye el tiempo de los paros por falla o paros no programados del equipo.

### 2.2.2 Disponibilidad Operacional (%DO)

La disponibilidad Operacional representa el porcentaje de tiempo que el equipo quedo a disponibilidad del área de operación para desempeñar su función en un periodo de análisis. Teniendo en cuenta el tiempo que el equipo esta fuera de operación por paros programados y no programados. El objetivo de este indicador es medir el desempeño de los equipos y la eficiencia en la gestión de mantenimiento, de manera conjunta, comparándolos contra los objetivos y metas del negocio, con la finalidad que Operación tenga cada vez mas tiempo el equipo disponible y que este pueda realizar la función para la que fue diseñado.

## 2.3 Mantenibilidad

La Mantenibilidad trata con la duración de paros por fallas y paros por mantenimiento o cuánto tiempo toma para lograr (facilidad y velocidad) restituir las condiciones del equipo a su condición operativa después de una parada por falla o para realizar una actividad planificada.

Las características de Mantenibilidad son normalmente determinadas por el diseño del

equipo el cual especifica los procedimientos de mantenimiento y determina la duración de tiempos de la reparación.

definido como aquel sistema en donde todos sus componentes deben operar para que el sistema en su totalidad opere.

La figura clave de mérito para la mantenibilidad es a menudo el tiempo promedio para reparar (TPPR). Cualitativamente se refiere a la facilidad con que el equipo se restaura a un estado funcionando. Cuantitativamente se define como la probabilidad de restaurar la condición operativa del equipo en un periodo de tiempo o tiempo misión. Se expresa a menudo como:

$$M(t) = e^{-\mu \cdot t} = e^{-\frac{1}{TPPR} \cdot t}$$

Donde  $\mu$  = Rata de Reparación

Esta ecuación es valida para tiempos para reparar que sigan la distribución exponencial.

## 2.4 Diagrama de Bloque de Confiabilidad

Los diagramas de bloques de confiabilidad, DBC (RBD, por sus siglas en inglés), ilustran la funcionalidad de un sistema. La confiabilidad es la probabilidad de operación exitosa durante un intervalo de tiempo dado. En un diagrama de bloques se considera que cada elemento funciona (opera exitosamente) o falla independientemente de los otros.

## 2.5 Sistemas en serie

Si un sistema funciona si y solo si todos sus componentes funcionan, se dice que el sistema tiene una estructura en serie. Desde el punto de vista de confiabilidad, un sistema en serie es



## 2.6 Sistemas en paralelo

Un sistema que funciona si al menos uno de sus componentes está funcionando se dice que tiene una estructura en paralelo. Desde el punto de vista de confiabilidad, un sistema en paralelo se define como aquel sistema en donde todos sus componentes deben fallar para que el sistema en su totalidad no opere.

## 2.7 Sistemas “k” de “n”

Algunos esquemas de redundancia, contemplan el uso de un número de componentes o equipos mayor que el requerido, a fin de poder establecer esquemas de votación que permitan incrementar la confiabilidad global del sistema.

## 2.8 Simulación de Monte Carlo

En este trabajo se utilizó la simulación con el método de Monte Carlo para estimar la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de



Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de un sistema de bombeo

Los equipos dinámicos del sistema de bombeo de condensado. El método de Monte Carlo es una técnica que involucra el uso de números aleatorios y probabilidad para resolver problemas complejos, ya que el sistema es muestreado en un número de configuraciones aleatorias y los datos pueden ser usados para describir el sistema como un todo.

Por sus propiedades, la simulación Monte Carlo es el método prominente para la solución de problemas dinámicos de la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de sistemas industriales. Así, dados los desarrollos actuales en software y hardware, actualmente la simulación Monte Carlo es una técnica poderosa para desarrollar análisis de la confiabilidad-disponibilidad-mantenibilidad de sistemas industriales que están muy apegados a

la realidad de los sistemas complejos.

3. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La Metodología esta concentrada en utilizar los principios de **Ingeniería de Confiabilidad** e **Ingeniería de Mantenimiento** para estimar el valor esperado de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de sistemas industriales, donde el arreglo matemático para las simulaciones y calculo de los parámetros se concentra inicialmente en los componentes principales del sistema, fundamentalmente en los equipos rotativos y estacionarios, manejando a discreción los componentes de electricidad, instrumentación y control.

