

Estudio para definir la hoja de ruta orientada a asegurar la contribución del mantenimiento dentro de la gestión de activos

¿Innovar o morir ese es el dilema?

Tibaire Depool, Ph.D⁽¹⁾⁽²⁾, Amendola, Luis, Ph.D⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

PMM Institute for Learning ⁽¹⁾, PMM Business School ⁽²⁾, Universidad Politécnica de Valencia ⁽³⁾

RESUMEN

Desde que fue el lanzamiento de la Norma ISO 55001 para la Gestión de Activos en el 2014, las diferentes áreas responsables implicadas en las fases del ciclo de vida de los activos físicos, están en la búsqueda de asegurar que sus procesos y estrategias contribuyen a la madurez de la gestión de sus activos y al aseguramiento del cumplimiento de los planes y objetivos definidos. A esta necesidad, no escapan las organizaciones de mantenimiento (involucran también a las empresas que prestan servicios de mantenimiento), de tal manera, este estudio se orienta a proporcionar una hoja de ruta que sirva como guía a las organizaciones de mantenimiento para que orienten sus procesos y funciones hacia los objetivos de negocio. Esta hoja de ruta se basa en un estudio realizado a nivel internacional en la que han participado responsables del mantenimiento de diferentes sectores. En el mismo se analizan aspectos claves como: gestión de las estrategias y planes de mantenimiento, estructura de activos, qué objetivo persigue actualmente la organización con respecto a la gestión de los activos, soporte a la toma de decisiones en cuanto al reemplazo de activos, gestión de fallos, programa de confiabilidad, uso de tecnología de la información, problemas más comunes del mantenimiento, técnicas de mantenimiento, tercerización, planeación y programación del mantenimiento, problemas más comunes de la planificación, programación, ejecución y cierre de los trabajos de mantenimiento, gestión de materiales, medida de desempeño e indicadores, clima organizacional y gestión de personas e involucramiento de los empleados.

Palabras claves: ISO 55001, Gestión de Activos, Mantenimiento, EN 16646

1.- INTRODUCCIÓN:

Una de las preguntas que se debaten en las organizaciones desde el lanzamiento de la Norma ISO 55001 es cuál es el rol de las diferentes áreas involucradas en la adecuada gestión de los activos, entre ellas el rol de la función de mantenimiento dentro de la gestión de activos.

En este sentido en este artículo se aborda ésta inquietud a nivel de la función de mantenimiento, a través de un estudio que aborda aspectos claves acerca del rol que el mantenimiento debe desarrollar. En este rol se encuentra el de apoyar a la organización a tomar decisiones mediante el conocimiento de los activos (proveer de información sobre los activos) y la importancia de contar con un proceso solvente de planeación y programación del mantenimiento.

Las diferentes áreas involucradas en la gestión de activos tales como: RRHH, Planeación Estratégica, Producción, Operaciones, Seguridad de los Procesos, Cadena de Suministro, Finanzas, Mantenimiento, Gerencial General, Accionistas, TI, también presentan inquietudes y preocupaciones con respecto a la gestión de los activos.

En la siguiente figura se muestra una representación de los personajes del Asset Management Team® inspirados en las necesidades y preocupaciones de la organización y en el enfoque del “Desing Thinking for Business”. (ver figura 1). Entre los diferentes personajes se encuentran el responsable de mantenimiento el cual manifiesta su necesidad de aprender a hablar el lenguaje de finanzas “Business, Business, Business”.

Principales preocupaciones de las diferentes áreas

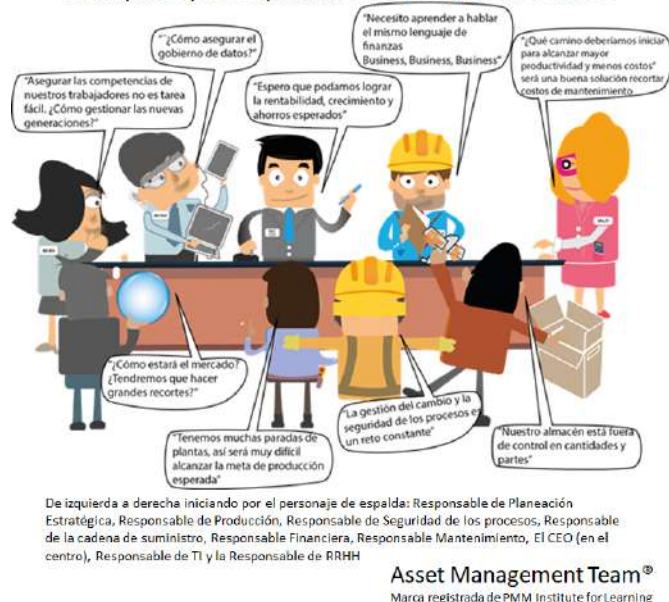


Figura 1. Ilustración de las principales preocupaciones de las áreas implicadas en la gestión de activos [01]

Es así que a través de este trabajo se pretende mostrar el detalle de las principales preocupaciones relacionadas a la función de mantenimiento que impactan a su rol dentro de la gestión de activos y ofrecer una metodología/hoja de ruta que ayude a las organizaciones a abordar de forma sistemática los puntos claves que deben ser desarrollados.

