



La asociación para el desarrollo de la INGENIERÍA de MANTenimiento (INGEMAN), Socio Adherido de AENOR y miembro de ESReDA (European Safety, Reliability and Data Association), ofrece desde octubre de 2013 la séptima edición del programa de Formación Superior en Ingeniería y Gestión de Mantenimiento. INGEMAN responde de esta forma a una demanda clara de empresas interesadas en la formación en ingeniería y gestión de mantenimiento.

La realización de un número determinado de módulos de los que consta el programa, da lugar a la Certificación en Formación Superior en Ingeniería y Gestión de Mantenimiento, título propio de la asociación avalado por las 100 personas ya certificadas (<http://www.ingeman.net/index.php?v=7>).

Entre las empresas que han certificado su formación en Ingeniería y Gestión de Mantenimiento con INGEMAN podemos destacar:

IBERDROLA, NAVANTIA, HEINEKEN, ENAGÁS, COBRE LAS CRUCES, ABENGOA SOLAR, ACERINOX, LIPASAM, IMTECH SPAIN, ATLANTIC COPPER.

El conjunto de los cursos se estructura entorno a un modelo global de gestión del mantenimiento que se ha convertido en una importante referencia internacional en el sector. Este modelo de gestión incluye una serie de fases que completan el proceso de gestión del mantenimiento para asegurar su eficacia, eficiencia, control y mejora continua.

Para cada una de estas fases se diseñan una serie de técnicas de soporte (Figura 2), que a su vez se desarrollan en función al escenario particular de cada empresa.

Los módulos que se ofrecen tienen que ver con una visión global del modelo de gestión por un lado, y con todas las técnicas de soporte para cada una de las fases del modelo de proceso de gestión por otro. De esta forma se ofrece al alumno una visión práctica a la vez que avanzada de la moderna gestión del mantenimiento, que integra los procesos de toma de decisiones en la empresa con las más modernas técnicas de ingeniería de mantenimiento que dan soporte a los mismos.

Los **OBJETIVOS** del Programa de Formación se podrían resumir en los siguientes puntos:

Los **OBJETIVOS** del Programa de Formación se podrían resumir en los siguientes puntos:

- Suministrar al participante que la base técnica necesaria para gestionar de forma eficiente la actividad del mantenimiento y la gestión de activos dentro de cualquier sistema de producción.
- Capacitar al participante en el área de las técnicas modernas de gestión de la Ingeniería de Mantenimiento.
- Fomentar a nivel nacional e internacional la profesionalización del sector mantenimiento.
- Fortalecer desde el punto de vista técnico la industria nacional en el área de mantenimiento y gestión de activos.
- Mejorar la capacidad de análisis en el proceso de toma de decisiones relacionadas con el área del mantenimiento industrial.
- Auspiciar la formación de un profesional sensible a los procesos de cambio y capaz de evolucionar y actuar con

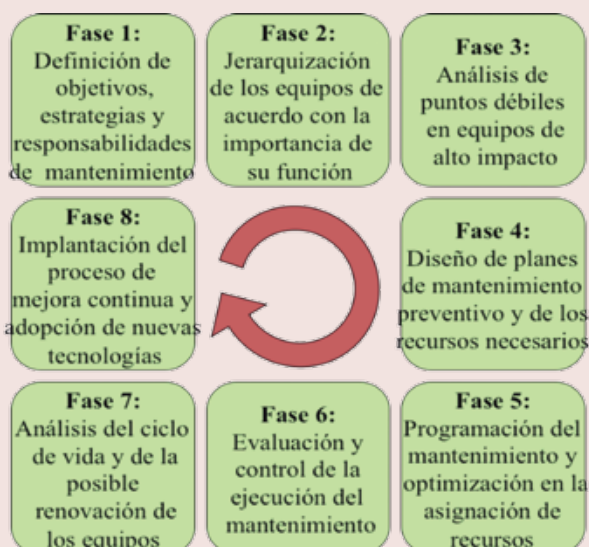


Figura 1. Modelo de gestión de 8 fases seguido en el programa de INGEMAN

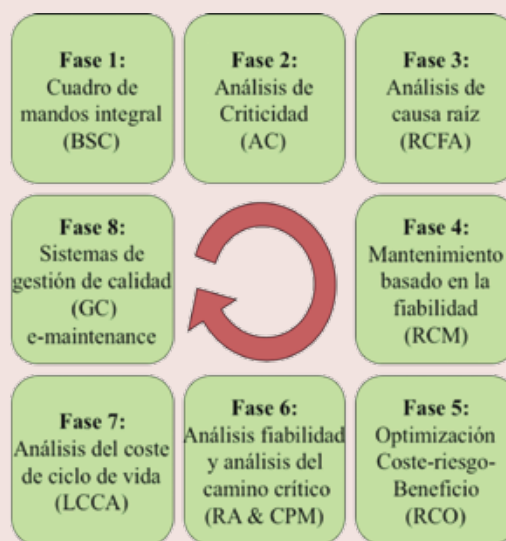


Figura 2. Técnicas de soporte de las fases del modelo de gestión

sentido y espíritu crítico en el área de las nuevas tendencias de ingeniería y gestión del mantenimiento.

