

# ¿Cómo hacer que la Salud de Activos apoye al negocio?



## PMM PROJECT MAGAZINE

ISSN 1887-018X

**03.** La obesidad organizacional

**13.** Salud de Activos: pilar para el diseño del PEGA

**17.** Análisis del impacto del Índice de Salud de Activos en Mantenimiento

**21.** Monitoreo de la Salud de Activos en el área de instrumentación

Vol. 53 Noviembre-Diciembre

# 3

---

## **Carta del Editor**

La obesidad organizacional

# 4

---

## **Acerca de PMM Project Magazine**

El enfoque

# 5

---

## **Acerca de PMM Consulting**

Podemos ayudarte

# 6

---

## **La Viñeta**

¿Cuánto impacta en la competitividad?

# 11

---

## **Sabías Que..**

Power-MI  
"Ayuda para apoyar a tomar decisiones acertadas sobre sus activos"

# 12

---

## **Lectura Obligatoria**

Libros imprescindibles relacionados con el tema

# 13

---

## **Artículos**

Salud de Activos: pilar para el diseño del PEGA | p.13-16  
Análisis del impacto del Índice de Salud de Activos en Mantenimiento | p.17-20  
Monitoreo de la Salud de Activos en el área de instrumentación | p.21-26

# 27

---

## **Webinars**

Take a break for your brain  
"Manténgase informado sobre los temas que abordaremos"

# 28

---

## **Desarrolla tus Competencias**

Calendario 2021  
Septiembre-Octubre  
Cursos Online

# 30

---

## **Next Generation ¿Qué busca la industria?**

Destaca en el mundo.  
"Logra experiencia Internacional"

# 31

---

## **Mini-Postgrados**

Mini-Postgrados.  
Cursos desde 35 USD  
"Combina conocimientos claves que requiere la industria"

# 32

---

## **PMM Global News**

Nuestras actividades:  
consultoría y formación  
Premios, menciones,  
entrevistas y artículos

# Carta del Editor

## La obesidad organizacional

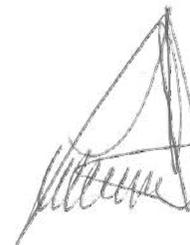
Con todos los grandes desafíos que hoy tenemos no sólo debemos de contar con una buena salud mental y física, sino que además debemos de procurar que nuestras organizaciones sean “*fitness*”.

La palabra “*fitness*” se traduce como “condición física, forma física o buena forma”. También se puede entender como un estado general de salud y, en una forma más específica, se le conoce así a la capacidad de practicar ciertas actividades físicas, ocupaciones y actividades cotidianas. Es decir, adaptar y mantener hábitos saludables.

En este sentido, la obesidad organizacional (término acuñado por la Dra. Tibaire Depool en el **Libro ABC de la Gestión de Activos-Cambio Cultural**), se refiere a una enfermedad organizacional cuyos síntomas se manifiestan en organizaciones que, al querer hacer muchas cosas al mismo tiempo, en lugar de ir más rápido se ralentiza ya que no es capaz de invertir la energía y recursos en iniciativas que realmente le generen valor. Esto ocasiona que al final del periodo haya hecho mucho, pero con pocos resultados.

Para mitigar la obesidad organizacional, una medida preventiva es la de conocer la salud de nuestros activos. Esto ayudará a enfocar adecuadamente no solo las iniciativas sino los recursos tanto económicos como humanos.

No permitamos que nuestras organizaciones sean obesas. ¡¡¡Hagámoslas fit!!!



Dr. Luis (Luigi) Amendola  
CEO PMM Innovation Group  
Editor



Foto: Dr. Luis (Luigi) Amendola  
Caminata por Venecia-Italia, 7:00 am

# Acerca de la Revista PMM Project Magazine

ISSN 1887-018X

PMM Project Magazine de PMM Consulting es una revista que se orienta al desarrollo, investigación y divulgación de conocimiento en las siguientes líneas: Finanzas en la Gestión de Activos, Mantenimiento y Confiabilidad, Gestión de Activos, Facility Management Services, Facility Maintenance, Confiabilidad, Mantenimiento dentro de la gestión de activos, y fortalecimiento de la cultura en la organización y desarrollo de competencias claves.

PMM Project Magazine desde sus diferentes sedes en USA-ESPAÑA-CHILE-COLOMBIA pretende realizar aportes a la comunidad internacional que ayude a fortalecer la productividad en las organizaciones y conexión de las líneas técnicas a las finanzas.



DISEÑO Y MAQUETACIÓN

**Tibaire Depool, Ph.D.**

Socia fundadora y Executive PMM Institute for Learning. Unidad de Negocios Iberoamérica-Europa. Academic Director PMM Business School

**Gda. Ana Díez Baladrón**

Diseño, Marketing e Innovación PMM Group

# Acerca de PMM Consulting

PMM Institute for Learning forma parte de PMM Group Innovation y se orienta a ayudar a las empresas públicas o privadas de diferentes sectores a aumentar su productividad de forma sostenible. Nuestro servicios abarcan consultoría Táctica-Operativa especializada en:

## GAP Análisis e Implementación u optimización:

Gestión de Activos  
Facility Management Services  
Project Management  
Reliability Maintenance  
Shutdown “Paradas de Plantas” y Overhaul  
Transformación Digital

**“No le damos los peces,  
sino que le enseñamos  
y ayudamos a pescar”**

## CONTACTO

VALENCIA (España, Europa)  
**+34 963456661**

BOGOTÁ (Colombia, LAT)  
**+57 (1) 6467430**

WESTON (Florida, USA)  
**+1 321 800 5928**

SANTIAGO DE CHILE (Chile, LAT)  
**+56 (2) 32106090**

[informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com)

[informacion@pmmlearning.com](mailto:informacion@pmmlearning.com)



# La Viñeta

## ¿CUÁNTO IMPACTA EN LA COMPETITIVIDAD?

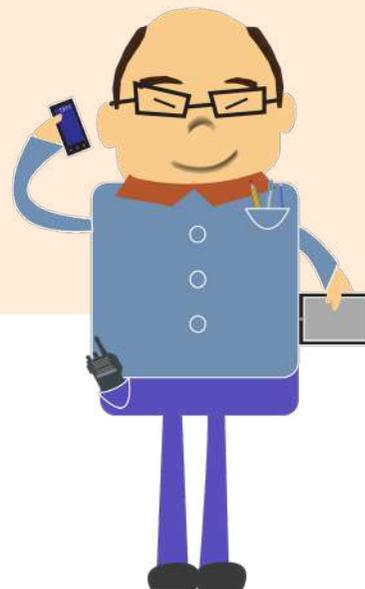
**MRS. FI**  
" FINANZAS "



**MR. MAIN**  
" MANTENIMIENTO "



**MR. RELIA**  
" CONFIABILIDAD Y PERFORMANCE "



**MR. PRO**  
" PRODUCCIONES "



## ¿CUÁNTO IMPACTA EN LA COMPETITIVIDAD?

REUNIDOS EN LA REUNIÓN DE PREPARACIÓN PARA EL PRESUPUESTO DEL PRÓXIMO AÑO, EL EQUIPO COMENTA LA CANTIDAD DE INICIATIVAS QUE DESARROLLARÁN EN 2022



