Número 5
Revista editada para socios IRIM

IRIM

Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

Especial RCM

¿Qué es RCM?

Fallos y modos de fallo

La planificación de la implantación de RCM3

GUÍA TÉCNICA IRIM 4: IMPLANTACIÓN DE RCM3 EN INSTALACIONES

YA A LA VENTA

Ya está disponible la Guía 4: Guía para la implementación de RCM3 en instalaciones. La Guía trata de aportar una vía clara y práctica para la implementación de RCM3 en diversos tipos de instalaciones, identificando las funciones de los equipos analizados, los fallos, sus causas y las medidas preventivas a adoptar para que no se materialicen. Junto con la Guía 4, IRIM ha desarrollado el software RCM3®, un programa que guía, recopila y gestiona todo el proceso en cada sistema analizado.

La metodología RCM ha aportado excelentes resultados en el mundo aeronáutico, nuclear y militar, donde hoy es impensable abordar el mantenimiento de otra forma que no sea realizar un estudio de los fallos potenciales y como evitarlos.

PRECIO GUIA + SOFTWARE: 395€
PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

EDITORIAL

IRIM.
Revista digital sobre mantenimiento editada para socios IRIM.
Nº 5. Mayo de 2016.
www.renovetec.com/irim
[irim@renovetec.com]

Director:
Santiago García Garrido

Editores:
Maite Trijueque
Rebeca Martín
Santiago García

Maquetación y diseño:
EME DESIGN
www.emeandemedesign.com

Los artículos y las colaboraciones expresan únicamente las opiniones de sus autores

Santiago García Garrido
Director Técnico RENOVETEC

Los cuatro tipos de Jefe de Mantenimiento

En una reciente jornada dedicada a RCM y que se llevó a cabo en el Colegio de Ingeniero Industriales de Madrid, escuché a Carlos Eduardo Torres, Director de la empresa PRUFTECHNIK, identificar a cuatro tipos de Jefe de Mantenimiento: el inconsciente, el ingeniero, el saturado y el innovador. Carlos definía al primero como el responsable de mantenimiento que o bien no era consciente de su cargo o bien no tenía claro que él tuviera esas funciones. Al segundo tipo, al ingeniero, lo trataba con más cariño (Carlos es ingeniero) y se refería a él como un tipo sensato que quiere hacer bien su trabajo. Hablaba del saturado como ese profesional desbordado por el día a día que apenas tiene tiempo para pensar o reflexionar a donde va, al que la carga de trabajo le desborda. Y por último, definía al innovador como el tipo que quiere hacer cosas diferentes y no le importa asumir riesgos. Os animo a que veais su intervención en video, en el canal de Youtube de RENOVETEC.

Me pareció tan inteligente y tan pegada a la realidad esta reflexión que me he sentido empujado a reproducir aquí su reflexión y trasladársela a los Jefes de Mantenimiento de las empresas que conozco. ¿Qué somos, inconscientes, ingenieros, saturados o innovadores?. Estoy convencido de que todos los que trabajamos en mantenimiento somos capaces de encuadrar en estos tipos a casi todos los responsables de mantenimiento que conocemos. Yo mismo a veces he sido inconsciente, a veces he sido saturado, a veces he sido ingeniero y a veces he apostado por la innovación.

Y tú, ¿qué eres?

CURSO OFICIAL DE OPERADOR DE CALDERAS

Curso preparatorio para
la obtención del carnet de Operador de Calderas

Proxima convocatoria de curso
14, 15 y 16 de Junio de 2016

Precio: 600€+IVA
Duración: 24 horas

El RD 2060/2008, en su ITC EP1 establece la obligatoriedad de estar en posesión del carné de operador de calderas para aquellas instalaciones indicadas en el Capítulo IV, art. 12 y 13, de dicha ITC.

Entre las instalaciones para las que es obligatorio dicho carné están las siguientes:

- Plantas de Biomasa.
- Plantas de cogeneración.
- Centrales Termosolares.
- Calderas de combustión de diversas instalaciones industriales.
- Calderas de aceite térmico de determinado tamaño.

Para la obtención de este carné, es preceptivo presentarse al examen oficial establecido por cada una de las Comunidades Autónomas. El curso RENOVETEC está específicamente pensado para adquirir los conocimientos necesarios para la superación de este examen. En el curso se analiza abundante material gráfico y se realizan exámenes prácticos que preparan específicamente para la superación de esta prueba oficial.

Tipo de Curso:
Presencial, basado en una presentación desarrollada con la ayuda de programas tipo *Power Point*

Nivel del curso:
Medio, si bien no se necesitan requerimientos o experiencia específica.

Material:
Libro en color 17 x 24 encuadernado en rústica.

Más información en www.renovetec.com
por correo electrónico a info@renovetec.com o llamando al 91 126 37 66

SUMARIO

IRIM
Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

REVISTA IRIM
NÚMERO 5. MAYO 2016

ESPECIAL RCM (MANTENIMIENTO CENTRADO EN FIABILIDAD)

6 ¿QUÉ ES RCM?

8 BREVE HISTORIA DEL RCM

12 LA PLANIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE RCM3

16 FALLOS Y MODOS DE FALLO

18 LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

NOTICIAS

IRIM PUBLICA LA GUÍA 3: MANTENIMIENTO 3.0 20

CURSO OFICIAL DE MANTENIMIENTO HIGIENICO-SANITARIO DE INSTALACIONES CON RIESGOS DE LEGIONELOSIS 20

LA INSCRIPCIÓN PARA EL CURSO SMARTTRAINING HA FINALIZADO 21

IRIM
Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

¿Qué es RCM?

RCM o Reliability Centered Maintenance, (Mantenimiento Centrado en Fiabilidad) es una metodología que busca erradicar o al menos limitar las averías que se producen en las instalaciones. Nacido a finales de los años 60, RCM plantea la necesidad de eliminar todas las averías de consecuencias no tolerables que puedan originarse potencialmente en una instalación.

RCM es una estrategia de mantenimiento que busca analizar todos los fallos potenciales que puedan originarse en la instalación analizada, estudiar sus consecuencias y determinar en último lugar qué debe hacerse para que no se materialicen aquellas calificables como intolerables o inasumibles para la instalación; en última instancia, también ayuda a determinar qué debe hacerse para minimizar las consecuencias de los fallos que no se pueden o no se han podido evitar.