2.-MARCO TEÓRICO:

Es importante considerar varios aspectos de relevancia antes de ahondar en el estudio.

2.1.- La Gestión de Activos Físicos o Asset Management.

El termino Asset Management no es nuevo. La gente ha gestionado los activos durante miles de años. Lo que ha cambiado, sin embargo, es el reconocimiento actual que implica una gestión de activos físicos óptima. En este

sentido la Gestión de Activos Físicos se define como la actividad coordinada de una organización para generar valor a través de sus activos. Y La generación de valor hace referencia al balance o equilibrio entre los costos, riesgos, oportunidades y beneficios del desempeño [02]. También puede ser considerada como un proceso de razonamiento, autoevaluación, desarrollo de estrategias, objetivos y planes de acción, para lograr la sostenibilidad de los activos [03]. Según IIMM es la combinación de las áreas de gestión financiera, económica, ingeniería y otras prácticas aplicadas a los activos físicos con el objeto de proveer el nivel de servicio requerido de forma rentable [04].

2.2.- Norma Europea 16646 Mantenimiento dentro de la Gestión de Activos

Esta norma europea (EN 16646) presenta la gestión de activos físicos como un marco para las actividades de mantenimiento.

También introduce la relación entre el plan estratégico de la organización y el sistema de gestión del mantenimiento y describe las interrelaciones entre los procesos de mantenimiento y todos los otros procesos de gestión de activos físicos. Aborda el papel e importancia del mantenimiento dentro del sistema de gestión de activos físicos durante todo el ciclo de vida de un bien.

Esta norma europea puede aplicarse para organizaciones de producción de todos los tamaños. Sin embargo, si existen normas específicas para una aplicación o sector de la industria particular, también deberían considerarse esos documentos.

Esta norma europea contiene recomendaciones y no se pretende que sea utilizada con fines de certificación, de reglamentación o de contratación.

Existen normas que deben ser consultadas para la aplicación de la norma EN 16646:

- EN 13306, Mantenimiento. Terminología del mantenimiento.
- ISO 55000, Gestión de activos. Aspectos generales, principios y terminología.
- ISO 55001, Gestión de activos. Sistemas de gestión. Requisitos.
- ISO 55002, Gestión de activos. Sistemas de gestión. Directrices para la aplicación de la ISO 55001.
- EN 60300-3-3, Gestión de la confiabilidad. Parte 3-3: Guía de aplicación. Cálculo del coste del ciclo de vida (IEC 60300-3-3) [05].

2.3.- Gestión de los procesos de mantenimiento

La gestión de los procesos de mantenimiento se basa, en las estrategias, políticas, objetivos y planes de gestión de activos que reflejan los objetivos de negocio y los requisitos de la organización. Los requisitos para los procesos y objetivos de mantenimiento surgen de los requisitos de negocio mencionados anteriormente. El sistema del proceso de mantenimiento se compone de diferentes subprocesos (ver figura 2) [05]:

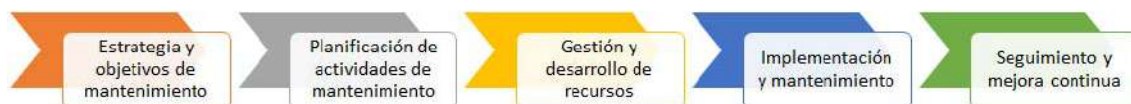


Figura 2. Sub-procesos de la gestión de mantenimiento [05]

2.4.- Responsabilidades de la gestión de mantenimiento en la Gestión de Activos

Los requisitos de las actividades de mantenimiento no permanecen estables, sino que cambian cuando cambia el contexto tanto del negocio como a nivel y tecnológico. Por lo tanto, la función de mantenimiento debería evaluar continuamente sus objetivos y sus modos de funcionamiento y modificarlos cuando sea necesario. Esto implica la actualización de los planes de mantenimiento, desarrollo y reestructuración de recursos y evaluación de procesos y redefinición de los existentes.