La **ESTRUCTURA** del programa es la siguiente:

Está compuesto por un total de 12 módulos, 8 módulos a ser cursados (3 obligatorios y 5 a ser elegidos por el participante), cada módulo tiene una duración promedio de 13 horas, 156 horas totales si se cursan los 12 módulos

Los 12 módulos que se ofrecen son:

- Módulo 1. Proceso avanzado de Gestión del Mantenimiento.
- Módulo 2. Gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Módulo 3. Gestión de recursos de mantenimiento.
- Módulo 4. Técnicas de análisis de criticidad y auditoría del proceso de gestión del mantenimiento.

- Módulo 5. Técnicas de análisis causa raíz.
- Módulo 6. Mantenimiento Centrado en Fiabilidad (MCF) / Reliability Centred Maintenance (RCM).
- Módulo 7. Técnicas de mantenimiento basado en condición.
- Módulo 8. Índices técnicos de la función Mantenimiento: Fiabilidad.

Mantenibilidad, disponibilidad y costes por indisponibilidad (fallos)

- Módulo 9. Gerencia de proyectos de mantenimiento.
- Módulo 10. Técnicas de Ingeniería de Fiabilidad aplicadas al proceso de optimización del mantenimiento.
- Módulo 11. Técnicas de Ingeniería de Fiabilidad, Seguridad y Riesgo aplicadas en el proceso de análisis de Fallos Humanos.
- Módulo 12. Técnicas de simulación aplicadas al mantenimiento.

Un desarrollo del modelo de gestión en el que se basa el programa ha sido publicado recientemente en el libro:

Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos

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

Editado por INGEMAN, cuyos autores son:
 - Carlos Alberto Parra Márquez
 - Adolfo Crespo Márquez

Este trabajo de investigación se desarrolla sobre la base de un Marco conceptual de gestión de activos que permite establecer diferentes modelos de negocio que ligan la visión estratégica de estos con su implantación práctica mediante políticas que permitan la correcta realización de la cadena de valor de esta función de negocio.

El libro aúna con un enfoque científico y tecnológico, los conceptos, metodologías y niveles de aplicación que el desarrollo de la gestión de activos ha experimentado en la última década,

constituyendo un sistema complejo de gestión de recursos técnicos y organizativos para una utilización más eficiente y eficaz de las instalaciones.

El desarrollo del presente libro tiene como objetivos principales, describir y divulgar un proceso (curso de acciones) y la serie de etapas o pasos para seguir) y un marco de referencia (la estructura de soporte esencial y el sistema básico) necesario para la implantación de un modelo de gestión del mantenimiento (MGM) propuesto por los autores del libro. En el desarrollo del mismo,

se presentan un conjunto de métodos prácticos para mejorar la toma de decisiones en tareas de gestión de mantenimiento, los cuales son también clasificados según su utilización más conveniente dentro del MGM.

El libro está estructurado en un total de doce capítulos en los cuales se describe de forma detallada las distintas etapas del modelo integral de gestión del mantenimiento (MGM) propuesto. A continuación se hace un resumen breve del contenido de cada uno de los capítulos:



· **Capítulo I.** Contiene una breve introducción al MGM propuesto y a los fundamentos técnicos más importantes a ser considerados por las organizaciones que tomen como referencia este modelo para mejorar y optimizar sus procesos de gestión del mantenimiento.

· **Capítulo II.** Versa sobre la relación entre las ocho fases del modelo de gestión del MGM y los requerimientos generales de la propuesta de estándar de gestión de activos (*Publicly Available Specification*) PAS 55, de manera que se aprecia cómo la implementación gradual del MGM cubre en gran parte los requerimientos de la propuesta de estándar PAS 55.

· **Capítulo III.** Describe la importancia de contar con un cuadro de mando integral (*Balanced Scorecard* – BSC) de indicadores claves de desempeño en mantenimiento, integrado con los indicadores básicos del negocio.