Por supuesto, RCM3 es una técnica para elaborar un plan de mantenimiento. Pero en realidad, el plan de mantenimiento no es más que uno de los productos del profundo análisis que debe efectuarse en la instalación. Además del plan de mantenimiento, se obtienen otra serie de conclusiones:

- Las modificaciones que es necesario llevar a cabo en la instalación, asumiendo que un buen mantenimiento no soluciona un mal diseño, y por tanto, si la causa raíz de un posible fallo reside en el diseño es esto lo que hay cambiar.
- Una serie de procedimientos de operación y mantenimiento que evitan que se produzcan los fallos analizados.
- Una serie de medidas a adoptar para que en caso de fallo, las consecuencias se minimicen.
- Una lista del repuesto que es necesario mantener en stock en la instalación, no para evitar el fallo, sino para minimizar el tiempo de parada de ésta y por tanto para minimizar las consecuencias.

El objetivo fundamental de la implantación de un Mantenimiento Centrado en Fiabilidad o RCM3 en una planta industrial es aumentar la fiabilidad de la instalación, es decir, disminuir el tiempo de parada de planta por averías imprevistas que impidan cumplir con los planes de producción. Los objetivos secundarios pero igualmente importantes son aumentar la disponibilidad, es decir, la proporción del tiempo que la planta está en disposición de producir, y disminuir al mismo tiempo los costes de mantenimiento.

RCM3 NO ANALIZA DATOS ESTADÍSTICOS

RCM3 no analiza ni requiere datos estadísticos de fallas producidas. Con estos datos se analizan los fallos existentes, los que se han producido, pero no los fallos potenciales.

Si la industria aeronáutica analizara datos estadísticos para determinar las acciones que debe tomar para evitar los fallos, debería permitir que se produjeran fallos para poder analizar sus causas. La industria aeronáutica, que es la industria en la que nació y se desarrolló RCM, no dispone de datos que analizar porque su tasa de fallos, especialmente de fallos significativos o críticos, es muy baja.

Las empresas que creen que el análisis de los datos estadísticos ayuda en algo a la implementación de RCM3 se equivocan. Y no es que analizar los fallos que ya han ocurrido no sea valioso. Por supuesto que lo es. Un mantenimiento bien gestionado apenas tiene fallos de carácter repetitivo, porque los fallos más graves que se han producido y todos aquellos de carácter repetitivo (aquellos que se producen más de dos veces en dos años) ya han sido erradicados. RCM3 tiene su aplicación cuando se quiere ir más allá del análisis de fallos producido.

Por supuesto, si hay muchos fallos de carácter repetitivo presentes en la instalación hay que plantearse si merece la pena implantar la metodología RCM, ya que existe una metodología que daría un resultado mucho más inmediato: el análisis de fallos, para determinar medidas preventivas que eviten todo lo conocido. Con esa técnica puede erradicarse hasta el 90% de los fallos de una instalación. Cuando se quiere ir más allá, cuando una empresa necesita rebajar sus costes de mantenimiento y al mismo tiempo elevar sus datos de fiabilidad y disponibilidad, es cuando RCM3 desarrolla todo su potencial.

Breve historia del RCM

En los años 50-60 comenzaba a desarrollarse la aviación comercial a gran escala, y hasta entonces se aplicaban estrategias de mantenimiento basadas en las grandes revisiones sistemáticas con sustitución de piezas o con el reacondicionamiento general de éstas. Los resultados que ofrecía esta estrategia no permitían pensar en la reducción a cero de los fallos de consecuencias catastróficas, por lo que hubo que buscar otras técnicas.

Así, los programas de mantenimiento estaban desarrollados básicamente por mecánicos, sin ningún análisis riguroso. El mantenimiento se basaba en la idea de que cada componente debe ser sustituido o reacondicionado cada cierto número de horas, y los esfuerzos en mantenimiento se dirigían a determinar cuál era el número de horas de vida útil de cada elemento que formaba parte del avión, de forma que se pudiera sustituir con anterioridad a su previsible fallo.

Pero la entrada en el mercado de los grandes aviones comerciales, y entre ellos, el Boeing 747, provocó un cambio de filosofía. En 1960 se creó un grupo de investigación, para tratar de determinar si efectivamente la estrategia sistemática era correcta, y fruto de ese análisis surgió la idea de que no todas las piezas fallan de la misma forma, y por tanto, no en todas es conveniente aplicar las mismas técnicas para evitar sus modos de fallo. Nació la idea del mantenimiento según condición, de forma que determinadas piezas se estudiaban, y solo se actuaba en ellas si habían dado síntoma de algún fallo.

En 1968 se publicó el manual "*Maintenance Evaluation and Program Development*" desarrollado específicamente para el Boeing 747 por la *Air Transport Association* (ATA) *Maintenance Steering Group* (MSG). El grupo de trabajo estaba formado por fabricantes, líneas aéreas, la *U.S. Federal Aviation Administration (FAA)* y suministradores de elementos. El documento, denominado MSG-1, usaba un diagrama de decisión lógico para determinar en qué partes del avión era conveniente emplear una estrategia sistemática (sustitución o reacondicionamiento de piezas) y cuándo era preferible una estrategia condicional.

MSG-2 fue una evolución del MSG-1, de forma que el diagrama de decisión evolucionó para poder aplicarlo ya a cualquier tipo de avión. La intención de MSG-2 era estandarizar el análisis de piezas, emitiendo una lista de equipos significativos a los cuales ha de aplicarse una estrategia de sustitución, de reacondicionamiento, de inspección para comprobar su estado o de control de fiabilidad.

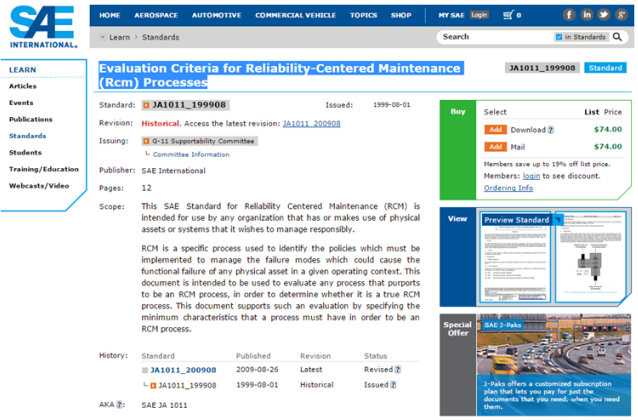
En 1978 se publica el informe que, de hecho, supone el nacimiento de RCM y que influye notablemente en el trabajo del de *Maintenance Steering Group*. El gobierno de los EEUU encargó a dos ingenieros de United Airlines (Stanley Nowlan y Howard Heap) la elaboración de un informe sobre las técnicas de mantenimiento en el sector aeronáutico. Titularon a este informe *Reliability Centered Maintenance*, que es precisamente el nombre que se mantenido hasta la fecha.