La función de mantenimiento debería devolver información a las otras funciones de la organización acerca de las no conformidades de los activos respecto de los requisitos o niveles de servicio. Estas no conformidades pueden concernir, por ejemplo, a los objetivos de mantenimiento, las políticas de la organización, a las soluciones tecnológicas o al funcionamiento del equipo.

La función de mantenimiento también debería devolver información acerca de las prácticas de gestión de los activos físicos, sistemas de cooperación, gestión de los cambios y otras no conformidades que influyan en la utilización eficaz de los activos [05].

2.5 Procesos de gestión del ciclo de vida de los activos y el mantenimiento

Los procesos de gestión de los activos físicos pueden definirse y determinarse a través de los tres niveles de gestión de activos mencionados anteriormente: cartera de activos, sistema de activos y activos. Estos procesos y sus etapas a niveles más detallados se describen de la tabla 2 a la 4. La tabla 2 de la norma 16646 describe las etapas de los procesos de gestión a nivel de cartera de activos. La tabla 3 de la norma 16646 incluye lo mismo para el nivel de sistema de activos y la tabla 4 de la norma 16646 a nivel de activos individuales. Para entender las tareas

específicas de mantenimiento en etapas específicas de procesos de gestión de los activos físicos, existen normas aplicables para algunas tareas, por ejemplo, la Norma IEC 60300-3-10 (mantenibilidad), la Norma EN 60300-3-11 (mantenimiento centrado en la fiabilidad2)) y la Norma EN 60300-3-12 (apoyo logístico integrado).

3.- ESTUDIO PARA DEFINIR LA HOJA DE RUTA ORIENTADA A ASEGURAR LA CONTRIBUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DENTRO DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Se ha desarrollado un estudio dirigido a desarrollar el estado del arte acerca de aspectos claves respecto al mantenimiento dentro de la gestión de activos (alineado a la ISO 55001).

Metodología:

Se ha aplicado una encuesta dirigida específicamente a profesionales directamente relacionados al área de mantenimiento. Ha sido aplicada en congresos de mantenimiento a nivel internacional y directamente en empresas en los que se ha desarrollado asesoría y formación por parte de los autores de este artículo.

La encuesta abarca preguntas relacionadas a aspectos de la EN 16646 y dividida en los siguientes bloques: 1. Estrategias y planes de mantenimiento (orientada al negocio), 2. Conocimiento de los activos (Estructura de activos, información de desempeño, etc), 3. Uso adecuado de los sistemas de información, 4. Tratamiento de las desviaciones o no conformidades relacionadas a los activos, 5. Toma de decisión sobre los activos, 6. Confiabilidad, 7. Principales problemas en la gestión del mantenimiento, 8. Técnicas de Mantenimiento, 9. Planificación y

Programación, 10. Desempeño e involucramiento de los empleados.

La encuesta ha sido diseñada mostrando diferentes escenarios respecto a cada apartado, con el fin de que el encuestado seleccionara las situaciones que más se adaptaran a la realidad actual de su organización y así identificar oportunidades de mejora.

Objetivo:

Desarrollar una metodología/hoja de ruta que oriente a las empresas a fortalecer las capacidades que debe tener la función de mantenimiento dentro de la gestión de activos. Todo ello bajo una hoja de ruta que oriente a las empresas a priorizar sobre aquéllos aspectos más relevantes.

Muestra que ha participado en el estudio:

- 280 profesionales relacionados a la gestión de mantenimiento.
- Cargos: Gerente de mantenimiento, Superintendente, Jefe de Planta, Supervisor, Técnico (Mantenedor, Operador).
- Experiencia: 59% Entre 11 y 20 años, 19% Entre 4 y 10 años, 17% Menor o igual a 3 años, 6% Mayor a 20 años.
- Estudios: 58% cuenta con nivel universitario, seguido por profesionales con postgrados y master, educación media y técnica.
- Edad: 49% entre 41 y 50 años, 26% entre 31 y 40 años, 21% menor o igual a 30 años y 51 años 4%.

Resultados:

A continuación, se muestran los resultados por área estudiada.

1. Estrategias y planes de mantenimiento (orientada al negocio)

El 38% de los encuestados coinciden que las estrategias y planes de mantenimiento no están documentados, ni alineados a la política, metas y estratégicas del negocio. Predomina el mantenimiento correctivo.

El 29% de los encuestados coinciden en que la organización demuestra que sus metas se encuentran documentadas; sin embargo, no existe una conexión completa entre las estrategias y planes de mantenimiento con las políticas, estrategias y planes del negocio.

Por otro lado, el 61% de los encuestados coinciden que el objetivo perseguido por sus empresas en cuanto a la gestión de activos es la de minimizar los riesgos operativos y asegurar el cumplimiento legal o regulatorio. Otro 36% afirman que sus empresas buscan maximizar la eficiencia y optimización de costos a través de la gestión de activos.