# ¿CUÁNTO IMPACTA EN LA COMPETITIVIDAD?

REUNIÓN SOBRE EL  
PRESUPUESTO DE 2022

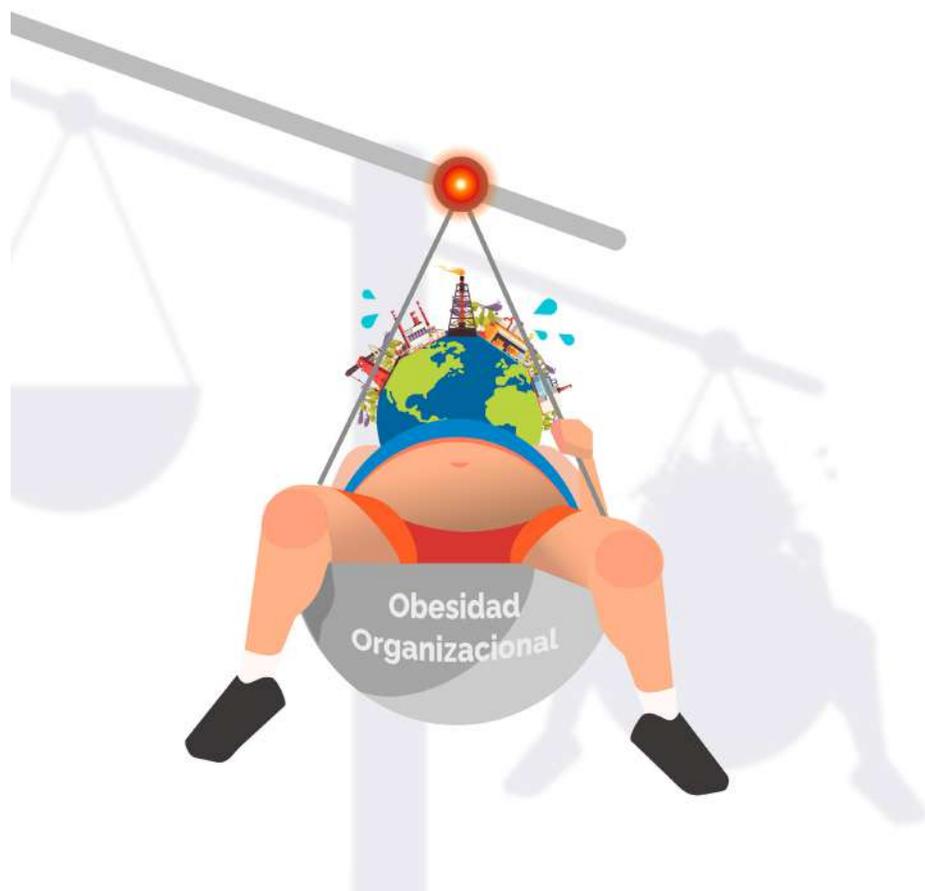


# ¿CUÁNTO IMPACTA EN LA COMPETITIVIDAD?

REUNIÓN SOBRE EL  
PRESUPUESTO DE 2022



# ¿CUÁNTO IMPACTA EN LA COMPETITIVIDAD?



CUANDO SE REALIZAN MUCHAS COSAS Y NO SE PUEDE DAR RESPUESTA A LA PREGUNTA ACERCA DEL VALOR QUE PROPORCIONAN ESAS INICIATIVAS... MUY PROBABLEMENTE SU ORGANIZACIÓN ESTÁ SUFRIENDO DE OBESIDAD ORGANIZACIONAL

¿Te reflejas en esta situación?  
Comparte tus comentarios en....

# Sabías Que...

## “Tip de recomendación útil”

*Existen al menos 10 desafíos para transformar datos en decisiones acertadas*

Uno de los roles fundamentales del Mantenimiento dentro de la gestión de activos es la de proporcionar información de los activos que permita la toma de decisión a lo largo de las fases de su ciclo de vida (EN 16646). Una de las fuentes importantes para obtener esta información proviene del monitoreo de condiciones y el diagnóstico. Consultando a nivel internacional a ingenieros y analistas de mantenimiento acerca de cuáles son los principales desafíos para asegurar de que puedan transformar datos en decisiones acertadas, surgieron los siguientes 10 desafíos:

1. Lograr gestionar en una sola plataforma todos los informes de los activos independientemente de la tecnología utilizada, marca del instrumento o de los diferentes analistas.
2. Lograr documentar las inspecciones predictivas y reparaciones de los activos de forma fácil, manejable y centralizada.
3. Justificar fácilmente las inversiones calculando el ROI del mantenimiento predictivo.
4. Obtener informes más rápidos y de forma productiva (reducir los tiempos de desarrollo).
5. Asegurar diagnósticos acertados y garantizados.
6. Tener control del mantenimiento predictivo.
7. ¿Cómo aprovechar las plataformas de Big Data y Machine Learning?
8. Controlar en tiempo real los indicadores de mantenimiento predictivo que permita conocer los avances en la confiabilidad de las instalaciones plantas, y establecer objetivos y monitorearlos de forma eficiente.
9. Concentrarnos en lo más importante según la criticidad y gravedad del fallo diagnosticado.
10. Mantener control de cambio sobre aspectos técnicos de los activos.

*Tip de recomendación útil:*



Existe una herramienta llamada POWER-MI que ofrece funcionalidades que dan respuesta a estos 10 desafíos y a otros más.

Ofrece diferentes esquemas de licencia dirigido a:



*Departamentos  
de empresa*



*Empresas  
de servicio*

Permite prueba gratuita y es una aplicación en la nube.

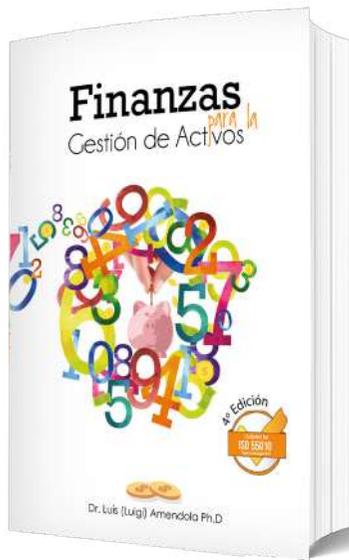
**Información:**

contact@power-mi.com

<https://power-mi.com/es/powermi>

# Lectura Obligatoria

Encuentra todos nuestros libros [aquí](#)