En informe de Nowlan y Heap fue rápidamente adaptado a la industria aeronáutica, naciendo el MSG-3, cuyos cambios principales eran la incorporación de algunas de las principales ideas de RCM, y entre ellas, el diagrama de decisión lógico del que se hablará más adelante.

Pero no solo atrajo a la industria aeronáutica. RCM fue adoptado por el ejercito y la marina de los EEUU como estrategia de mantenimiento para sus vehículos. Además, entre 1980 y 1987 se desarrolló la implantación de estas técnicas en la industria nuclear, con quien mantenía un inevitable nexo de unión: la seguridad.

John Moubray es otro de los personajes clave en la historia de RCM. Él y sus asociados lo aplicaron en industrias mineras y manufactureras en Sudáfrica. Posteriormente se ubicaron en el Reino Unido aplicando el RCM en varios secto-

res. La aplicación de la técnica les llevó al desarrollo de una nueva versión, que bautizaron con el nombre de RCM II, y que fue publicado por la editorial Industrial Press en 1997.



Ante la diversidad de metodologías que decían llamarse RCM aparecidas a partir de 1990, y como resultado de la demanda internacional por una norma que estableciera unos criterios mínimos para que un proceso de análisis de fallos pueda ser llamado "RCM" la Society of Automotive Engineers (SAE) comenzó a estudiar una forma de normalizar la metodología RCM, con el objetivo de distinguir si una metodología respetaba las directrices propuestas por Nowlan y Heap en 1978. La cantidad de procesos que decían llamarse RCM pero que no respetaban en absoluto las principales directrices en las que se basaba el método o proceso ideado por Nowlan y Heap y que había dado tan buenos resultados en la industria aeronáutica, crecía. Algunos de esos métodos cumplían en un alto porcentaje la idea inicial, pero otros, en un proceso de simplificación, eran intrascendentes o incluso perjudiciales para lograr los objetivos de fiabilidad y disponibilidad de las instalaciones.

El gran problema de RCM es y ha sido siempre que se trata de un método complejo, y esa es la razón fundamental por la que cuando un técnico intenta aplicarlo, intenta a su vez simplificarlo, buscando que el tiempo empleado en el análisis sea el menor posible o al menos compense los resultados obtenidos. Pero en ocasiones las simplificaciones y los caminos abreviados son perjudiciales, y de ahí la necesidad de 'normalizar' el proceso RCM.

SAE, en un primer momento, intentó crear un proceso RCM, una metodología que contara con el apoyo y credibilidad de sus siglas, Pero se dio cuenta de que en realidad, lo que había desarrollado en un primer momento era un proceso RCM que trataba de contentar a todas las partes que habían intervenido en su desarrollo, y que por tanto, era una metodología RCM más. SAE corrigió entonces su orientación y decidió no crear un proceso más, un proceso estándar RCM, sino una lineas maestras que permitieran distinguir entre un método que pudiera llamarse RCM y un método que no merecía tal denominación. Y fue en 1999 cuando surgió la norma SAE JA 1011, una norma de apenas 4000 y unas 10 hojas de extensión en las que se detallaban los mínimos que debía cumplir una metodología o 'proceso' que quisiera llamarse RCM. La norma SAE JA 1011 se denomina *Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes (Criterios de evaluación para procesos RCM),* dejando bien claro en el título que no se trata de una metodología RCM, si un método para evaluar si una metodología en particular puede denominarse RCM o no, estableciendo unos criterios mínimos que debe satisfacer una metodología para que pueda llamarse RCM. Eso no quiere decir que una metodología en particular que trate de evaluar de fallos, criticidad y determinar medidas preventivas no sea útil, sino que simplemente no debería llamarse

RCM tal y como el mundo del mantenimiento lo entiende. En el año 2002 SAE publico la Guía SAE JA 1012, que trata de aclarar conceptos de la norma y trata de guiar la implementación de un proceso RCM. Ambas normas se pueden conseguir en la dirección www.sae.org.

La aplicación de RCM al mundo industrial no fue tan exitosa como se esperaba. La profundidad aparente de los análisis efectuados en la aviación comercial y la enorme cantidad de recursos de alto coste que consumía dicho estudio hizo que muchos proyectos de implantación de RCM fracasaran. Detrás del fracaso de RCM había algunas cuestiones de procedimiento y unas variaciones sustanciales sobre la idea original de Nowlan y Heap. La aplicación de RCM en la industria del refino de petróleo, en la industria petroquímica en general y en las centrales eléctricas no nucleares, con menores presupuestos para realizar estos estudios que el mundo aeronáutico, el mundo militar o el mundo nuclear, son bien conocidos y han supuesto un freno para el desarrollo e implantación de RCM.

En 2009 RENOVETEC se propuso reestudiar el análisis de fallos que promulgaban Nowlan y Heap, y respetando escrupulosamente lo dictado por la norma SAE JA 1011, desarrolló una aplicación práctica de RCM que trataba de superar las dificultades y las soluciones erróneas de la aplicación de RCM2. Así, se reestudiaron tanto los equipos a los que era conveniente aplicar la técnica como el diagrama decisión. El trabajo realizado desde 2009 dio como resultado la creación en 2014 de la metodología RCM3 ®, registrado en 2015 como una técnica capaz de resolver el atasco en el que se encontraban la mayor parte de las aplicaciones de RCM al mundo industrial.

Como complemento y herramienta para facilitar el análisis RCM3, el Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento (IRIM) ha desarrollado en 2016 una herramienta informática para facilitar el estudio. La herramienta, denominada RCM3® permite llevar a cabo todo el proceso RCM3 desde la identificación de los activos y la creación de la estructura jerárquica en la que ordenar y clasificar éstos, la documentación de las especificaciones de cada uno de ellos, la identificación de todos los fallos posibles, la identificación de los modos de fallo, la evaluación de la criticidad de cada uno de ellos y el establecimiento de medidas preventivas acordes por un lado a la criticidad de cada modo de fallo.

La planificación de la implantación de RCM

Como cualquier otro proyecto que se emprende en el mundo industrial, un proceso RCM3 que se desee que sea exitoso debe ser meticulosamente planificado. Esto supone definir una serie de objetivos, definir el alcance, definir determinados hitos, y asignar una serie de recursos. Este segundo capítulo se ha dedicado, precisamente, a la planificación del proceso como elemento clave para el éxito de éste.