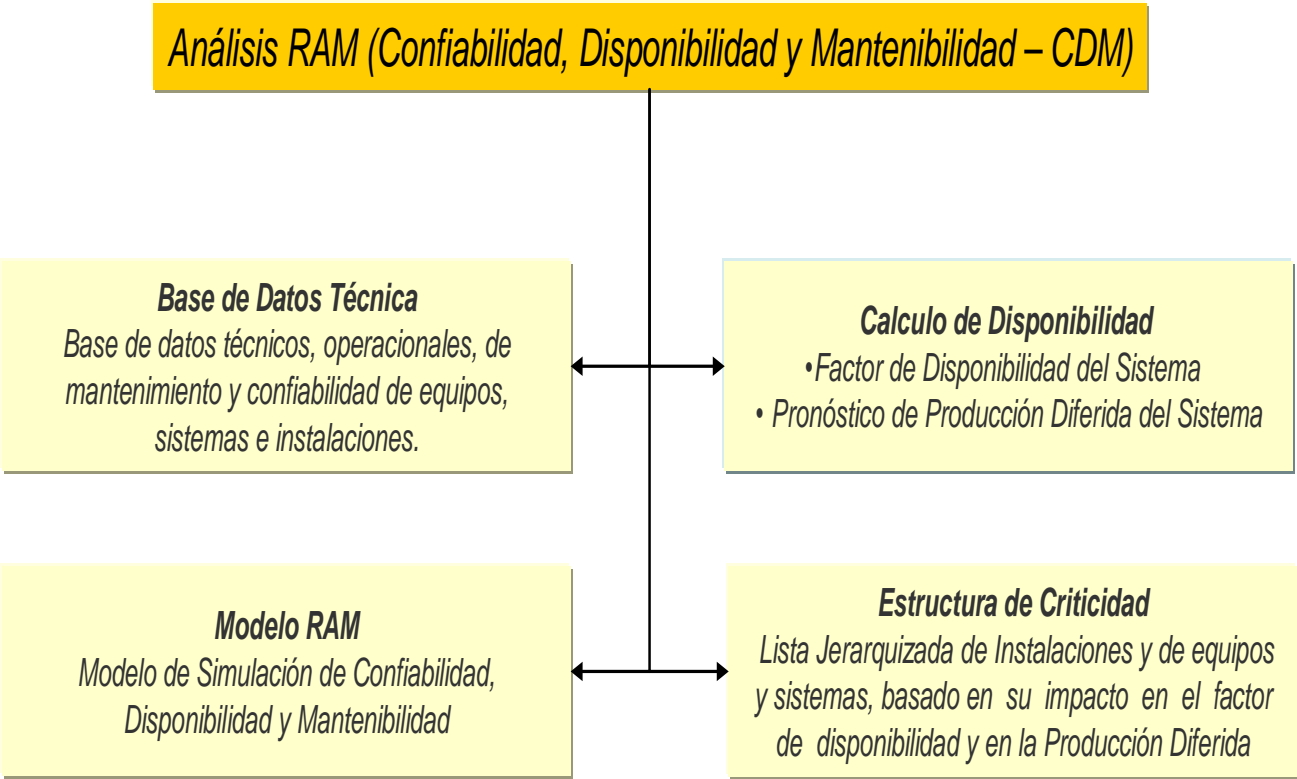


Figura 3: Resultados del Análisis RAM

Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de un sistema de bombeo

Aspectos fundamentales requeridos para un estudio RAM:

- Diagramas de flujo de proceso, diagramas de tuberías e instrumentación de las instalaciones de superficie.
- Bases de datos propias disponibles que contengan tasas de fallas y tiempos de reparación de los equipos que conforman el sistema (bombas, separadores, líneas de flujo, líneas de gas, compresores, tanques, válvulas, instrumentos, generadores, pozos, etc.)
- Descripción de la filosofía de operaciones del campo o planta.
- Plan de mantenimiento de las instalaciones.
- Simulación del fluido de proceso, con la finalidad de conocer el impacto de producción en caso de ocurrir una falla en

cualquier elemento o equipo del sistema.

- Entrevista con el personal de operaciones, mantenimiento, optimización de producción, ingenieros de producción, planificadores. (Durante el desarrollo del proyecto).

Estas son las fases en las cuales se debe desarrollar un estudio RAM:

1. Evaluación General del sistema
2. Diseño del arreglo físico del sistema
3. Revisión de referencias internacionales y/o históricos reales del sistema
4. Estimado de la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad del sistema
5. Estimado de la capacidad efectiva del sistema
6. Conclusiones y recomendaciones