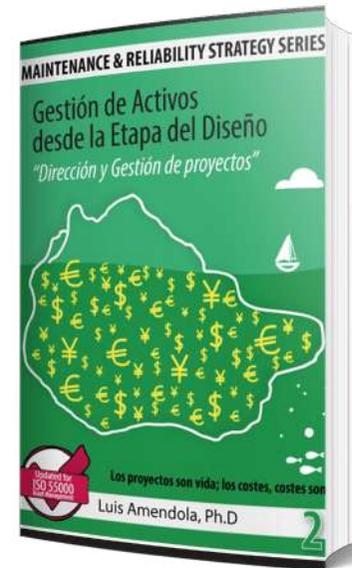
Finanzas para la  
Gestión de Activos

Disponible en  
**amazon**



ABC de la Gestión  
de Activos

Disponible en  
**amazon**



Gestión de Activos  
desde la Etapa  
del Diseño

Disponible en  
**amazon**



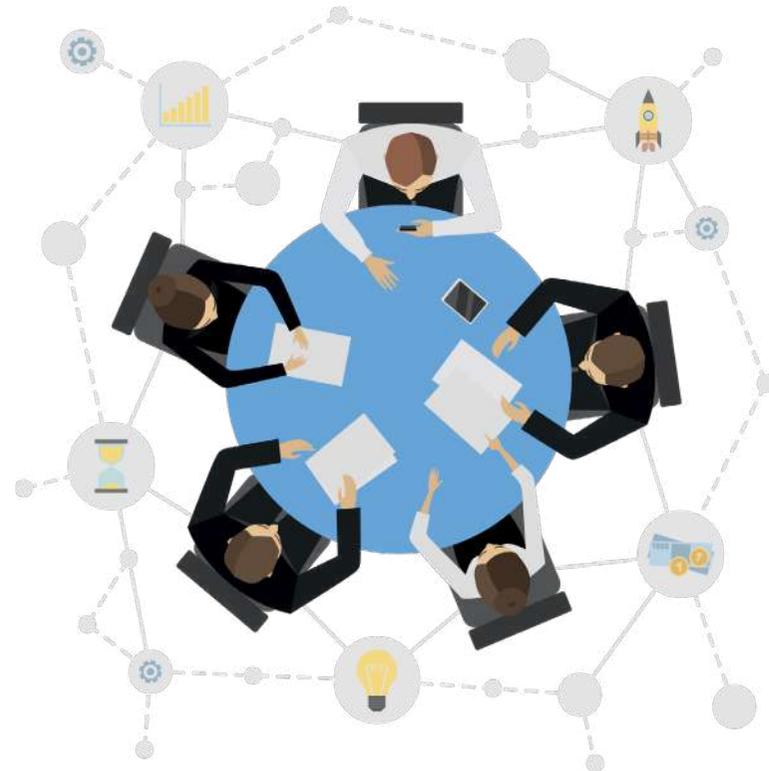
Organización  
y Gestión del  
Mantenimiento

Disponible en  
**amazon**

# Salud de activos: pilar para el diseño del plan estratégico de la Gestión de Activos (PEGA)

Dr. Luis (Luigi) Amendola, Ph.D <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>  
PMM Business School, Europa <sup>(1)</sup>, PMM CIEx Innovation University, USA <sup>(2)</sup>

*“Al utilizar una medida más sofisticada de la salud de los activos, se pueden tener criterios basados en hechos reales para demostrar a los ejecutivos los niveles correctos para los presupuestos.”*



Originalmente, los índices de salud se desarrollaron para ayudar a las organizaciones a predecir cuándo sería necesario reemplazar los activos y, a partir de ahí, cuál debería ser el presupuesto de CAPEX de los próximos cinco o diez años. Más recientemente, el uso se ha extendido para incluir planes más estratégicos, como el plan estratégico de Gestión de Activos a largo plazo recomendado por la nueva norma de Gestión de Activos ISO 55001.

En última instancia, **las organizaciones deberían utilizar el estado de los activos para tomar decisiones de reparación y reemplazo basadas en datos** que se basan en los hechos, no en quien se queja más fuerte o tiene el oído del ejecutivo.

### ¿Dónde encaja la indexación de salud de activos?

Las pérdidas de valor del estado de los activos es parte del plan estratégico de Gestión de Activos (SAMP) y del proceso continuo de gestión del rendimiento de los activos. Comienza con su estrategia comercial corporativa y su política corporativa para administrar sus activos, y tiene en cuenta la demanda futura proyectada (por ejemplo, reducir la huella de carbono, garantizar una alta confiabilidad y considerar factores como el crecimiento de la población o una disminución en la demanda por el uso de tecnologías digitales).

Los índices de salud evalúan la capacidad actual y la salud de su base de activos, **proporcionando un indicador para la toma de decisiones en bases y alternativas de inversión en CAPEX y OPEX** (Figura 1).

A corto plazo, los administradores de activos podrían optimizar los presupuestos y ahorrar dinero, pero **si la calidad del activo de capital está disminuyendo debido a una inversión insuficiente, existe un mayor riesgo de falla.**



Figura 1. IPR - Elementos clave para la excelencia operacional, Amendola.L, Depool.T, 2017



Al utilizar una medida más sofisticada de la salud de los activos (Salud e Impacto) relacionada con la condición, los administradores de activos pueden tener **criterios definidos basados en hechos reales** para poder demostrar a los ejecutivos de la compañía los niveles correctos para los presupuestos de capital y operaciones.

## Es útil para algo más que un presupuesto anual

Al establecer la tendencia de los índices de salud a lo largo del tiempo y correlacionarlos con las tasas de fallas y los costos de mantenimiento, la administración puede **usar el índice de salud para ayudar a decidir si un programa de renovación importante es más efectivo que el reemplazo de activos**. Los índices de salud de los activos cambian la forma en que se ejecutan los programas de mantenimiento.

Un ingeniero responsable de un programa importante necesita saber si poner un sistema fuera de servicio va a crear una situación en la que la carga máxima aterrizará en un sistema en mal estado y evitará que el sistema en mal estado se convierta en un único punto de falla.

Existe un límite en la medida en que podemos llevar los índices de salud a un mantenimiento regular. Las fuentes de datos para ambos son a menudo similares, pero para la gestión del rendimiento de los activos del día a día necesitamos monitorear y modelar la condición de los activos, comprender la degradación de la condición y desencadenar el trabajo correctivo que debe realizarse en días o semanas. **Mientras, un índice de salud es un número que se utiliza para la planificación a medio y largo plazo.**

Los indicadores de condición deben reaccionar a los datos casi en tiempo real, mientras que los índices de salud generalmente solo se generan mensual, trimestral o anualmente. Esta evaluación y planificación a más largo plazo requiere un modelo estadístico. Se requieren diferentes modelos de salud de activos para que los diferentes tipos de activos tengan en cuenta la variación en el contexto.

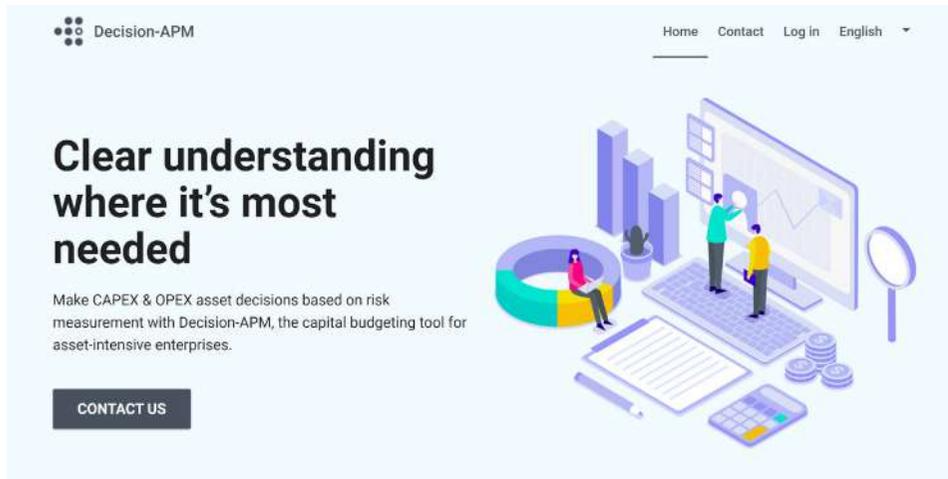


## Aquí la importancia de la metodología de IPR

**La metodología muestra la secuencia en la que se va jerarquizando la necesidad de los activos en base a su IPR.** Una vez realizada esa jerarquía y en base a criterios del programa presupuestal (restricciones de presupuesto y/o compromisos con otros proyectos), se filtran las diferentes necesidades o se estructuran, por ejemplo, en un plazo de X años. El siguiente paso es el de organizar las iniciativas en base a grupo de activos o por ubicación o bien aprovechando la economía a escala a fin de lograr mayor productividad para luego realizar la alternativa de inversión.