2. Conocimiento de los activos (Estructura de activos, información de desempeño, etc)

Un 49% afirma que no existe un inventario de activos físicos, ni documentación jerarquizada de los activos (Sistemas, Equipos y Componentes) con un criterio claro y que asegure la identificación de los mismos. 17% afirman que la estructura jerarquizada de activos tiene como referencia una norma reconocida como la ISO 14224, los equipos se encuentran adecuadamente identificados en la planta/instalación y se encuentran incluidos en el sistema de información. Un 14% afirma que la estructura de activos y criticidad son revisadas y evaluadas, y permite que se evalúen las estrategias de reemplazo y los planes a través del análisis de costo del ciclo de vida (LCC). Un 14% afirma que la estructura jerarquizada de

activos tiene como referencia una norma reconocida como la ISO 14224, los equipos se encuentran adecuadamente identificados en la planta/instalación, pero que se encuentran parcialmente incluidos en el sistema de información.

3. Uso adecuado de los sistemas de información.

El 27% de los encuestados afirman que sus organizaciones hacen uso del sistema de gestión de información, pero no se encuentra totalmente integrado con otras áreas (ejemplo: almacenes, compras, recursos humanos, etc.) y que además el sistema emite algunos sistemas de reporte.

Otro 24% indica que la organización hace uso irregular del sistema de gestión de la información, pero se evidencian ciertas mejoras (registro de repuestos y programas). Se siguen empleando aplicaciones a la medida (Excel, Access, Otras Base de Datos y aplicaciones no controladas).

Un 21% indica que no existe un sistema de gestión para el mantenimiento, suele realizarse de forma manual y registro "ad-hoc" (a la medida de las necesidades, pero no controlado).

El resto de los encuestados, indican que la organización cuenta con un sistema de información (software) totalmente integrado entre todas las áreas (Finanzas, Recursos Humanos, Compras, Almacenes, Confiabilidad, Mantenimiento, etc.).

La organización cuenta con datos relacionados a la condición de los activos, costos y variables que permite la adecuación y optimización de los planes y estrategias para el ciclo de vida de los activos (17% de los encuestados) y 10% indican que la organización cuenta con un sistema de información (software) que integra la gestión de: almacenes, compras y

recursos humanos., y que el proceso de toma de decisiones se soporta en base al monitoreo y análisis de la confiabilidad y se generan reportes e indicadores de forma automática.

4. Tratamiento de las desviaciones o no conformidades relacionada a los activos

El 59% de los encuestados afirman que para evitar los fallos crónicos y/o repetitivos no aplican la metodología de análisis causa raíz (ACR) sistemáticamente versus el 41% que indican que sí lo emplean.

Los que han indicado que no aplican ACR de forma sistemática, han afirmado que la causa de que no lo apliquen es debido a:

- Falta de personal calificado (34%)
- Falta de prioridades para su aplicación (24%)
- Falta de tiempo (20%)
- Por otras causas (12%)
- Falta de recursos)10%)

5. Toma de decisión sobre los activos

El 59% de los encuestados indican que no se emplea una metodología formal para tomar decisiones sobre los activos, la decisión se basa en la experiencia.

Un 31% indica que no se realiza ningún análisis, ya que la premisa de la empresa es la de mantener los equipos hasta donde sea posible y solo un 10% indica que se emplea un modelo/metodología formal de análisis Optimización-Costo-Riesgo

6. Confiabilidad

Un 49% de los encuestados indican que la organización presenta alta frecuencia de fallos de sus equipos/activos, estos se resuelven, pero no se realiza un análisis estructurado de las causas.

Un 20% indica que la organización demuestra que cuenta con programas de

RCM e IBR claros y precisos para definir u optimizar los planes de mantenimiento, y es empleado el ACR (Análisis Causa Raíz) bajo un método formal.

Otro 20% indica que hay alta frecuencia de fallos sin un análisis estructurado de las causas.

En menor medida un 6% indica que la organización emplea estudios de confiabilidad (posibles: IBR, RCM, FMECA, Weibull, RAM) para optimizar los planes de mantenimiento orientándolos hacia la mitigación o eliminación de las consecuencias de los modos de fallos y otro 6% indica que la organización demuestra que cuenta con programas de RCM e IBR claros y precisos para definir u optimizar los planes de mantenimiento, y es empleado el Análisis Causa Raíz bajo un método formal.

En cuanto al manejo de históricos de fallos:

- El 34% de los encuestados afirman que el manejo de los históricos de fallos y el cálculo de confiabilidad es muy mal realizado o inadecuado y que registran un muy bajo desempeño en cuanto a la gestión de los históricos de fallos o inexistencia de ellos.
- Un 21% indica que esto se realiza medianamente bien.
- Y un 47% indican que el desempeño en el manejo de históricos y cálculo de la confiabilidad es entre bueno y muy bueno.