Planificar la implantación RCM3 significa:

- Definir el alcance, es decir, a qué equipos, subsistemas, sistemas o áreas se aplicará la metodología RCM3. Aunque esta metodología está inicialmente pensada para ser implantada en toda la instalación, RCM3 puede aplicarse solo a una parte. Conviene incluso llevar a cabo una experiencia piloto para tener claro lo que implica. La definición del alcance supone también definir el nivel de profundidad con el que se abordará el estudio.
- Definir los recursos que se van a emplear, que son fundamentalmente un equipo humano capaz de llevar a cabo el proceso, y puntualmente, el asesoramiento de una empresa externa si se requiriera.
- Definir la secuencia en la que se van a estudiar los diferentes sistemas incluidos en el alcance.
- Fijar plazos, fechas exactas, en las que se debe tener completado cada hito.
- Realizar una reunión de lanzamiento con todos los implicados.

Un trabajo bien planificado es posible que salga mal. Un trabajo mal planificado es muy poco probable que acabe consiguiendo sus objetivos en los plazos adecuados y con unos costes razonables, incluso es dudoso que pueda conseguirse objetivo alguno.

Definición del alcance

Un aspecto fundamental que hay que definir en primer lugar es el alcance exacto de los equipos, subsistemas, sistemas, áreas o plantas al que se va a aplicar RCM3.

Como ya se ha dicho en el apartado 1.8, hay que tener en cuenta, como idea inicial, que para que un proceso RCM3 resulte realmente útil es necesario aplicarlo a toda la instalación. No obstante, en muchas ocasiones no se dispone del tiempo o de los recursos necesarios, o incluso de la capacidad de decisión necesaria para implementarlo en toda una instalación y se prefiere realizarlo de forma parcial. En cualquier caso, el primer paso será definir a qué parte concreta de la instalación se aplicará RCM3 y que parte se dejará fuera del estudio.
Hay que tener en cuenta que RCM3 supone dedicar una serie de recursos de forma casi exclusiva, y otros de forma puntual. Los recursos son básicamente humanos; no se requieren otros recursos materiales, aparte de computadoras o un software específico de ayuda que aunque no es estrictamente necesario, puede simplificar el proceso y ayudar a gestionar mejor toda la información que se genera. Se trata de personal especializado, con fuertes conocimientos, de alto coste y que normalmente está dedicado a otras funciones. Si es posible disponer de este personal durante todo el tiempo que dura el proceso completo, el alcance podrá ser total y podrá extenderse a toda la instalación. Si la disponibilidad es muy limitada, habrá que limitar también el alcance.

Lo ha que no resulta aconsejable, ni conveniente y que ya ha dado suficientes resultados desastrosos es seleccionar una serie de equipos considerados 'críticos' y centrar el análisis tan solo en esos. Como ya se ha descrito en el capítulo primero, esa forma de actuar está detrás de sonados fracasos de implementación en el mundo industrial. Ceñir el alcance a equipos 'críticos' no da ningún resultado positivo porque los equipos críticos no existen. No hay hada que pueda llamarse 'equipo crítico'. Existen fallos críticos, no equipos críticos.

Por todo ello, es necesario fijar un alcance realista teniendo en cuenta los recursos con los que se cuenta, pero siempre tratando de ir más allá del equipo para fijarse al menos en sistemas completos, conjuntos de equipos y subsistemas que realizan una función común y diferenciada de otros sistemas.

Recursos necesarios

El análisis de fallos potenciales de una instalación, su categorización de acuerdo con su nivel de criticidad y la determinación de las medidas preventivas necesarias para evitar aquellos considerados como intolerables supone generalmente la formación de un equipo compuesto por al menos cuatro técnicos:

- Un **responsable del proyecto**, que será la persona encargada de llevar a buen término el análisis y la implantación de éste, debiéndose considerar que si el trabajo no da los resultados esperados la responsabilidad debe recaer en él, que no habrá realizado correctamente su trabajo; por el contrario, si la implantación resulta exitosa, debe ser el profesional que atesore la mayor parte de los méritos. Debe tener la capacidad de sustituir a las personas que conforman el

equipo si entiende que los avances no son los adecuados, o si detecta síntomas de fatiga o de conflictividad.

- **Un técnico** perfectamente conocedor de los métodos empleados por **RCM3**, y que será la referencia metodológica o filosófica del equipo encargado de llevar a cabo el proyecto. Será el quien tomará las decisiones sobre qué analizar, como estructurar el análisis, con qué rigor, etc. Este profesional puede ser un técnico externo, proveniente de una empresa consultora especializada, o una persona de la empresa con una fuerte formación en RCM3.
- **Dos profesionales especializados de mantenimiento**, uno de ellos un buen especialista en mecánica y otro en electricidad/instrumentación.

A este equipo base de cuatro profesionales deben incorporarse esporádicamente especialistas en los sistemas analizados, a medida que se vayan requiriendo.

Un equipo mayor del indicado no tiene por qué ser una ventaja, sino al contrario un inconveniente, ya que las discusiones, el tiempo dedicado al debate y los desacuerdos se multiplican.

Los profesionales indicados, excepto el responsable del proyecto y los técnicos que intervienen de forma esporádica, deben estar dedicados al 100% al proyecto de implementación de RCM3. La dedicación parcial no ha dado ningún resultado en la industria: siempre hay asuntos más urgentes que atender. Esa dedicación parcial está también detrás de la mayoría de los fracasos.

Tiempo orientativo de duración de un proceso RCM3

El tiempo de duración del análisis RCM3 dependerá al menos de los siguientes factores:

- El interés de la organización por la implementación. Si se trata de una moda, probablemente el proceso se diluya en sí mismo más o menos rápidamente.
- El número de personas que se asignen, teniendo en cuenta que un número mayor de profesionales no hace avanzar más un proceso RCM3.
- La preparación y la motivación de los profesionales. Especialmente importante es el responsable del proyecto, su motivación, su preparación y su capacidad de liderazgo y de motivación para el resto del equipo.
- El alcance del estudio a realizar. Obviamente no se tarda lo mismo en analizar un sistema que toda una planta, aunque hay que tener en cuenta que el primer sistema analizado siempre es mucho mas lento, porque hay que tomar decisiones que, una vez tomadas, hacen que determinadas fases del estudio puedan completarse más rápidamente con menos debate y dudas entre los participantes.
- El nivel de profundidad con el que se aborde el estudio, teniendo en cuenta que se si profundiza mucho en el análisis determinando modos de fallo de segundo o tercer nivel prolongará el estudio y le dará mucha más coherencia pero arriesga que se llegue a algún resultado, y en cambio, hacerlo más superficial supone garantizar que se realiza y que se hace en un tiempo determinado pero sus conclusiones son menos valiosas.