La decisión de **implementar índices de salud de activos y automatizarlos puede tener un impacto positivo significativo en la confiabilidad de los activos y de la red**, permitirle desarrollar un mejor plan general de gestión de activos estratégica multianual, y establecer presupuestos anuales de CAPEX y OPEX basados en la

entrega de valor a un nivel aceptable de riesgo sin degradar la salud general de su base de activos. El **software Decision-APM** (<https://decision-apm.com>) incorpora la salud e impacto para el cálculo del índice de salud con el objetivo de predecir la condición futura de los activos en base al IPR (Índice de Prioridad de Riesgos).



Al generar índices de salud de activos de una manera mucho más oportuna y automatizada, tendrá una mejor visibilidad de la salud general de la planta física. **La indexación de la salud está reduciendo la brecha entre el trabajo correctivo a corto plazo**, impulsado por el mantenimiento basado en condiciones y la planificación de capital a más largo plazo, que solía estar impulsada por estudios periódicos únicos (o el presupuesto del año pasado y el capital disponible).

Con la indexación del estado de los activos se establecen las bases para que las decisiones basadas en hechos encuentren el equilibrio adecuado entre el mantenimiento continuo, el reemplazo de capital y la mitigación general del riesgo.



## Luis Amendola, Ph.D.

CEO & Managing Director PMM Innovation Group, Managing Director Center for Innovation & Operational Excellence (CIEx), USA, Asesor PMM Business School, Europa, Managing Director PMM University, USA.

Cuenta con dos doctorados otorgados por USA y EU. Se desempeñó por 20 años como Research Universidad Politécnica de Valencia, España. Con más de 40 años de experiencia en la industria, colaborador de revistas técnicas, publicación de libros en Asset & Facility Management, Excelencia Operacional, Reliability Maintenance e Innovación Estratégica. Asesor de empresas en Europa, Iberoamérica, U.S.A, Australia, Asia y África. Ha publicado más de 20 Libros y cuenta a la fecha con más de 410 publicaciones entre revistas profesionales y científicas.

[luigi@pmmlearning.com](mailto:luigi@pmmlearning.com)

# Análisis del impacto del Índice de Salud de Activos en las Estrategias del Mantenimiento

Jose Manuel Gonzalez, Ing. MSc. CMRP  
Maintenance Advisor – Qatargas

*“El Índice de Salud de los Activos representa una herramienta comparativa que puede ayudarnos a identificar mejoras en nuestras estrategias actuales.”*



Vivimos una época de cambio y mejoras en la industria impulsados por la creciente demanda de procesos más eficientes a grandes volúmenes de producción. El Mantenimiento como componente fundamental y medular en el Asset Management ha cobrado gran importancia, siendo una de las áreas principales de atención de los directivos en la búsqueda incansable por una optimización del Capex & Opex en sus procesos.

Estándares como la **ISO 55000** nos introduce en un esquema de toma de decisiones basadas en la gerencia del ciclo de vida del activo y novedosas herramientas como el **AHI Asset Health Index** o **Índice de salud de los activos**, en línea con las necesidades y objetivos de las organizaciones.

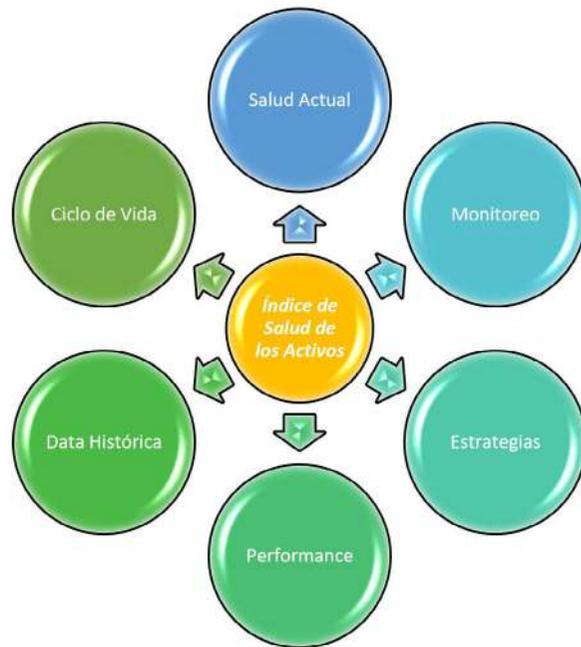


Figura 1. Índice de Salud de los Activos y sus componentes

En la vida de un activo existe mucha incertidumbre, que se transforman en los retos de los Ingenieros de Mantenimiento y Confiabilidad de hoy en día. Entre ellas destacan:

- 1) ¿En qué etapa del ciclo de vida nos encontramos?
- 2) ¿Qué beneficios generan las actuales estrategias de mantenimiento?
- 3) ¿Cómo decidir el remplazo oportuno de activos?
- 4) ¿Qué tecnologías implementar para el monitoreo de las condiciones y en qué sistemas?
- 5) ¿Cómo procesar y analizar la data para la toma de decisiones?
- 6) ¿Qué nivel de inventario será requerido?



## Enfoques tradicionales en la definición de Estrategias de Mantenimiento

Grandes corporaciones invierten muchos recursos y tiempo en la definición de programas rutinarios y de mantenimiento. Metodologías como FMEA (Failure Modes and Effects Analysis / Análisis de Modos y Efectos de Fallas) como componente medular del RCM (Reliability Centered Maintenance / Mantenimiento Centrado en Confiabilidad), RBI (Risk Based Inspection / Inspección Basada en Riesgo) dominan las prácticas actuales, no olvidando la incorporación necesaria e inevitable de las recomendaciones del fabricante.

**Estas recomendaciones en muchos casos no consideran el contexto operativo de los equipos** o la definición de programas basados en la experiencia de nuestros mantenedores y operarios.

**Lo que buscamos en la definición de estrategias es siempre intervenir los equipos de acuerdo con su necesidad en el contexto operacional**, implementar herramientas de monitoreo de condición en sistemas importantes, definir niveles óptimos de repuestos a mantener en inventario y operar hasta el fallo en sistemas de muy baja criticidad donde se requiera.

La gran incertidumbre de los directivos siempre está en:

- ¿Serán estas las mejores estrategias?
- ¿Obedecen mis paradas de producción a factores de diseño?
- ¿Es lo mejor que podemos hacer?

Ahora bien...