7. Principales problemas en la gestión del mantenimiento

Ante la situación de falta de criterios e indicadores claves para medir la confiabilidad & disponibilidad de los equipos de la planta los encuestados indican que esto:

- Tiene mucho impacto en su gestión (40%)
- Tiene un impacto menor (29%)
- Impacta medianamente (31,4%)

Por otro lado, a nivel de falta de procedimientos o técnicas para el estudio de la confiabilidad de sistemas, los encuestados indican que:

- Un 51% coincide en que tiene un gran impacto
- Un 34% coincide en que tiene un menor impacto
- Un 14% coincide en que tiene un impacto medio

Con respecto a la falta de capacitación o formación (en equipos de inspección & nuevas metodologías), los encuestados manifiestan que:

- Este problema afecta con alto impacto a 49% de los encuestados en la gestión del mantenimiento.
- Este problema tiene un impacto medio en un 19% de los encuestados.
- Este problema tiene un impacto bajo en un 44% de los encuestados.

A nivel de la falta de personal calificado, los resultados indican que:

Un 71% afirman que este tiene un gran impacto en su gestión. Un 20% indican que esto tiene un impacto medio y un 9% indican que este problema apenas tiene impacto en su actual gestión.

8. Técnicas de mantenimiento

Los resultados indican que:

- 40% de los encuestados afirman que existen planes de mantenimiento preventivo construidos en base a los históricos de fallas, recomendaciones con el fabricante e inspecciones basadas sólo en tiempo.

- 31% indican que cuentan con un mínimo o ningún programa de mantenimiento preventivo y no existe un programa de mantenimiento PdM (Predictivo).
- 20% de los encuestados indican que Los planes de mantenimiento están basados en tareas a intervalos fijos con algo de Monitoreo Basado en Condición (CBM/PdM) y Ensayos No Destructivos (NDT).
- 7% indican que existen planes de mantenimiento optimizados (en base a RCM e IBR, PMO - Planned Maintenance Optimization) con el monitoreo de la condición y el análisis de tendencias.
- Solo un 1% de los encuestados indican que pueden demostrar el empleo de técnicas de mantenimiento integradas y derivadas de un análisis estructurado alineado con el cumplimiento de la política, estrategia y planes de gestión de activos físicos.
- Un 14% indica que la planeación y programación es bien establecida para la mayor parte del trabajo y que cuentan con un buen soporte de ingeniería de mantenimiento, y planes de mantenimiento revisados y actualizados (Adecuación tecnológica, cambio de contexto operacional, etc).
- Y solo un 4% indican que se realiza la planeación a largo plazo (min. 3 años vista) y que los planes de mantenimiento son optimizados con apoyo de la ingeniería de mantenimiento y que hacen un uso común de planes de trabajo (job plans) estándares

En cuanto a información documentada de ayuda al proceso de planificación y programación los encuestados indican que:

9. Planificación y Programación

A continuación, se muestra cuál es la situación que afirman tener los encuestados respecto a la planificación y programación del mantenimiento.

- Un 30% indican que en su organización no existen planes, que la programación es poco eficaz y que no cuentan con ingeniería de Mantenimiento.
- Un 26% coinciden en que cumplen parcialmente el programa (al menos en un 60% de cumplimiento) y existen algunos planes relacionados a proyectos de paradas de plantas.
- Otro 26% afirma que existe un buen cumplimiento de los programas establecidos, planificación de las paradas de plantas - overhaul y planificación de trabajos no planeados o emergentes.
- En cuanto al aseguramiento de contar con planos actualizados, el 26% asegura que la falta de planos actualizados, diagramas de procesos y documentación técnica de equipos, es un problema para el proceso de planificación, programación y ejecución de los trabajos de mantenimiento.
- Un 21% afirma la falta de procedimientos, planificación, programación y ejecución de los trabajos de mantenimiento.
- Otro 21% manifiesta los problemas causados por el mal manejo de los históricos de fallos y cálculo de confiabilidad inadecuada o bien mala gestión de los históricos de fallos o inexistencia de ellos.
- Un 20% resalta la falta de personal calificado a nivel de planificadores, programadores y supervisores.