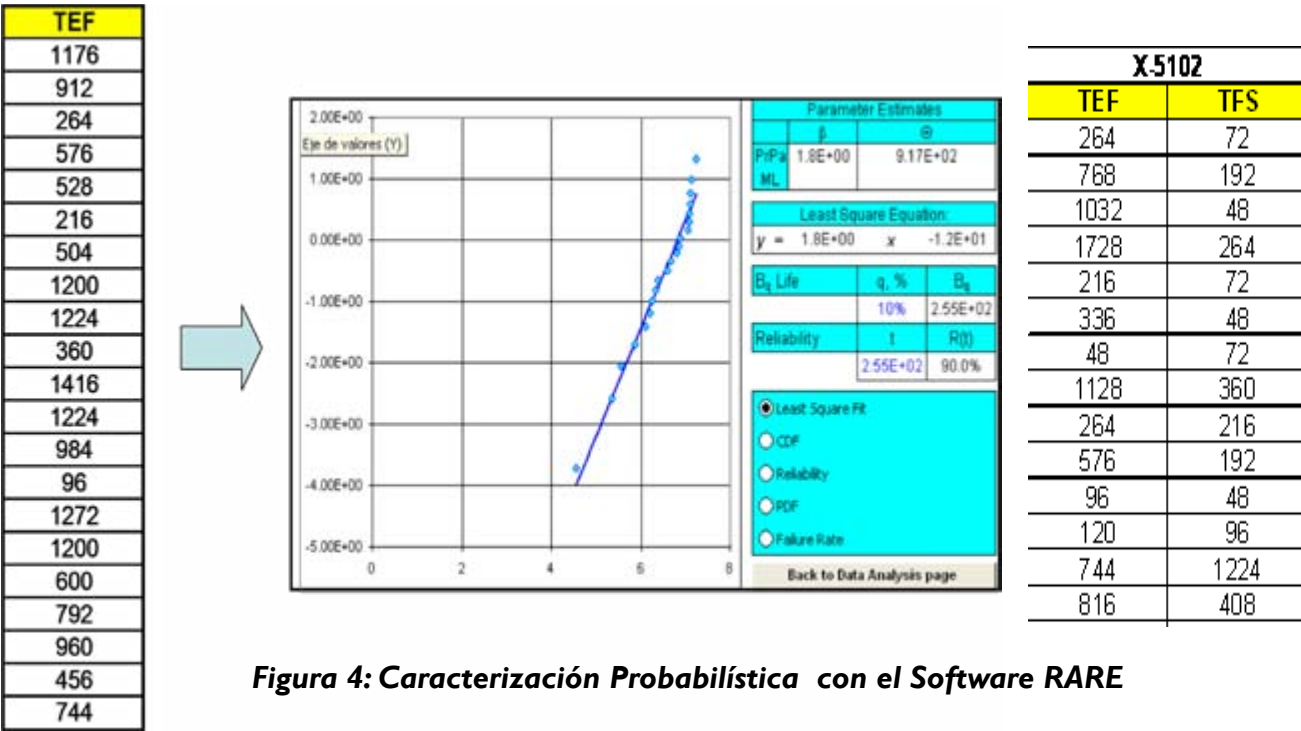


Figura 4: Caracterización Probabilística con el Software RARE

Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de un sistema de bombeo

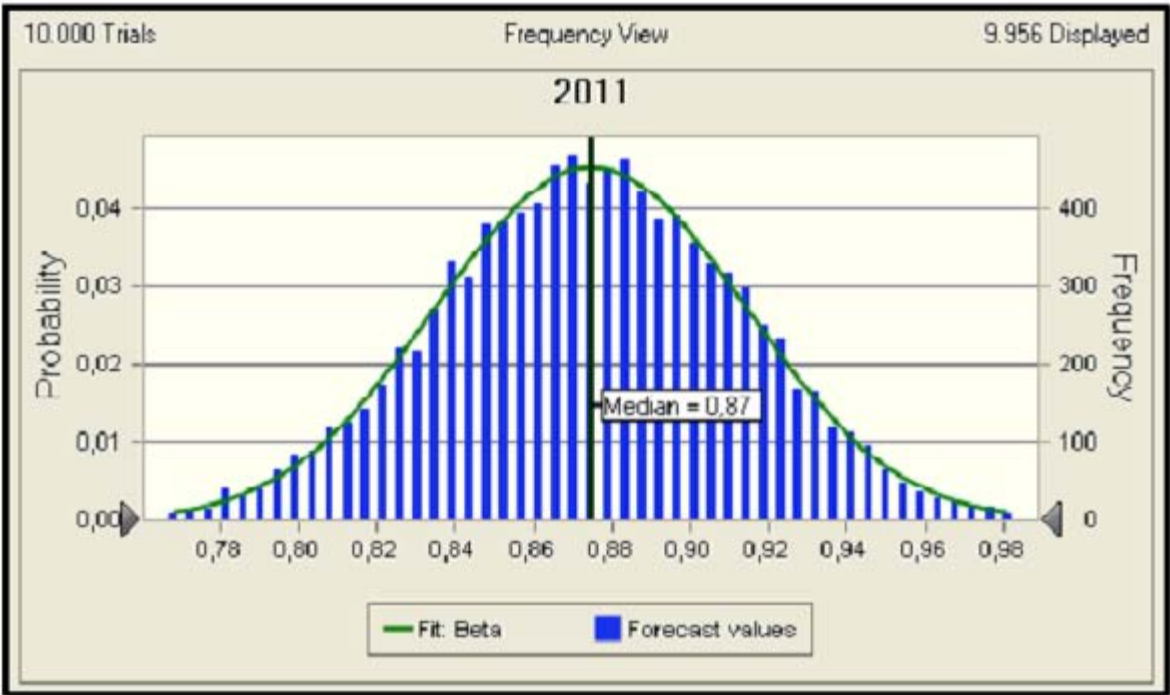


tomada del OREDA, Reliability Handbook, entre otros, se generaron datos aleatorios tanto para los tiempos entre fallas (TEF), como de los tiempos fuera de servicio (TFS), con los cuales se estimo la disponibilidad y confiabilidad de cada uno de los equipos principales que conforman el sistema de bombeo. La tabla I, muestra un conjunto de datos para una de las Bombas del sistema, luego de ser tratada probabilisticamente, y con los cuales utilizando las expresiones matemáticas que se explicaron en el Marco Conceptual, permitieron estimar la disponibilidad, confiabilidad, y mantenibilidad esperada de cada equipo del sistema.

4. CASO DE ESTUDIO