**¿cómo el Índice de Salud de los Activos puede ayudar en el proceso y responder a estas preguntas?**

El uso de índices de salud y riesgo presenta una excelente oportunidad para el mundo del Asset Management [1]. Incluyendo los hallazgos de las acciones del mantenimiento preventivo, como la información recolectada del monitoreo de las condiciones, **tales índices se incorporan como un factor de riesgo en un proceso de toma de decisiones de inversión y definición de estrategias de mantenimiento** y, más generalmente, en Asset Management como un generador de valor [2].

Muchos autores sugieren el uso de estos índices para predecir y tomar en cuenta el impacto del mantenimiento preventivo en los índices de salud, para así visualizar el futuro estado de los activos basados en el índice de salud del activo actual y las prácticas de mantenimiento.

Utilizando **el Índice de Salud de los Activos** podemos, no solo visualizar en qué etapa de la vida nos encontramos, sino que también **representa una herramienta comparativa que puede ayudarnos a identificar mejoras en nuestras estrategias actuales**, identificando las acciones de mantenimiento que no aportan valor y que afectan a la vida de los activos.

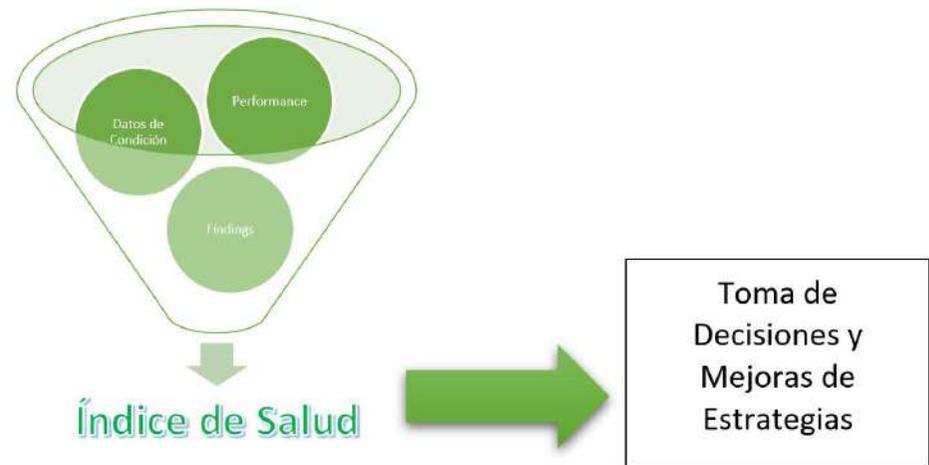


Figura 2. Relación de estrategias y el Índice de Salud de los Activos

## ¿Por dónde comenzar?

Lo ideal es iniciar con el **establecimiento de una estrategia clara**, alineada a los objetivos de la organización **e impulsar una transformación digital** para la captura y manejo del dato (Big Data).

Para ello, existen diferentes opciones en el mercado como el **software Decision-APM** (<https://decision-apm.com>) que incorpora la salud e impacto para el cálculo del índice de salud y así predecir la condición futura de los activos con base al IPR (Índice de Prioridad de Riesgos). Todos estos sistemas buscan a través de un Dashboard o Panel de Indicadores colocar **indicadores para facilitar la toma de decisiones de los gerentes y directores**, llegando a preparar mejores casos de negocio para futuras inversiones y definir cambios en las actuales estrategias de mantenimiento.



## Referencias

1. Hjartarson, T.; Jesus, B.; Hughes, D.T.; Godfrey, R.M. Development of Health Indices for Asset Condition Assessment. In Proceedings of the Proceedings of the IEEE Power Engineering Society Transmission and Distribution Conference, Dallas, TX, USA, 7–12 September 2003.

2. Hughes, D.T. The use of health indices to determine end of life and estimate remnant life for distribution assets. In Proceedings of the 17th International Conference on Electricity Distribution, Barcelona, Spain, 12–15 May 2003.



### Jose Manuel Gonzalez, Ing. MSc. CMRP

Ingeniero de Mantenimiento, Profesional Certificado en Mantenimiento y Confiabilidad con Maestría en Gestión de Mantenimiento.

Diploma en Gestión de Proyectos y 22 años de experiencia en Planificación y Programación de Mantenimiento en la industria de Oil & Gas con experiencia en campo y sólidos conocimientos en herramientas de Gestión de Mantenimiento, Desarrollo de Procesos de Negocio, Sistemas y Materiales.

Actual asesor de Mantenimiento de Qatargas. Ha liderado la definición de procesos organizacionales en grandes corporaciones y proyectos de optimización y digitalización del Mantenimiento en el sector de Oil & Gas.

# Solución para el monitoreo de la Salud de Activos en el área de la instrumentación de planta

Nicolas Palermo, Ing.

Consultor de Confiabilidad & Gestión de Activos en PMM Innovation Group, Iberoamérica.

*“El impacto positivo en los CAPEX y OPEX al implementar el monitoreo en línea de los dispositivos se traduce en resultados inmediatos.”*



**El impacto positivo en los CAPEX y OPEX al implementar el monitoreo en línea de los dispositivos o instrumentación**, como parte del portafolio de los activos críticos de las plantas de procesamiento industrial, **se alcanza y se traduce en resultados inmediatos**. Hoy en día esos resultados se pueden lograr gracias a una mínima inversión gracias a las facilidades que han ido incorporando los sistemas de control en los últimos años.

Tanto los DCS's como los PLC's han establecido como estándar a sus tarjetas de E/S analógicas (4 a 20mA) el protocolo HART que permite obtener y llevar datos desde y hacia la instrumentación inteligente instalada en la planta, no solo tanto para la configuración, sino también para el diagnóstico e información complementaria a la medición propiamente.



**La medición solo comprende una fracción muy pequeña de la totalidad de la información que generan y pueden proporcionar estos dispositivos**, siendo más del 90% datos e información complementaria. Esta información permite evaluar la salud de los activos e incluso en muchos casos puede ayudar a la detección e identificación de situaciones o desviaciones en el proceso más allá de la medición de la variable propiamente.

La información y datos generados a altas frecuencias y, por consecuencia en grandes volúmenes, son almacenados en estos dispositivos y raramente, o solo durante las revisiones puntuales establecidas de acuerdo a la frecuencia del plan preventivo asociado al instrumento, son las oportunidades que dispone el personal técnico para detectar un problema del instrumento que pudiera impactar en la salud del activo.



En el caso de un **caudalímetro por ultrasonido**, por ejemplo, la pérdida de un canal de medición, si dispone de opciones de redundancia, el ensuciamiento o taponamiento de los sensores o del área de contacto con el fluido al detectar una tendencia al incremento de la ganancia de alguno de los canales.



En el caso de una **válvula de control**, el encontrar un incremento en la presión de suministro al actuador puede ser un indicativo de fuga en el diafragma del actuador.

La poca variabilidad de la señal de entrada a un **transmisor o interruptor inteligente** seguramente estará asociada a un taponamiento paulatino en las líneas de impulso.

Estos son algunos de los ejemplos de los problemas que no son reportados por la señal de medición que entregan los dispositivos y que, **con un sistema de monitoreo en línea, y mediante la asignación de rangos adecuados, se pueden detectar y ser informados de forma automática y sencilla**.

También forman parte de los índices de salud o "Health Index" que permiten configurar las consolas virtuales para el monitoreo de los KPI's de estos instrumentos.