Al preguntarle a los encuestados si en su organización el trabajo no se realiza según lo planificado y programado debido a un mal levantamiento de información en

campo, actividades de mantenimiento erróneas o incompletas. Los resultados indican que:

- A un 47% de los encuestados no les afecta
- A un 23% les afecta medianamente
- Y a un 30% les afecta

Al preguntarle a los encuestados acerca de cómo les afecta la mala gestión de las órdenes de mantenimiento que provocan falta de coordinación:

- Un 43% indica que esto es algo que actualmente les afecta en su buen desempeño
- Un 44% indica que no les afecta actualmente este problema
- Y un 13% indica que les afecta medianamente

En cuanto a la gestión de materiales los encuestados manifiestan:

- Un 40% afirma que es frecuente el quiebre de stocks en sus organizaciones con un pobre nivel de servicio y que, con frecuencia los trabajos esperan a ser ejecutados por falta de materiales.
- Un 24% indica que ha iniciado la mejora de los planes de inventario (se mide el nivel del servicio y se disminuye el quiebre constante de stock). Indican además que la organización demuestra que cuenta con un Maestro de Materiales depurado (descripciones claras, definiciones completas, ubicaciones).
- Un 21% indica que la organización demuestra que tiene definidos criterios para la definición de máximos, mínimos y punto de re-orden (equipos críticos, alta rotación, etc.). Es ejecutado el análisis del inventario; el nivel de servicio es igual o superior al 90% y el índice de rotación del inventario es $> 0,7$.

- El 9% indica que la rotura de stock rara vez ocurre; El nivel de servicio es igual o superior a 98%; el índice de rotación del inventario es > 2 .
- El 6% indica que el quiebre del stock es menor al 5%; el nivel de servicio es igual o superior al 95%; El índice de rotación del inventario es $> 1,5$.

10. Desempeño e involucramiento de los empleados

Al preguntarle a los encuestados acerca de las medidas de desempeño o indicadores clave de la gestión del mantenimiento, los resultados arrojan que:

- Existen 3 tendencias claramente marcadas: 29% indican que se llevan indicadores de confiabilidad (MTBF/TPEF, MTTR/TPPR, Confiabilidad, Disponibilidad), algunos indicadores económicos y organizacionales con costos de mantenimiento muy estructurados y gestionados, incluyendo análisis de tendencias para la mejora continua. Otro 29% indican que la organización emplea algunos indicadores básicos de desempeño (Cumplimiento: presupuesto, OT, planes, etc.) y otro 29% coincide en que las evaluaciones sólo se limitan a medidas financieras sin un análisis del desempeño de los costos.
- Solo un 10% manifiesta que la organización realiza el análisis del desempeño de los costos basados en las medidas financieras, se realizan algunos registros de fallas y costos de mantenimiento no segregados.
- Y un reducido 4% coincide en que la organización demuestra un enfoque de mejora continua trazable. La organización cuenta con un sistema balanceado de indicadores (Perspectivas: Financiera, Clientes, Proveedores, Procesos Internos,

Aprendizaje e innovación) que contribuye a la optimización de planes, estrategias y justificación de del uso de técnicas.

A nivel de los aspectos que afectan a la variable empleados, se abordan los aspectos: El uso de recursos propios y recursos externos, Integración de equipos de trabajo, Problema en la calidad de los trabajos, Problemas asociados a abordar los trabajos y el involucramiento de los empleados.

Acerca del involucramiento de los empleados, los resultados indican que: el 40% coincide en que son realizadas algunas reuniones donde participa el personal de mantenimiento y operaciones (mejoramiento de la seguridad). Un 26% manifiesta que en su organización existen equipos de mejoramiento “ad-hoc” que funcionan de acuerdo a un requerimiento o necesidad puntual. Un 17% afirman que cuentan con equipos multidisciplinarios de mejoramiento continuo formalmente creados y funcionando. Un 11% afirman que no cuentan con equipos de trabajo, las reuniones con el personal suelen limitarse para tocar temas sindicales o sociales, y el estilo de supervisión es convencional (ejemplo no se maximiza el uso de los recursos). Solo y 6% indica que la organización demuestra que cuenta con equipos de trabajo autónomos orientados a que los procesos y procedimientos se alineen con las prácticas, estándares y normas en vigencia.

A nivel de uso de recursos externos (técnicos o personal subcontratados o terceros), un 40% indican que sus labores de mantenimiento son cubiertas por un 75% de personal subcontratado, un 27% coinciden en que no realizan ninguna subcontratación, un 23% coinciden en que las labores de mantenimiento son cubiertas por un 25% de personal subcontratado y

solo un 17% manifiesta que cubre un 50% de la labor con personal subcontratado.

Respecto a la integración de equipos de trabajo un 31% indican que este problema les es indiferente, un 31% indican que este problema tiene un bajo impacto en su gestión, versus un 37% que indican que éste es un problema que les afecta mucho en su gestión.