· **Capítulo IV.** Este capítulo incide en la importancia de los procesos de auditoría en el área del mantenimiento y se describen algunas de las técnicas más utilizadas para evaluar el desempeño de la gestión del mantenimiento.

· **Capítulo V.** Explica los aspectos teóricos más importantes de las técnicas de análisis de jerarquización de equipos (técnicas de análisis de criticidad). Adicionalmente, se presentan algunos modelos y ejemplos prácticos de aplicación de estas técnicas de priorización en activos de producción.

· **Capítulo VI.** Detalla los aspectos de mayor relevancia en los procesos de diagnóstico y análisis de averías. En este capítulo, se describe un procedimiento práctico que ayude a las organizaciones a implantar y consolidar la técnica de análisis de fallos denominada: Análisis Causa Raíz (RCA – *Root Cause Analysis*). Esta técnica, es una de las herramientas con el mayor potencial para ayudar a cumplir los objetivos de minimización del impacto de los fallos y de maximización de la fiabilidad operacional.

· **Capítulo VII.** Describe con detalle el método de optimización de planes de mantenimiento denominado: Mantenimiento Centrado en Fiabilidad, conocido comúnmente por sus siglas en inglés “RCM: *Reliability Centered Maintenance*”. Se explica como el método RCM sirve de guía para identificar las actividades de mantenimiento con sus respectivas frecuencias a los activos más importantes dentro de un proceso de producción. Adicionalmente, se analiza la clave de su éxito.

· **Capítulo VIII.** En los Capítulos anteriores se ha comprobado cómo es posible diseñar las actividades de mantenimiento para cumplir con determinados niveles de fiabilidad exigibles a las instalaciones. Por lo general, el cumplimiento de estos requisitos exige de una importante dedicación de recursos y es por lo tanto conveniente el estudio de la relación coste-riesgo-beneficio en la mayoría de los casos. En este capítulo se repasan las distintas técnicas y métodos que se han encontrado de una mayor aplicación en la actualidad para la gestión de los distintos recursos de mantenimiento. No se trata de hacer, por tanto, un recorrido exhaustivo de todas las técnicas y métodos existentes, sino de dar una idea general de aquellos de mayor aplicación en función de los ejemplos encontrados en la literatura especializada y en aplicaciones reales a las que se ha tenido acceso.

· **Capítulo IX.** Presenta de forma detallada los conceptos teóricos de los indicadores de Fiabilidad, Mantenibilidad, Disponibilidad y Riesgo. Adicionalmente, se explican los modelos estadísticos más utilizados y se presentan algunos ejemplos prácticos de cálculo y análisis de estos indicadores.

· **Capítulo X.** Describe el proceso de Análisis de Costes de Ciclo de Vida (ACCV) como una técnica de cálculo económico que permite optimizar la toma de decisiones asociadas a los procesos de diseño, selección, desarrollo y sustitución de los activos que

conforman un sistema de producción. Adicionalmente, se analiza y justifica la necesidad de evaluar y cuantificar de forma detallada el impacto económico del factor fiabilidad a lo largo del ciclo de vida de un activo industrial. La cuantificación del factor fiabilidad, permite en primer lugar, predecir la forma en que los procesos de producción pueden perder su continuidad operacional debido a eventos de fallos imprevistos (comportamiento de la frecuencia de fallos); y en segundo lugar, analizar y evaluar el impacto económico (costes) que ocasionan los fallos a la seguridad, el ambiente, las operaciones y la producción.

· **Capítulo XI.** Este capítulo introduce el proceso de aplicación de técnicas para la mejora continua del mantenimiento. Se analiza como la mejora continua de la gestión de mantenimiento será posible utilizando técnicas y tecnologías emergentes en áreas que se consideren de alto impacto como resultados de los estudios realizados en fases anteriores de nuestro proceso de gestión. Además se explica cómo las nuevas tecnologías para el mantenimiento, y la participación de la gente de mantenimiento dentro del proceso de mejora, será un factor crítico para el éxito.

· **Capítulo XII.** Presenta los sistemas de información para la gestión del mantenimiento como unas herramientas claves por su capacidad de dar soporte y facilitar la gestión. Esto es posible gracias a la transmisión y procesamiento de información en grandes velocidades y cantidades superando las propias fronteras de las empresas y fortaleciendo la convergencia entre sectores. Se analiza la necesidad de una correcta implantación de los sistemas de soporte para la gestión del mantenimiento como base para el desarrollo de programas de mejora de la fiabilidad, y a la vez como instrumentos indispensables para optimizar el uso de los recursos humanos y técnicos dentro de los procesos de gestión del mantenimiento.