Teniendo en cuenta esos factores, la duración puede ser muy variable, entre apenas unos días y el infinito. Pero como orientación, analizar un sistema formado por unos 20 equipos diferentes dura apenas un mes. Analizar un total de 10 sistemas de las mimas características, con equipos similares a los anteriores, supondrá entre dos y tres meses, y analizar una planta entera formada por varias áreas compuestos por varios sistemas cada uno puede suponer medio año de trabajo del equipo descrito.

En seis meses de trabajo puede analizarse toda una planta compuesta por cientos o miles de equipos similares, ya que lo que consume más tiempo es precisamente analizar tipos de equipos diferentes. Analizar sistemas o subsistemas compuestos por equipos supone un tiempo muy inferior al necesario para analizar equipos, ya que tan solo hay que analizar fallos y modos de fallo propios del subsistema o sistema en su conjunto obviando lo ya analizado en los equipos.

Seis meses de trabajo por conocer una valiosa información, qué puede fallar en la instalación y qué puede provocar paradas, accidentes o costes elevados, sabiendo que un RCM3 bien realizado puede aportar soluciones que reduzcan costes y aumenten la producción parece una tarea asumible por prácticamente cualquier instalación.

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

Fallos y modos de fallo según RCM3

Un fallo es la incapacidad de un ítem para cumplir alguna de sus funciones. Por ello, si se realiza correctamente la fase anterior, la identificación de las funciones específicas y generales, es muy fácil determinar los fallos. Un fallo es pues la antifunción, la falta de cumplimiento de una especificación técnica o de una de sus funciones generales. Los modos de fallo no son otra cosa pues que las diversas causas que generan los fallos.

Los fallos a su vez pueden ser de varios tipos. Pueden ser fallos totales, en los que la función se pierde totalmente (el ítem no funciona en absoluto) o fallos parciales, en los que el ítem en estudio funciona pero no alcanza su especificación. La importancia de distinguir uno y otro caso reside en que al analizar los modos de fallo o causas, y al analizar la gravedad de estos fallos, puede haber diferencias entre que el fallo sea total o que sea parcial.

Los fallos son una consecuencia. Lo importante en RCM no es identificar la consecuencia, que es el fallo, sino sus causas, para analizar posteriormente la gravedad de esta consecuencia la probabilidad de que se produzca y la facilidad para su detección, y de acuerdo con ello, adoptar medidas preventivas que eviten las causas que provocan los fallos. Por desgracia, la metodología utilizó la palabra 'modo de fallo' para referirse las causas de los fallos, haciendo que el término, que sería perfectamente intuitivo si se hubiera utilizado la palabra 'causa', genere dudas sobre su significado.

Los modos de fallo no son otra cosa pues que las diversas causas que generan los fallos. Una especificación está asociada a una sola función, y una función está relacionada con uno, dos o a lo sumo tres fallos. Pero cada modo de fallo puede tener múltiples causas, incluso más de 200, lo que complica la aplicación de la metodología RCM.3 Pero esta complicación no tiene nada que ver con la metodología: es que las causas de los fallos pueden ser múltiples.

RCM3 parte de un concepto sencillo: solo identificando todas las posibles causas potenciales de un fallo y tomando las medidas preventivas adecuadas se evita éste.

La parte central de RCM3 consiste en identificar los modos de fallo, como paso previo para el objetivo final: adoptar medidas preventivas que eviten las causas aparezcan y se materialicen en forma de avería.

Un fallo puede tener múltiples causas, aunque éstas pueden clasificarse en los siguientes grandes grupos:

- Causas relacionadas con el diseño.
- Causas relacionadas con el montaje.
- Causas relacionadas con la forma de operar el equipo.
- Causas relacionadas con los mantenimientos que se efectúan en él.
- Causas relacionadas con los suministros que requiere.
- Causas relacionadas con sus componentes internos.
- Causas relacionadas con factores ambientales.
- Causas relacionadas con otros equipos, que provocan un fallo consecuencial.

Desglosadas las causas en todas las posibles, resulta que para un equipo muy complejo puede haber más de 250 causas distintas que pueden provocar un fallo. El trabajo laborioso consiste en, una vez identificados los fallos (lo que es fácil si se han descrito bien las especificaciones y se han definido bien las funciones generales del ítem) para cada fallo hay que comprobar cuáles de esas más de 250 causas pueden estar detrás del fallo producido, pueden causar precisamente ese fallo. Fallo por fallo hay que comprobar si esa lista tan amplia de más de 250 causas tienen relación con el fallo o no.

Aún se complica un poco más, Cada modo de fallo puede considerarse un fallo en sí mismo, que por tanto, puede estar provocado por diferentes causas. Para cada modo de fallo, hay que comprobar además cuales son las causas que lo provocan, determinando de esta manera lo que se conoce como modos de fallo de segundo nivel, es decir, modos de fallo que provocan modos de fallo. Y puede continuarse mucho más, hasta incluso llegar a los modos de fallo de quinto nivel. El problema es que cuando se baja un nivel en la determinación de los modos de fallo se multiplica el trabajo por mucho. Por eso, muchas organizaciones analizan tan solo los modos de fallo de primer nivel, y como mucho, los modos de fallo de segundo nivel. Intentar descender más es prácticamente imposible para casi cualquier organización, excepto para aquellas que cuentan con grandes recursos. Estas organizaciones pertenecen a sectores en los que la seguridad está en juego, y que además cuentan con grandes presupuestos: el mundo aeronáutico o el mundo nuclear son dos ejemplos claros de ello, que pueden permitirse bajar hasta el quinto nivel sin problemas.

Nadie ha dicho nunca que la aplicación de la metodología RCM3 sea sencilla o rápida. El principal obstáculo y lo que hace que su aplicación requiera cierto tiempo es precisamente la determinación de los modos de fallo, y siendo éste el principal inconveniente, es precisamente lo que le da la potencia a esta metodología: permite identificar todos los modos de fallo potenciales de una instalación.