A nivel de calidad en la ejecución de los trabajos de mantenimiento, los encuestados indican que:

- No les afecta este problema (46% de los encuestados).
- Le es indiferente ya que el impacto es menor (31%)
- Un 23% manifiestan que esto les impacta mucho.

4.- HOJA DE RUTA PROPUESTA

De acuerdo a los resultados objetivos de este estudio, se puede apreciar que de los 10 elementos abordados no todos están totalmente maduros o no se desarrollan bajo un esquema sistemático (bajo una metodología, repetible y auditable). En este sentido planteamos una hoja de ruta que permita no sólo fortalecer estos elementos, sino que además asegure la sostenibilidad y evolución de los mismos en el tiempo.

En la siguiente figura (ver figura 3) se muestra la hoja de ruta propuesta que se basa en 7 fases:

- Fase 1: Assessment (diagnóstico) & capacitación. Objetivo: Identificar el “Nivel de Madurez Mantenimiento Dentro de la Gestión de Activos” / Nivel de la Gestión de activos.
- Fase 2: Definición Políticas SAMP (Strategic Asset Management Plan), Asset Management Estructura Operacional de la Planta - Planes

- Fase 3: Estructura desagregada de Instalación Sistemas, Equipos y Componentes, Evaluación de Criticidad & Riesgos de Sistemas, Equipos y Componentes. Objetivo: Asegurar que se cuente con la información requerida de los activos (a nivel técnico y financiero).
- Fase 4: Estrategias de Confiabilidad (RBI/RCA/RCM/RAM/RCS/LCC / Confiabilidad Humana), PMM Tool Box Reliability. Objetivo: definir los
- Fase 5: Desarrollo del Plan de Mantenimiento de Activos (PMO), Plan de acción de cobertura del PdM. Objetivo: asegurar que la organización cuente con planes de mantenimiento eficaces, eficientes y adecuados bajo un enfoque sistemático.
- Fase 6: Plan general de Gestión Integral de Mantenimiento de Activos PM, PdM y PAM (Proactive Maintenance). Objetivo: que la organización cuente con un plan completo de cobertura