Tomando datos genéricos del comportamiento típico de equipos en base en base a información

Disponibilidad



Mean = 87% Std. Dev = 3.84%

Figura 5: Disponibilidad del Sistema de Bombeo

Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de un sistema de bombeo

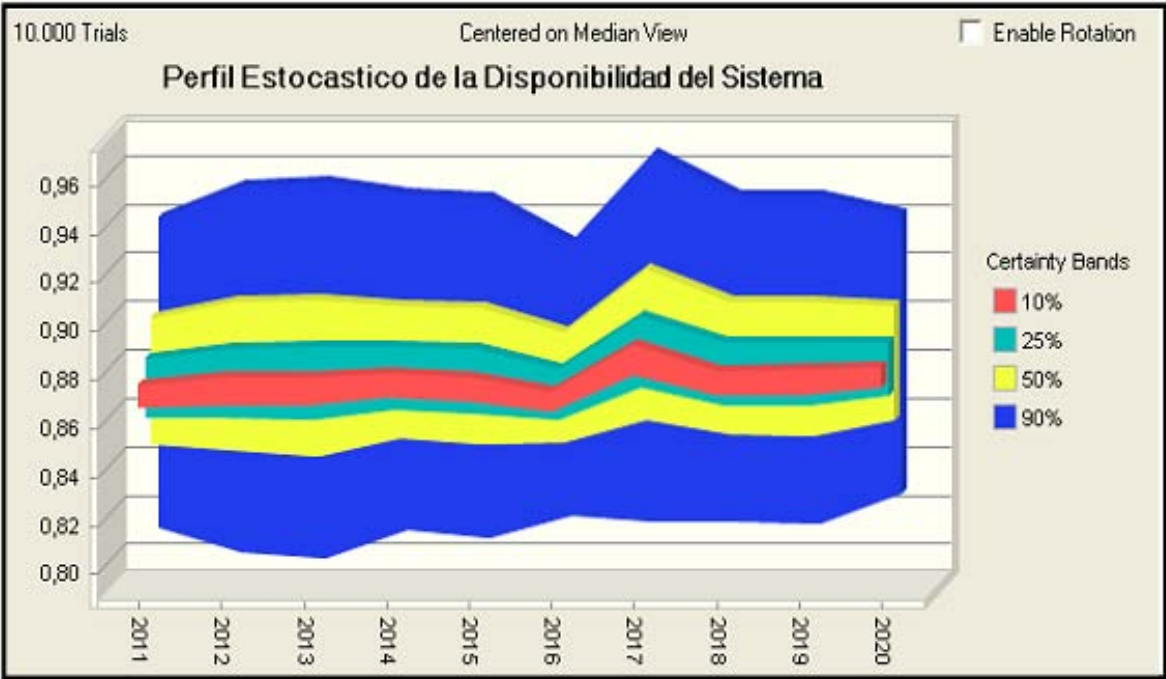


Figura 6: Perfil Estocástico Anualizado

Año	Elemento	Disponibilidad	Relación de Perdida %	TM perdida/año	USD/TM Perdida/año
2011	Sistema A	87.37%	12.63%	36061.39	54092092.46
2012	Sistema A	87.65%	12.35%	35280.06	52920088.56
2013	Sistema A	87.55%	12.45%	35554.21	53331318
2014	Sistema A	87.75%	12.25%	34994.48	52491724.56
2015	Sistema A	87.72%	12.28%	35071.59	52607382.84
2016	Sistema A	87.14%	12.86%	36722.22	55083326.76
2017	Sistema A	88.86%	11.14%	31813.17	47719749.6
2018	Sistema A	87.95%	12.05%	34411.91	51617862
2019	Sistema A	87.95%	12.05%	34411.91	51617862
2020	Sistema A	88.20%	11.80%	33697.97	50546952
TOTAL				348018.91	522028358.8