IRIM
Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

La adopción de medidas preventivas

La última fase en la implementación de RCM a una planta industrial es la determinación de las medidas preventivas o paliativas a adoptar para evitar los diversos modos de fallos potenciales que puede presentar la instalación. Es importante darse cuenta que RCM está orientado a evitar los modos de fallo, es decir, está orientado a actuar sobre las causas de los fallos (adopción de medidas preventivas), y solo en determinados casos, se actúa sobre los efectos de los fallos (adopción de medidas paliativas).

Es muy importante tener en cuenta un punto trascendental: las medidas que se adopten tienen que tener una relación económica y técnica con el modo de fallo que se pretende evitar, de manera que para un fallo tolerable será absurdo tomar una medida de alto coste, y en cambio, para un fallo crítico será absurdo limitarse a hacer inspecciones visuales cuando otras medidas de mayor calado económico pueden suponer que el fallo potencial se puede evitar.

Tipos de medidas preventivas

Las medidas preventivas o paliativas que se pueden tomar son de seis tipos. Es importante darse cuenta el orden en que deben aplicarse dichas medidas:

- Implementación de mejoras y modificaciones de la instalación, que debe ser siempre y en cualquier caso la primera opción, siempre que esté económicamente justificado, para cualquier criticidad.
- Elaboración, puesta en marcha o modificación de instrucciones de operación.
- Elaboración, puesta en marcha o modificaciones de instrucciones de mantenimiento.
- Realización de tareas de mantenimiento programado, en el caso de que ninguna de las anteriores dé como resultado que la criticidad pasa a ser 'tolerable'.
- Adopción de medidas tendentes a atenuar los efectos de los fallos, en el caso de que las medidas adoptadas en los puntos anteriores no garanticen que el modo de fallo analizado no puede producirse.

A continuación se estudian en detalle cada uno de estos tipos de medidas preventivas.

Alineación de RCM3 con Mantenimiento 3.0

RCM3 y la estrategia de mantenimiento denominada Mantenimiento 3.0 están perfectamente alineadas. Mantenimiento 3.0 busca fundamentalmente reducir el trabajo de mantenimiento y sus costes asociados aumentando a la vez la fiabilidad y la disponibilidad, es decir, exactamente lo mismo que se busca con RCM3. Ambas son herramientas complementarias para el mismo fin. En el detalle de las medidas preventivas para evitar un modo de fallo RCM3 se alinea con mantenimiento 3.0 al establecer que cuando se determinan medidas preventivas lo primero que hay que hacer es tratar de modificar la instalación, soportando unos costes acordes con la criticidad del modo de fallo que se pretende evitar. Si no se puede encontrar una modificación acorde con un presupuesto máximo, y si esa modificación no es suficientemente efectiva, hay que buscar un procedimiento de operación que evite o complemente el modo de fallo. Primero la modificación, y después el procedimiento si éste no es suficientemente efectivo. En tercer lugar, un procedimiento de mantenimiento como complemento de los dos anteriores o si esas medidas no son suficientemente efectivas. Y por último, las tareas de mantenimiento. Las tareas de mantenimiento deben emplearse como último recurso para evitar un fallo, y no como primer recurso, en la seguridad de que un buen mantenimiento no corrige un mal diseño, ni una mala operación, ni una mala praxis en mantenimiento.

IRIM
Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

Jornada sobre implantación de RCM en la industria

El pasado 9 de junio, IRIM junto con PRÜFTECHNIK han celebrado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM), una jornada dedicada a la implantación de RCM, mantenimiento centrado en confiabilidad, en la industria.

IRIM junto con PRÜFTECHNIK celebró el pasado jueves 9 de junio en el Colegio de Ingenieros Industriales un acto centrado en e mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM).

Entre los intervinientes estuvieron Santiago García Garrido, director técnico de RENOVETEC, quien enmarcó la metodología adecuada para poder implantar con éxito el RCM en una industria.

Posteriormente, se contó con la presencia de Carlos Torres, director de PRÜFTECHNIK, quién centró su intervención en la industria y en las necesidades a la hora de desarrollar políticas de mantenimiento predictivo como la alineación o la monitorización.

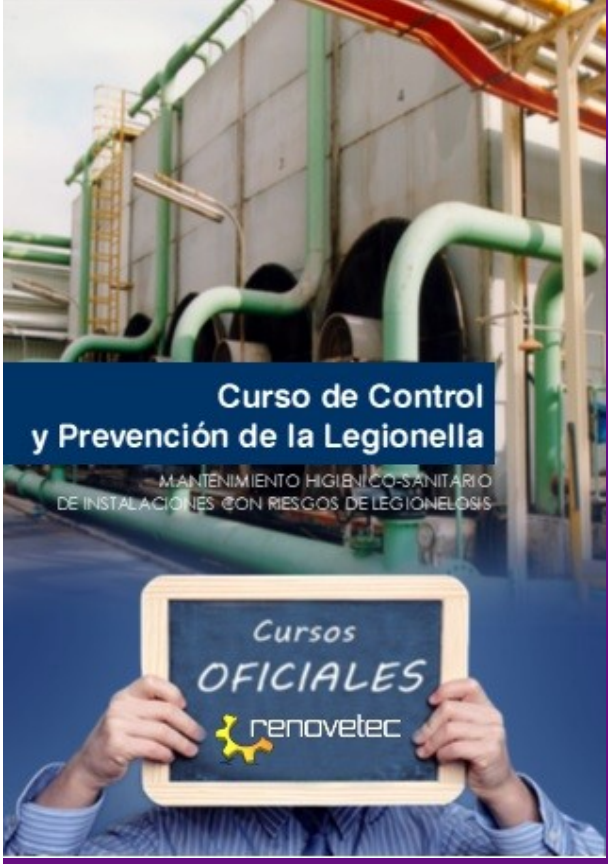
Por último, Lorenzo Soler, presentó una parte práctica de la alineación de ejes como práctica fundamental a la hora de poder reducir costes en muchos aspectos del desarrollo industrial en las industrias en las que está implementada esta práctica.