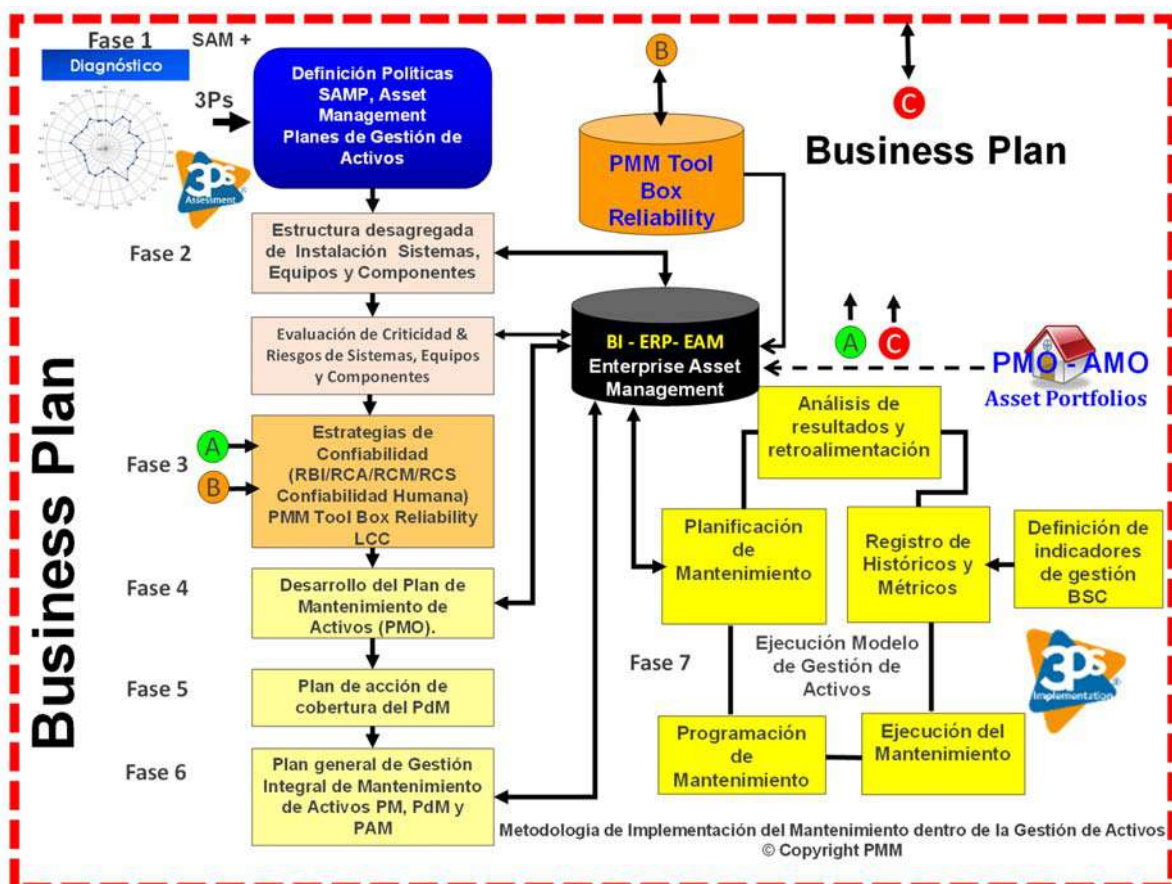


Figura 3. Propuesta hoja de ruta para la implementación del mantenimiento dentro de la gestión de activos (Amendola, L; Depool, T.)

critérios de aplicación de las diferentes estrategias, dando respuesta a la pregunta por ejemplo ¿cuándo se debe aplicar ACR? ¿de cuánto debe ser el impacto de la falla? ¿cómo priorizamos su aplicación?, esto mismo aplica para el resto de estrategias.

adecuada de las diferentes estrategias de mantenimiento.

- Fase 7: Ejecución, análisis de resultados y retroalimentación. Objetivo: asegurar que se cumplen con los planes, que se emplean los recursos de forma adecuada, y que se genera la

información requerida que apoya a las toma de decisiones.

- AMO-PMO: Así también se considera y hace visible la PMO – AMO por sus siglas Project Management Office – Asset Management Office en las que se coordinan y definen los proyectos de Overhaul, Paradas de Plantas y Sustitución, y en la AMO lo relacionado a la definición de estándares adecuados (buenas prácticas) para la gestión de activos.

5.- CONCLUSIONES:

Las 10 áreas estudiadas para mejorar el actual desempeño del mantenimiento dentro de la gestión de activos ofrecen un alto potencial para la mejora.

Sigue observándose debilidades en cuanto a asegurar que se dispone de información pertinente relevante de los activos.

A nivel de dar prioridades a las acciones de mejora, sigue existiendo debilidad en cuanto a los criterios de aplicación de por ejemplo un ACR en base a impactos claros al negocio.

Actuar ante la desviación de forma sistemática es uno de los pilares de cualquier sistema de gestión y es vital para asegurar la mejora continua.

La propuesta de hoja de ruta ofrece la cobertura hacia las acciones prioritarias que una organización debería desarrollar para fortalecer la función de mantenimiento dentro de la gestión de activos de manera secuencial y sistemática.

6.- BIBLIOGRAFÍA/REFERENCIAS

[01] Amendola, L; Depool, T. ABC de la Gestión de Activos “Cambio Cultural”. ISBN 978-84-940628-7-2. 2018

[02] UNE-ISO 55000:2014 Gestión de Activos. Aspectos generales, principios y terminología

[03] Amendola, L. (2014) Gestión Integral de Activos Físicos, ISBN:978-84-940628-7-2. Editorial PMM.

[04] IIMM (2011) International Infrastructure Management Manual.

[05] EN 16646:2015 Mantenimiento dentro de la Gestión de Activos.



LUIS AMENDOLA, Ph.D, es socio fundador CEO de PMM Group.

Lead Auditor en Gestión de Activos ISO 55001, Certificado como Asset Management

Profesional. Cuenta con

dos doctorados por USA y Europa en las áreas de Innovación, Ingeniería y Proyectos, así con una dilatada experiencia en la industria del petróleo, gas, petroquímica, planificación energética, energía renovable (Eólica) y empresas de manufacturas. Investigador de la Universidad Politécnica de Valencia, España en proyectos de ingeniería e innovación, Investigador y Director de CIEEx Centro de Excelencia Operacional Florida-USA, colaborador de revistas técnicas, publicación de libros en Project Management y Mantenimiento. Asesor de empresas en Europa, Iberoamérica, U.S.A, Australia, Asia y África. Con más de 35 años de experiencia en el sector.

Luigi@pmmlearning.com



**Tibaire Depool
PhD.**

Socia fundadora de
PMM Group,
Consultora y Lead
Auditor Asset
Management ISO
55001. Certificada
como AMP Asset
Management

Professional, Doctora por la Universidad
Politécnica de Valencia (España) “Línea de
investigación competencias en la gestión de
activos”. Con más de 20 años de
experiencia industrial a nivel de consultoría
industrial y a nivel académica.
Desempeñando labores en 10 países.
Investigador y Profesor PMM Business
School y Directora Académica del Master
de Gestión de activos doble titulación
tibaire@pmm-bs.com