Tabla I:Aporte a la Producción diferida

5. CONCLUSIONES

En el pronóstico de comportamiento de capacidad efectiva de un proceso productivo, la indisponibilidad operacional por mantenimiento planeado como la indisponibilidad operacional por fallas, deben ser analizadas independientemente y en conjunto, con la finalidad de poder diagnosticar

y predecir estrategias que aseguren el cumplimiento de la producción. El efecto del plan de mantenimiento preventivo y correctivo sobre la capacidad efectiva del sistema evidencia la necesidad de análisis de mantenibilidad en los sistemas y subsistemas, en la búsqueda por disminuir los tiempos de parada por mantenimiento.



## Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de un Sistema de bombeo

• El Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad (RAM) permite pronosticar el impacto en la disponibilidad y la producción diferida a través de una simulación “what if” de las siguientes variables:

- Nuevas políticas de mantenimiento
- Aplicación de nuevas tecnologías
- Cambios en la mantenibilidad de los equipos
- Modificaciones en la configuración de los procesos de producción
- Cambios en la política de inventarios
- Implantación de nuevos métodos de producción

1. Rosendo Huerta: “Proceso de Análisis Integral de Disponibilidad y Confiabilidad como Soporte para el Mejoramiento Continuo de las Empresas.2006. Noria Latín América.
2. Yañez, Medardo – Gómez de la Vega, Hernando, Valbuena Genebelin, Ingeniería de Confiabilidad y Análisis Probabilístico de Riesgo – ISBN 980-12-0116-9 - Junio 2003.
3. ReliaSoft RS403.“Confiabilidad de Sistemas”. Master the Subject Seminar Series,2008.
4. ReliaSoft RS401.“Análisis de Datos de Vida”. Master the Subject Seminar Series, 2008.
5. Reliability and Risk Management (R2M, S.A.), Confiabilidad Integral Un Enfoque Practico Tomo I, II, III – ISBN 978-980-12-2789-2 - 2007.
6. Melo-Gonzalez, Lara-Hernandez, Jacobo-Gordillo, “Estimación de la confiabilidad-disponibilidad-mantenibilidad mediante una simulación tipo Monte Carlo de un sistema de compresión de gas amargo durante la etapa de ingeniería Reliability-availability-maintainability estimates using a Monte Carlo simulation for a sour gas compression system during the engineering stage”, PEMEX 2009.

## 6. REFERENCIAS



### EDGAR FUENMAYOR, Ing, MSc.

Ha participado como Ingeniero de Confiabilidad en diversos casos de alta recurrencia y alto impacto en diferentes procesos de la industria del asfalto, la petroquímica y el petróleo venezolana como la jerarquización de las opciones de rehabilitación de equipos de procesos, definición de tiempos óptimos para la ejecución de actividades diversas de mantenimiento o rehabilitación, a través de la aplicación de las metodologías de confiabilidad (Análisis Causa Raíz, Mantenimiento Centrado en Confiabilidad, Optimización Costo Riesgo, Análisis del Costo de Ciclo de Vida, Análisis de Criticidad, Análisis CDM/RAM, e Inspección Basada en Riesgo). Ha ocupado posiciones de supervisión y gerenciales en el área de mantenimiento, confiabilidad y gestión de activos.



En nuestra web encontrarás toda nuestra oferta de **MBA, Postgrados y cursos** para tu mejor formación, además de **vídeos, entrevistas, sorteos** y muchos más **contenidos exclusivos**.  
**Una página personalizada para ti.**

**¡ÚNETE A NUESTRA CADENA!**





01

### 01 Capacitación sobre “Gestión del Mantenimiento, Planeación e Indicadores” durante el proyecto desarrollado en KALLPA Generación.

Chilca, Perú, Noviembre 2013

A la izquierda, el ingeniero Alexis Lárez, CMRP, consultor de PMM Institute for Learning e instructor del curso, junto a los participantes (Croy Montoro, César Cuyubamba, Francis Rodríguez, José Moncada, Óscar Sandoval, Williams García, David Bernabe, Rosario Cuadros y Rubén Cornejo).