La Figura 1 ilustra como **a través de un sistema de monitoreo en línea sobre la salud de instrumentos se puede detectar e informar de forma inmediata el desempeño inadecuado de una válvula de control**. Esta situación a la postre afectará la estabilidad del lazo, al cual está asociada, generando problemas y perturbaciones en el proceso.

Además, puede provocar un posible impacto en otros equipos que tendrán que ajustar y compensar, variando y ajustando sus puntos de operación en base a los nuevos requerimientos que dicha inestabilidad va generando aguas abajo. Esto va creando un efecto en cascada con un grado de afectación cuyo impacto puede ir más allá de la falla de la válvula propiamente.

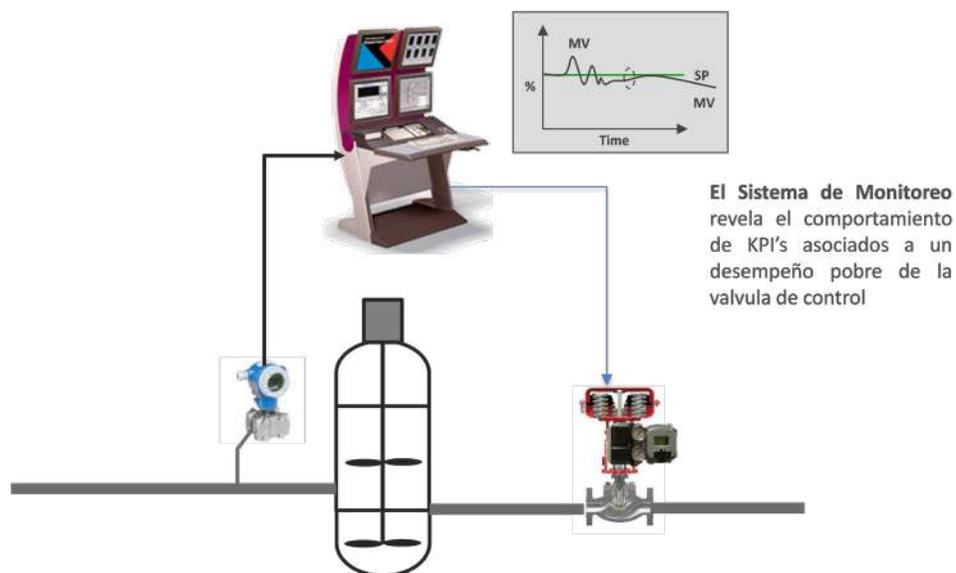


Figura 1. Sistema de Monitoreo de válvulas de control

**El objetivo es presentar la información de forma más sencilla y directa, buscando ser de máxima utilidad**, no solo para el personal técnico de mantenimiento, sino también para los operadores. El estándar NAMUR NE 107 contempla una serie de recomendaciones para simplificar la presentación e interpretación de los diagnósticos derivados del monitoreo de la instrumentación.

Aunque tanto operadores como mantenedores tienen objetivos o metas similares, su necesidad de información está enfocada de manera diferente.



Por una parte, **el operador** requiere información básica del proceso y conocer la salud de los dispositivos sin que esto represente una distracción del tema central de su rol.



Por otro lado, **el técnico de mantenimiento** o instrumentista necesita conocer en mayor detalle la información generada y reportada a partir de los dispositivos con el objetivo de que el análisis de la misma los ayude a tomar decisiones rápidas y acertadas para detectar o evitar la ocurrencia de una falla o, al menos, prepararse para afrontarla en mejores condiciones.

La figura 2 muestra ejemplos de cómo se pueden presentar los reportes del estatus o salud de los instrumentos.

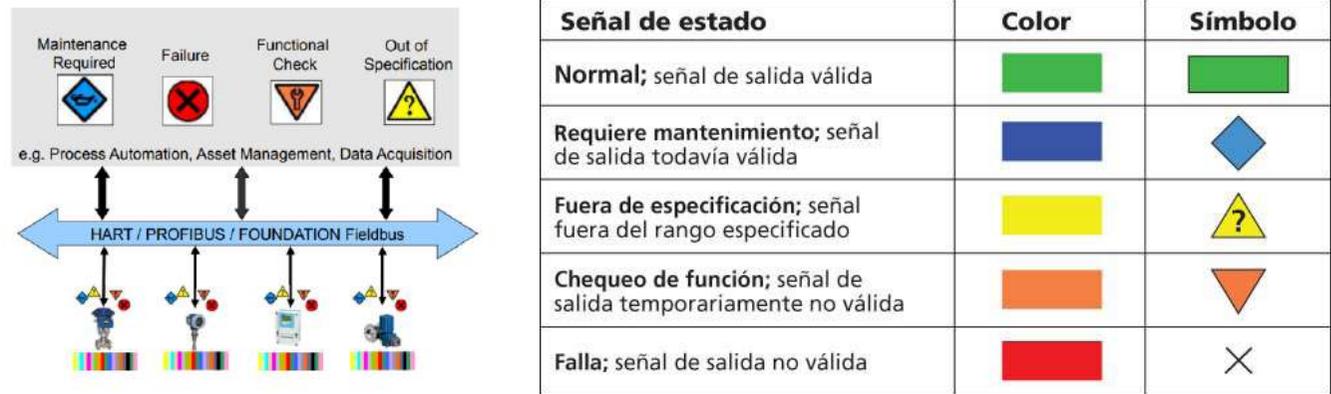


Figura 2. Códigos de colores sugeridos por NAMUR NE 107

En particular, la figura 3 muestra cómo se puede representar de forma sencilla el monitoreo de la salud de una válvula de control a partir de la información suministrada por los parámetros o KPI's que se toman para conformar el índice de salud de la misma.

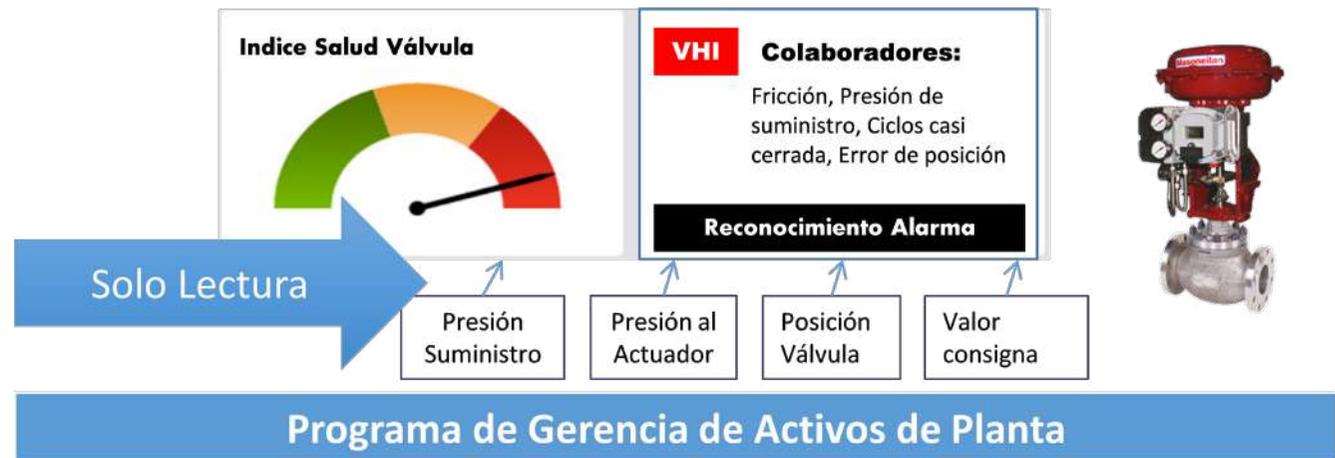


Figura 3. Índice de Salud de una válvula de control y parámetros considerados

**Un aspecto fundamental es confirmar que ninguno de los sistemas**, debidamente diseñados para el monitoreo de la salud de los dispositivos o instrumentos, **representan una amenaza en la estabilidad del proceso y no se traducirá en manipulación de los instrumentos.**