Noticias

IRIM PUBLICA LA GUÍA 3: MANTENIMIENTO 3.0

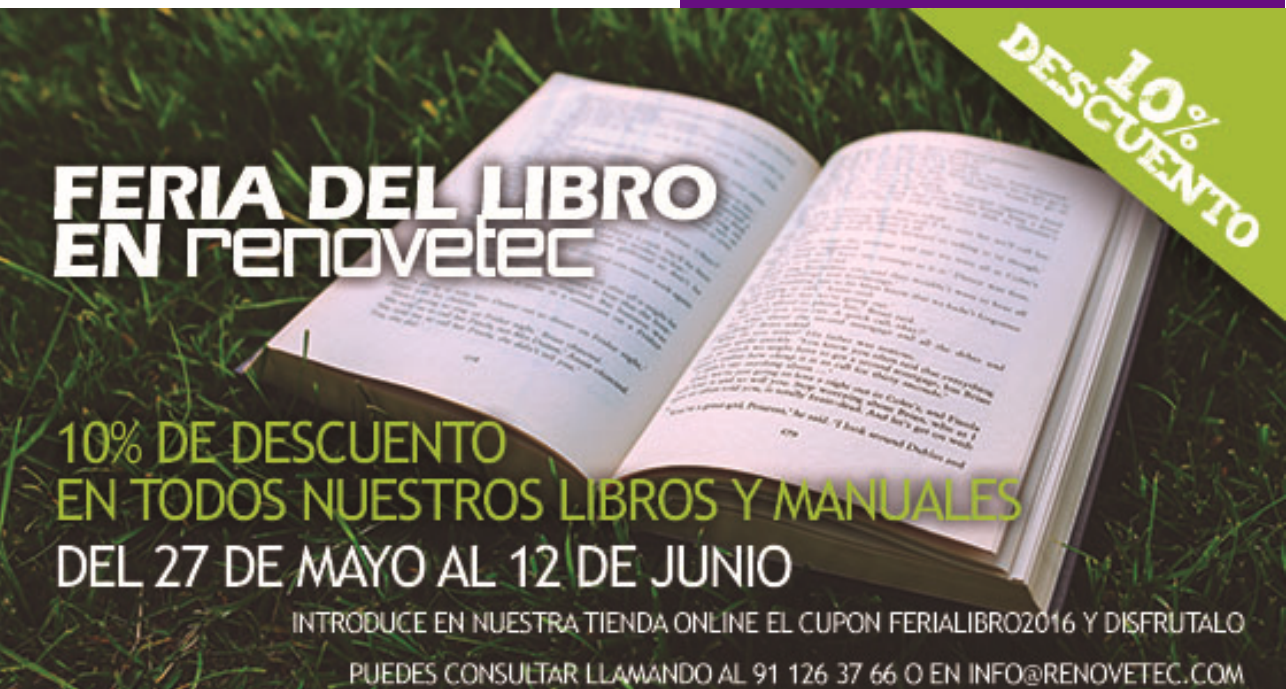
El Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento, IRIM, ha publicado LA GUÍA 3: LA TERCERA GENERACIÓN DE MANTENIMIENTO. MANTENIMIENTO 3.0. Esta nueva guía detalla las bases de las nuevas estrategias de mantenimiento que huyen del mantenimiento sistemático y de las instrucciones de los fabricantes buscando una significativa reducción de costes y un aumento de la disponibilidad y fiabilidad de las instalaciones. La Guía 3 se une a las otras dos guías ya publicadas por IRIM, la dedicada a los Recursos Humanos en Mantenimiento y la dedicada a la Elaboración de planes de Mantenimiento.

Infórmate sobre esta Guía en Info@renovetec.com
o en el 91 126 37 66



CURSO OFICIAL DE MANTENIMIENTO HIGIENICO-SANITARIO DE INSTALACIONES CON RIESGOS DE LEGIONELOSIS
20, 21 Y 22 DE JUNIO DE 2016

MÁS INFORMACIÓN: INFO@RENOVETEC.COM
O LLAMANDO AL 91 126 37 66



LA INSCRIPCIÓN PARA EL CURSO SMARTTRAINING HA FINALIZADO

Tras el lanzamiento de la nueva modalidad de curso SMARTTRAINING 100% subvencionado, RENOVETEC ha conseguido un éxito total en el proceso de inscripción de alumnos, recibiéndose más de 100 inscripciones para las 20 plazas subvencionadas que se ofertaban, el total de las plazas del curso. Los inscritos que han obtenido una plaza recibirán un email con las instrucciones para seguir el curso.

Para el resto de interesados que no han obtenido una plaza para esta edición, por falta de capacidad en dicho curso, serán informados personalmente de cuando se realizará la siguiente edición subvencionada al 100%, las que tienen subvención parcial por parte de alguna empresa o entidad e incluso las que no tienen subvención, por si estuvieran interesados en alguna de esas plazas.

RENOVETEC agradece a toda la comunidad formada por profesionales de mantenimiento la excelente acogida del curso y anima a que sigan en contacto con nosotros para conocer las nuevas ofertas formativas relacionadas con mantenimiento que se irán lanzando en los proximos meses.

smarttraining
Cursos Gratuitos vía Whatsapp®

¿Quieres aprender a realizar planes de mantenimiento?

¿Quieres realizar un curso sin que te cueste nada?

100%
Subvencionado

Interactivo

Portátil

Información e inscripciones
irim@renovetec.com
91 126 37 66—91 110 40 15

renovetec IRIM Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

renovefree

Curso interactivo de elaboración de planes de mantenimiento

Cuando un profesional que se dedica al mantenimiento tiene que elaborar un plan de mantenimiento, en muchas ocasiones se encuentra que es la primera vez que tiene que realizar este trabajo. Es normal que aparezcan dudas sobre como abordarlo.

En RENOVETEC y en el Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento (IRIM) queremos poner a disposición de cualquiera que lo pueda necesitar nuestra experiencia elaborando planes de mantenimiento.

¿Qué características tiene este curso?

La formación SmartTraining de elaboración de planes de mantenimiento puedes realizarla desde cualquier parte, utilizando tu teléfono inteligente, tu Smartphone, ya que la característica principal del curso es que se realiza vía WhatsApp.

Solo tendrás que inscribirte. El curso es totalmente **100% subvencionado**, teniendo acceso a toda la documentación y a todos los archivos que se van a ir generando. Aprenderás a elaborar planes de mantenimiento siguiendo de la mano del tutor los consejos que se te irán facilitando, y siguiendo los videos que encontrarás en YouTube y los que recibirás en tu SmartPhone. Estos vídeos que vas a poder visualizar desde cualquier parte y en cualquier momento

El curso es eminentemente **interactivo**, priorizándose la participación sabiendo que detrás de la aplicación hay un tutor del Departamento Técnico de Renovetec a quién puedes consultarle tus dudas, quien recibirá los ejercicios que se te irán proponiendo. Será alguien con quien podrás mantener una comunicación constante.