En la imagen de la derecha, entrega de diplomas de la capacitación. De izda a dcha, Fila superior: Armando Sánchez, José Moncada, Alexis Lárez, Francis Rodríguez, Williams García y David Bernabe. Fila inferior: Óscar Sandoval, Rolando Seclén, Andrea, Cabral Rubén Cornejo y Franco Liza.



02

### 02 Visita a la planta de ciclo combinado de KALLPA Generación.

Chilca, Perú, Noviembre 2013

El ing. Aguilar junto a los consultores de PMM Institute for Learning e IT-Consol: Nuria Navarro, Tibaïre Depool, Yamina Palma y Herbert Medina.

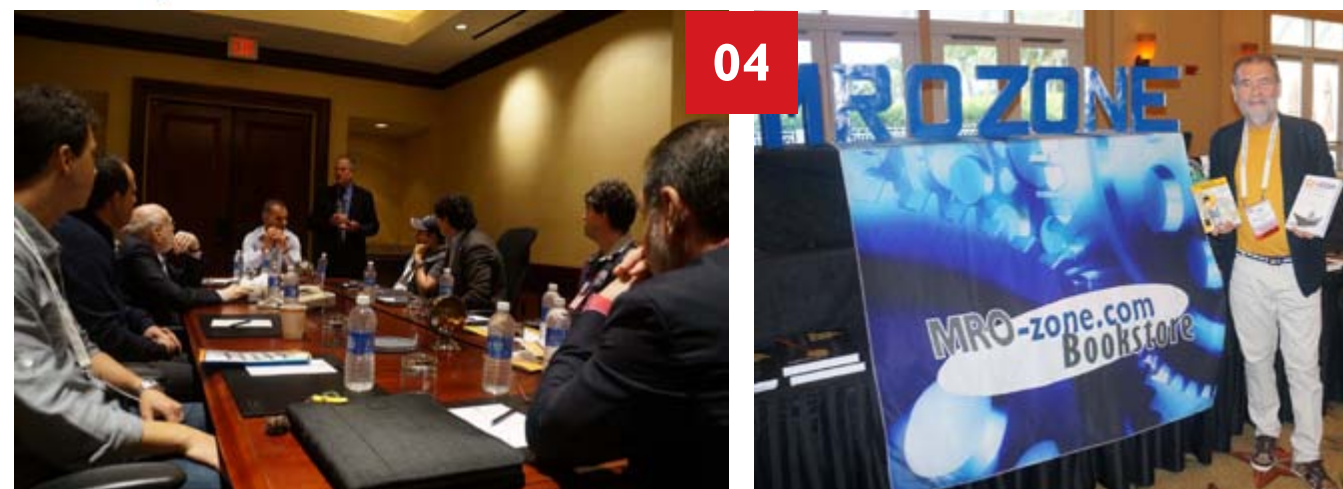
### 03 Entrevista de 3Ps con el personal de Kallpa Generación

Chilca, Perú, Noviembre 2013

Las ingenieras consultoras Nuria Navarro y Tibaïre Depool junto a algunos participantes en el Agile Assessment desarrollado en Kallpa Generación.



03



04

### 04 Luis Amendola participa en el IMC 2013 (International Maintenance Conference)

Bonita Srping, FL, USA, Diciembre 2013

A la izquierda: Luis Amendola asistió a la sesión de Coaching, que tuvo a Terrence O'Hanlon (Chief Asset Management, Reliability, Maintenance and Operational Excellence) como ponente.

A la derecha: Luis Amendola durante el lanzamiento en Estados Unidos de sus dos últimos libros: *Gestión Integral de Activos Físicos y Excelencia Operacional*



05

### 05 PMM Institute for Learning participa en la sesión de Coaching con representantes de seis países.

Bonita Srping, FL, USA, Diciembre 2013

En la sesión, junto a Luis Amendola, Ph.D. estuvieron presentes expertos de empresas importantes a nivel mundial.





06



## 02 Reunión de 3P's con el personal de PPN durante el proyecto desarrollado en Pluspetrol Perú Norte.

Iquitos, Perú, Noviembre 2013

A la izquierda, Luis Amendola, Ph.D de PMM Institute for Learning con el consultor Juan Manuel Rico y el personal de PPN. En la imagen de la derecha, los ingenieros Miriam Martín y Juan Manuel Rico de PMM Institute for Learning con el personal.



07

## 07 Reunión en las oficinas de PPN

Lima, Perú, Noviembre 2013

El equipo de PMM Institute for Learning: Luis Amendola, Ph.D, junto a los ingenieros M. Martín, A. Sánchez, J.M Rico, A. Lárez y Eduardo Orozco, ingeniero de apoyo al proyecto de PPN.