Es decir, la comunicación del sistema de monitoreo hacia los distintos activos no es bidireccional: el sistema solo puede “leer”, soportado por el protocolo HART, los parámetros e información que maneja cada dispositivo, complementando la variable de medición. En conclusión, bajo ninguna circunstancia el sistema estará habilitado para enviar algún comando hacia cualquiera de los dispositivos que se traduzca en una perturbación o acción sobre el proceso.



**También se deben tener presentes las consideraciones para la protección ante posibles ataques de “hackers” o usuarios no autorizados** que pretendan el ingreso a estos sistemas desde el exterior de la organización. Estas consideraciones complementan las capas indispensables de protección o corta fuegos de la parte informática con que cuentan hoy cualquier empresa.

En conclusión, **los beneficios por implementar este tipo de estrategia de monitoreo no necesariamente suponen un fuerte desembolso de inversión** para la actualización del DCS o PLC. Como se mencionó, la mayoría actualmente contempla en su hardware las facilidades para comunicarse e interactuar directamente con los dispositivos e instrumentos con capacidad o inteligencia.



De esta manera, se pueden extraer mediante protocolos HART o PROFIBUS la información necesaria para generar el índice de salud de cada uno sin afectar la función principal de estos sistemas de control, sin necesidad de plataformas o interfaces adicionales.

## Beneficios de la implementación de un sistema de monitoreo

A continuación, se presentan algunos de los beneficios al implementar estos sistemas de monitoreo:

- 1. Conocer en tiempo real la salud de cada dispositivo** sin tener que esperar ni depender a que el técnico haya acudido a verificarlo, bien como producto de rutina establecida en un plan de mantenimiento, o como respuesta a una demanda para una revisión emitida por parte de operaciones ante una posible desviación o comportamiento no esperado.
- 2. Visualizar la tendencia mostrada por los parámetros propios de la operación del dispositivo** que permita establecer el momento

adecuado para la intervención de este. En el caso de una válvula de control permite la selección acertada de las candidatas a ser intervenidas en la próxima parada mayor de planta programada con los ahorros que esto supone al precisar las válvulas a ser objeto de mantenimiento.

**3. Determinar la necesidad de calibración de transmisores y analizadores en base a condición** y no bajo esquemas rígidos sujetos a programación por calendario.

**4. Complementar los análisis de problemas o desviaciones de los parámetros operativos propiamente.** Los caudalímetros, además de permitir el cálculo del flujo como función principal, en algunos casos pueden suministrar información asociadas a la calidad del proceso (densidad del producto fuera de especificación) o cambios en los perfiles de flujo que pudieran apuntar a problemas en el proceso (taponamiento de líneas o tuberías, desprendimientos de placas o soportes internos, etc.) y requerimiento de ajustes o inspecciones en otras etapas del proceso. Pueden incluso ayudar en la estimación de la vida útil de los activos asociados.

**5. Identificar los activos o dispositivos de mayor criticidad** para direccionar los recursos disponibles, tanto humanos como materiales, en la atención de los que requieren un accionar prioritario.



### Nicolas Palermo, Ing.

Cuenta con más de 30 años de experiencia. Especialista en Confiabilidad Integral de Activos en PMM Group.

SISCOM, C.A. GERENTE DE VENTAS ORIENTE, OCT 2015-JULIO 2017, Coordinar equipo de ventas y servicios para la región oriente. Comunicación directa con fábricas y asistencia a entrenamientos. SISCOM, C.A. ESPECIALISTA DE PRODUCTOS.MAY 2007-OCT 2015. Elaboración de propuestas técnicas-económicas basadas en aplicaciones de válvulas de control, medidores de flujo e interruptores inteligentes. Presentaciones y charlas técnicas. PEQUIVEN - METOR, S.A. SUPERINTENDENTE DE INSTRUMENTACIÓN Y ELECTRICIDAD, AGO 2000-NOV 2006. Coordinar ejecución del mantenimiento a la instrumentación y equipos eléctricos de planta. Manejo y coordinar paradas de plantas de I&E. PDVSA. INGENIERO DE CONFIABILIDAD Y MANTENIMIENTO MAYO 1995-JUN 2000.

# PMM-Webinars

WEBINARS  
PMM **TECH**  
**DATES** 

Conferencias gratuitas

Una mesa redonda

3 expertos

Discusiones sobre Innovación y  
Tecnología

Acceder GRATIS



TAKE A BREAK  
FOR YOUR BRAIN

**PMM**  
WEBINARS

Conferencias gratuitas

Un experto

Charlas sobre **Gestión de Activos,**  
**Facility Management, Mantenimiento,**  
**Confiableidad,** y mucho más

Acceder GRATIS



# Calendario PMM Business School

¿Quieres aumentar tu sueldo y posicionarte en el mercado?

¡Consíguelo cursando nuestros másters!

**Inicio: 12 septiembre 2022**

*saber más*

# Calendario PMM Business School

Desarrolla tus competencias

[informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com)

Curso de Gestión de Activos para todo el negocio según la ISO 55000, ISO 55001 e ISO 55002



Inscríbete ya [aquí](#)

Curso de Gestión del Presupuesto en Mantenimiento de Activos



Inscríbete ya [aquí](#)

Curso de Planificación y Programación de Mantenimiento e Indicadores de Gestión de Activos



Inscríbete ya [aquí](#)

Curso de Transformación digital en la Gestión de Activos



Inscríbete ya [aquí](#)

Consulta nuestro **calendario** [aquí](#)

# ¡Apúntate al Programa LÁNZATE! para recién titulados

Justo has acabado la carrera y, ¿no sabes qué hacer?

Networking con  
profesionales  
de más de 10  
nacionalidades y  
más de 20 años  
de experiencia

Diferenciación  
internacional  
al culminar un  
máster requerido  
por la industria

Acceso a  
oportunidades de  
trabajo a NIVEL  
INTERNACIONAL  
(Bolsa de Empleo)

3 meses de estancia  
de prácticas  
remuneradas con  
PMM Business  
School en España

**¡Nosotros te ayudamos!**  
sin necesidad de que tengas  
experiencia ni muchos idiomas

---

VALENCIA (España, Europa)  
+34 963456661

WESTON (Florida, USA)  
+1 321 800 5928

BOGOTÁ (Colombia, LAT)  
+57 (1) 6467430

SANTIAGO DE CHILE (Chile, LAT)  
+56 (2) 32106090

[informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com)





Mini-Postgrado es la nueva marca de PMM Innovation Group.

En ella encontrarás una gran variedad de cursos específicos, desde 35\$, adaptados a lo que tu perfil profesional necesita.