08

## 08 Visita a las instalaciones de PPN

Iquitos, Perú, Noviembre 2013

El equipo de PMM Institute for Learning: Luis Amendola, Ph.D, junto a los ingenieros Miriam Martín, Armando Sánchez y Juan Manuel Rico.



09



## 09 PMM Institute for Learning certifica a ESBI FACILITY MANAGEMENT ESPAÑA en PAS 55

Amorebieta, País Vasco. Enero 2014

PMM Institute for Learning certifica a ESBI FACILITY MANAGEMENT ESPAÑA en PAS 55. La certificación convierte a ESBI en la primera empresa española y del mundo de habla hispana en conseguir este estándar.

En la imagen, Roy Reid, Plan Manager CCGT Amorebieta (ESBI Facility Management España S.L.), Luis Amendola, PhD, Director de PMM Business School CEO (PMM Institute for Learning) y Ciaran Power, General Manager (Bizkaia Energía S.L.) durante la entrega del certificado.



# Nuestro *Calendario 2014*

## MARZO

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

5° Global Workshop International Asset Management & for Energy Utilities Electricidad, Agua & Gas. Lima, Perú **+INFO**



6° Global Workshop International Asset Management & Business Plan. Quito, Ecuador **+INFO**



Inicio de la IV edición del **MBA "Business and Physical Asset Management"** **+INFO**



Inicio del **Especialista Profesional en Gestión de Mantenimiento Industrial & Paradas de Planta y Equipos** **+INFO**



7° Global Workshop Internacional Asset Management & Reliability. Mantenimiento y Tecnología en Gestión de Activos Físicos. Santiago, Chile **+INFO**



Estrategias y Tácticas de Overhaul y paradas de planta en la industria con paradas de MS Project. Lima, Perú **+INFO**



Gestión Integral de Activos Físicos ISO 55.000 "Certificación en Gestión de Activos Físicos IAM Courses" (Institute of Asset Management). Lima, Perú **+INFO**



Planificación Integral del Mantenimiento de Activos (Planificar, Programar, Ejecutar y Sostenibilidad). Lima, Perú **+INFO**



Inicio del **Postgrado de Project Management en EPC Front- End- Loading (FEL), "Engineering, Procurement & Construction"** **+INFO**



## ABRIL

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

## MAYO

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Gestión Integral de Activos Físicos ISO 55.000 "Certificación en Gestión de Activos Físicos IAM Courses" (Institute of Asset Management) **+INFO**



Planificación y Programación de Mantenimiento e Indicadores de la Gestión de Activos Físicos **+INFO**



## JUNIO

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

6° Jornada Internacional Iberoamericana Global Asset Management **+INFO**



Gestión Integral de Activos Físicos ISO 55.000 "Certificación en Gestión de Activos Físicos IAM Courses" (Institute of Asset Management) **+INFO**



Planificación Integral del Mantenimiento de Activos (Planificar, Programar, Ejecutar y Sostenibilidad) **+INFO**



## JULIO

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Inicio del Postgrado Gestión Integral de Activos Físicos Alineado a la PAS 55- ISO 55.000 **+INFO**



Para conocer toda nuestra programación o para más información, visita nuestro calendario en: [http://pmm-bs.com/?post\\_type=landing&p=1151](http://pmm-bs.com/?post_type=landing&p=1151)



# Club AAA

## Nuestros servicios



### Consultoría - ACREDITADOS POR EL IAM.

PMM Institute for Learning ofrece un servicio integral enfocado a impulsar el proceso de transformación de las compañías y optimizar la Gestión Integral de Activos Físicos "Asset Management", Gestión Integral de Proyectos "Project Management", Eficiencia Energética en la Gestión de Activos "Asset Energy Management" y Business Process Management.



Ayudamos a nuestros clientes a liderar sus mercados mediante el diseño, gestión y ejecución de cambios beneficiosos y duraderos mediante la implementación de estrategias de ciclo de vida, paradas de planta, integridad mecánica, manejo del riesgo, inversiones de capital, optimización de los costes y diseño de metodologías corporativas.

### Global Asset Management Iberoamerica

Portal de conocimiento que ofrece servicios científicos y tecnológicos. Tiene como objetivo, a través de su portal iberoamericano y de sus jornadas anuales, ser un recurso de divulgación y actualización del conocimiento, así como un recurso informativo para los profesionales de la Gestión Integral del Mantenimiento y Confiabilidad de Activos Físicos (Asset Management Reliability).