Se trata de cursos ágiles, combinables entre sí y certificados. Tienes la posibilidad de:

1. Conseguir el título del curso que realices.
2. Conseguir una doble certificación, en los casos en que se curse la totalidad de los programas que conforman el Total Plan de una de las especialidades señaladas a la derecha.

Estos cursos se organizan en 4 áreas de conocimiento, representadas por un color. Son las que se encuentran en la parte inferior.

Realiza tu primera clase **GRATIS** haciendo click [aquí](#).

Mini-Postgrado  
**Reliability-Leadership**

Saber más

Mini-Postgrado  
**Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

Saber más

Mini-Postgrado  
**Finanzas para Ingenieros y Técnicos**

Saber más

Mini-Postgrado  
**Innovación Disruptiva**

Saber más

Mini-Postgrado  
**Change Management**

Saber más

**Reliability  
Leadership**

**Risk  
Management**

**Innovación y  
Excelencia  
Operacional**

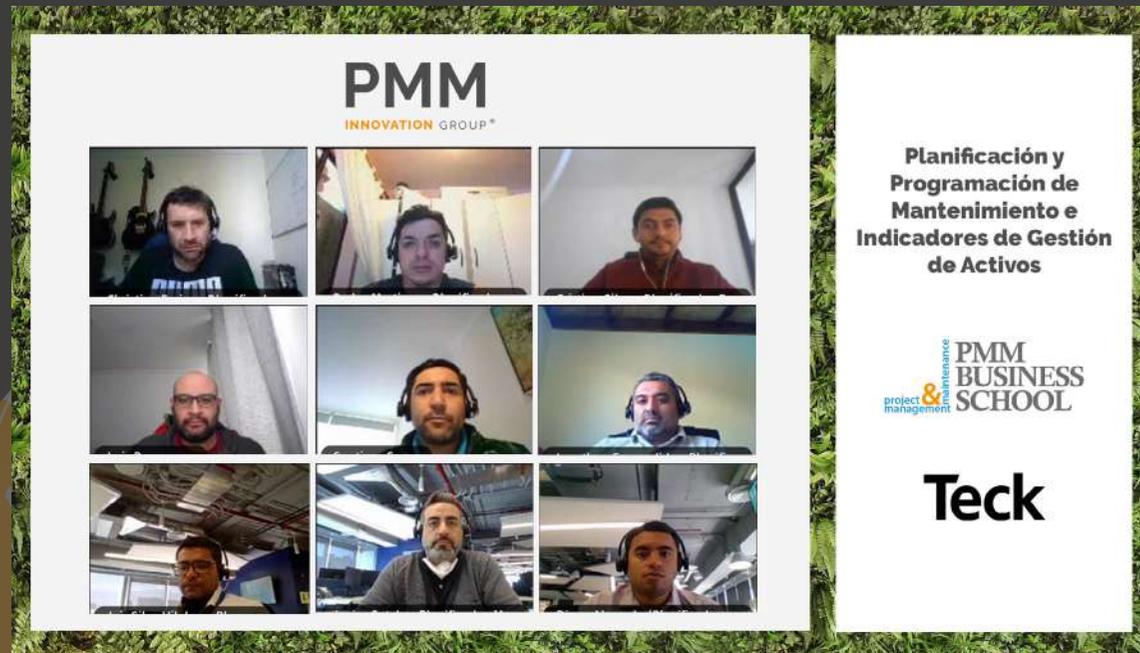
**Green  
Management**

# PMM POR EL MUNDO

**+15.000**  
alumnos  
online

**+15**  
años de  
experiencia

**+20**  
países



Curso Planificación y Programación de Mantenimiento e Indicadores de Gestión de Activos con la empresa Teck.

Puedes **inscribirte ya** en este curso online haciendo click en el siguiente enlace.

<https://pmm-bs.com/microlearning-planificacion-y-programacion-de-mantenimiento-e-indicadores-de-gestion-de-activos/>



## Curso Auditor en Sistemas de Gestión de Activos ISO 55001:2014

El curso certificado de **Auditor en Sistemas de Gestión de Activos ISO 55001:2014** proporciona a los participantes el conocimiento y las habilidades requeridas para realizar auditorías en los sistemas y gestión de activos según las normas ISO 55001 e ISO 19011.

Puedes **inscribirte para la próxima edición** de este curso haciendo click en el siguiente enlace.

<https://pmm-bs.com/online-auditor-en-sistema-de-gestion-de-activos-iso-550012014/>

**+ 57**  
ediciones

**+ 20**  
empresas



Curso ¿Cómo desarrollar e implementar la Gestión de Activos? Para líderes.

El Curso **¿Cómo desarrollar e implementar la Gestión de Activos? Para líderes**. permite a los participantes desarrollar y fortalecer las competencias para liderar proyectos o procesos de implementación y optimización de la Gestión de Activos en cualquier sector industrial.

Conoce más sobre este curso en el siguiente enlace.

<https://pmm-bs.com/online-como-desarrollar-e-implementar-la-gestion-de-activos/>



Certificación AMP Strategic & Tactical Celsia

El esquema de **Certificación AMP – Asset Management Professional**, de PMM Enterprise Certification, define los criterios de competencia requeridos por los gestores de activos para su desarrollo profesional.

Si quieres conocer más acerca de esta certificación consulta el siguiente enlace.

<https://pmmcertification.com/>

# PMM NEWS

## Premios, menciones, entrevistas y artículos

PMM Innovation Group ha sido distinguido por su labor, en las áreas de consultoría y formación, por diversos medios internacionales de renombre como la revista Forbes, la asociación internacional IFMA, el periódico La Razón y la revista La Vanguardia Industrial.

### FORBES:

**ENTREVISTA** | «Queremos ser un faro que ayude a las empresas a desarrollar su potencial»

**ENTREVISTA** | «Con Minipost35 democratizamos la formación con una oferta ágil y de pago por uso»

**ENTREVISTA** | «La transformación digital debe ser un proceso quirúrgico y personalizado en cada empresa»

**ENTREVISTA** | «La correcta gestión de activos en energías renovables con soporte tecnológico es muy importante para disminuir los costes»

### IFMA:

**ARTÍCULO** | «¿Por qué la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo en Facility Management?»

### La Razón:

**PREMIO** | «Los Premios Excelencia Empresarial de LA RAZÓN reivindican la labor de pymes y grandes compañías»

**ARTÍCULO** | «¿Dónde orientar el desarrollo de nuestro talento hoy y en el 2050?»

**ARTÍCULO** | «PMM Business School: Una mirada innovadora a la formación en negocios»

### La Vanguardia Industrial:

**ARTÍCULO** | «Manufactura: Excelencia Operacional “verde” eleva el ROIC»





# PMM PROJECT MAGAZINE

ISSN 1887-018X

## CONTACTO

VALENCIA (España, Europa)  
**+34 963456661**

WESTON (Florida, USA)  
**+1 321 800 5928**

BOGOTÁ (Colombia, LAT)  
**+57 (1) 6467430**

SANTIAGO DE CHILE (Chile, LAT)  
**+56 (2) 32106090**

[informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com)  
[informacion@pmmlearning.com](mailto:informacion@pmmlearning.com)



**PMM**  
INNOVATION GROUP®