### AMP

AMP es un enfoque a través del cual, desarrollar las competencias. Un proceso de análisis cualitativo del profesional que permite establecer los conocimientos, habilidades, destrezas y comprensión que el profesional moviliza en las distintas áreas de mantenimiento, producción, gestión energética y proyectos para desempeñar efectivamente una función laboral.

### PMM Business School

Escuela de negocios PMM Business School orienta su formación a mandos medios y altos directivos de perfil internacional. Combina formación presencial y online en Iberoamérica, Europa y USA, ofreciendo sus programas de postgrados a nivel de MBA, Master, Especializaciones y Cursos de Formación Específica. PMM cuenta con programas de formación "In-Company" es un modo de asegurar que su equipo obtenga la formación que necesita de forma concertada y a medida.



## Más servicios

Infórmese sobre los cursos que realiza PMM Institute for Learning modalidad "in-company".

## Contacta con nosotros

España:  
formacion@pmmlearning.com

>> Infórmese de cómo su empresa puede formar parte del Club Triple AAA<<  
info: formacion@pmmlearning.com



PARA QUE UNA EMPRESA SEA SOSTENIBLE Y EXITOSA  
NO BASTA SOLO CON CREER EN ELLO...  
NO BASTA SOLO CON TENER UN BUEN PRODUCTO...  
NO BASTA SOLO CON TENER UN BUEN BUSINESS PLAN...



ES NECESARIO QUE LA EMPRESA LOGRE ALCANZAR  
LA ÓPTIMA GESTIÓN DE SUS ACTIVOS FÍSICOS.

## Servicios de Consultoría en Asset & Project Management

PMM Institute for Learning como su partner en Asset Management & Project Management, le ayuda a guiar y hacer sostenible la gestión de sus activos físicos para cumplir con los objetivos de su negocio.

1. ASSESSEMENT en Gestión de Activos Físicos
2. IMPLEMENTING, OPTIMIZATION & CERTIFICATION Asesoría y Coaching en la Gestión Integral de Activos Físicos
3. ASSET MANAGEMENT BUDGET based on Replacement Asset value
4. PORTFOLIO MANAGEMENT Orientación del Project Management hacia lograr la estrategia del negocio

### Nuestro Método: Etapas del proyecto para la optimización de la gestión de los activos físicos

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
<b>Assessment</b> Identificación del GAP entre el estado actual de la Gestión de Mantenimiento y Gestión de Activos Físicos	<b>Alignment</b> Establecimiento Dirección, Construcción Estrategia y Formación	<b>Implementing &amp; Learning</b> Ejecución y Aprendizaje "Desarrollo Competencias Claves"	<b>Sostenability</b> Operacionalizando la Estrategia y Sostenibilidad	<b>Certification</b> Certificación	<b>Improvement</b> Mejoramiento Continuo
1.1 Asset Management Análisis del GAP 3Ps Nivel de Percepción (People, People & Process) 28 requerimientos (PAM) PAS 55-ISO 55000 ROI-ROE-ROA-RAV	2.1 Baseline & Roadmap 2.2 Desarrollo de Estrategia	3.1 Implementación de las Estrategias y Soluciones	4.1 Gestión de Activos y crecimiento	5.1 PAS 55 - ISO 55000 Análisis del Gap 5.2 PAS 55 - ISO 55000 Certification Audit	6.1 Gestión de Activos, crecimiento y mejoramiento continuo
	Habilitar la tecnología de gestión de activos Habilitar a la organización "Estructura y Competencias"				



### Acreditaciones:



CHILE | COLOMBIA | PERÚ | ESPAÑA

tibaire@pmmlearning.com / www.pmmlearning.com / luigi@pmmlearning.com

Europa: +34 963456661 | Cono Sur: +56 (2) 23684569 | Región Andina: +57 (1) 6467430





PMM Institute for Learning



PMM Business School

facebook

SÍGUENOS EN LAS

# REDES SOCIALES

✓ ME GUSTA



YouTube



"El éxito se alcanza disfrutando del trabajo...  
Volvamos a ser niños"  
PMM Business School



"Cómo explicar la Visión de  
Nuestra Escuela"  
PMM Business School



Cápsula: "¿Cómo lograr la  
Gestión Optimizada de los  
Activos Físicos"  
Global Asset Management

twitter



**PMM\_Learning @pmm\_Learning** · 20 h  
¿Te has parado a pensar qué forma tomará  
la Gestión de Activos con la #ISO 55.000?



**PMM\_Learning @pmm\_Learning** · 20 h  
El 2014 comienza lleno de retos. ¡Nuestro  
mejor proyecto eres tú!

LinkedIn

Seguir



PMM Institute for Learning



PMM Business School



PMM  
BUSINESS  
SCHOOL