El programa que se utilizará para realizar los ejercicios será RENOVEFREE. El alumno dispondrá de la versión de este software que le permitirá utilizar y crear protocolos de mantenimiento, poder crear su propio plan de mantenimiento, e incluso poder exportarlo a otra aplicación o utilizarlo dentro de la misma.

Fecha de realización:
Junio 2016.

Fecha límite de inscripción:
Hasta agotar plazas disponibles.

Plazas disponibles
20 plazas.

Precio:
0€ (100% subvencionado por IRIM)

Materiales necesarios:
SmartPhone con app WhatsApp descargada y conexión de datos o WiFi

¿Por qué no realizarlo?

Información e inscripciones: irim@renovetec.com
91 126 37 66—91 110 40 15

Agenda

Cursos Presenciales

Curso	Fecha
Curso Oficial de Operador de Calderas	14 al 16 de Junio
Curso de Prevención y Control de Legionella Personal de mto. de i nst. de riesgo)	20 al 22 de Junio
Curso de Implantación de Software de Mantenimiento GMAO en Industrias y Edificios	23 y 24 de Junio

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

Hazte socio de IRIM ahora y recibe un
30% de descuento en todos estos cursos.
Más información:
WWW.RENOVETEC.COM/IRIM/

Formación ONLINE

- Curso de Director de Planta en Centrales Termosolares
- Curso de Mantenimiento de Centrales Termosolares
- Curso de Ingeniería de Mantenimiento
- Curso de Turbinas de Gas
- Curso de Elaboración de Planes de Mantenimiento

IRIM, INSTITUTO RENOVETEC DE INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingenieria del Mantenimiento

El Instituto RENOVETEC de Ingeniería del Mantenimiento (IRIM) es una sociedad científica dedicada al estudio y análisis del mantenimiento de instalaciones industriales y de edificación. El IRIM es una entidad dedicada a la investigación, desarrollo e innovación en el campo del mantenimiento. Esta sociedad, que se financiará al margen de ayudas públicas de cualquier tipo, tiene entre sus principales fines la difusión de información y el desarrollo de metodología que permita mejorar los resultados de mantenimiento de un amplio rango de tipos de instalaciones.

Esta sociedad científica permite que sus asociados puedan reunirse, exponer los resultados de sus investigaciones, confrontarlos con los de sus colegas o especialistas de mantenimiento, y difundir sus trabajos a través de publicaciones especializadas.

Todo el material desarrollado por IRIM (libros, guías, software, normas, notas técnicas, publicaciones periódicas, etc.) está a libre disposición de sus socios de forma gratuita. IRIM tiene abiertas cinco líneas de trabajo, que se detallan más adelante.

El socio IRIM tiene derecho a participar en todas las actividades que se realizan y en todos los comités creados, en la medida que desee: como parte activa, colaborando en la investigación, desarrollo e innovación de las diferentes lineas que constituyen actualmente el trabajo de IRIM, como colaborador, aportando en la medida de sus posibilidades sus conocimientos y criterios, o como parte receptora del trabajo desarrollado: recibe todo lo que se genera, a través de los medios establecidos (digitales, libros, software, asistencia a congresos y jornadas, etc.).

Las líneas de actuación son las siguientes:

Edición de guías técnicas

IRIM ya ha editado 3 guías, y va a publicar al menos otras tres guías más antes de finales de 2016: una dedicada al mantenimiento predictivo, otra que contendrá los protocolos de mantenimiento editados hasta el momento y una más sobre Auditorías de Mantenimiento. El ritmo de publicaciones será similar cada año, teniendo en cuenta la buena acogida que tiene este tipo de información de carácter práctico.

Estandarización y creación de normas específicas

IRIM está elaborando una serie de normas técnicas de buenas prácticas en mantenimiento, tratando de cubrir la evidente carencia de referencias técnicas en el sector del mantenimiento. Las normas técnicas IRIM están estructuradas en categorías o

EDICIÓN DE GUÍAS TÉCNICAS

EDICIÓN DE NOTAS TÉCNICAS

ESTANDARIZACIÓN Y CREACIÓN DE NORMAS ESPECÍFICAS

PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO

DESARROLLO Y EDICIÓN DE SOFTWARE ESPECÍFICO DE MANTENIMIENTO

series. Cada una de estas series aborda, regula o crea un estándar sobre un aspecto concreto de la ingeniería del mantenimiento. Las series de normas establecido por el Comité de Normalización de IRIM son los siguientes:

- **SERIE 100:** Normas generales. Definiciones, estructura de una norma IRIM, etc.
- **SERIE 1000:** Mantenimiento preventivo. Protocolos de mantenimiento de equipos, instrucciones mínimas de mantenimiento por tipo de equipo, etc.
- **SERIE 2000:** Mantenimiento predictivo. Análisis de vibraciones, termografías, análisis por ultrasonidos, análisis de humos, etc.
- **SERIE 3000:** Mantenimiento correctivo e investigación de fallas y siniestros SERIE 4000: Personal en mantenimiento. Descripción de puestos de trabajo, certificación de profesionales de mantenimiento, requerimientos mínimos de formación, etc.
- **SERIE 5000:** Mantenibilidad de instalaciones
- **SERIE 6000:** Indicadores de mantenimiento
- **SERIE 7000:** Contratos de mantenimiento
- **SERIE 8000:** Software de mantenimiento: requerimientos mínimos, estructura, certificación de software, etc.
- **SERIE 9000:** Manuales de Operación y Mantenimiento.

EDICIÓN DE NOTAS TÉCNICAS

El sector mantenimiento es un sector vivo en el que ocurren cosas constantemente. IRIM va a emitir en las próximas semanas una serie de notas técnicas sobre equipos, averías e información de importancia para técnicos de mantenimiento.

DESARROLLO Y EDICIÓN DE SOFTWARE ESPECÍFICO DE MANTENIMIENTO

Los profesionales del mantenimiento requieren de determinadas herramientas específicas para poder desarrollar su trabajo. IRIM está desarrollando actualmente diversos programas informáticos, entre los que están los siguientes:

- AUDITEC, software específico para la realización de auditorías de mantenimiento
- EVALTEC, software para la realización de evaluación técnica de instalaciones
- PM HELPER, software para la elaboración de planes de mantenimiento de divesos tipos de instalaciones
- RCM3 HELPER, software para la implantación de RCM en empresas

PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO

Uno de los trabajos en los que más involucrados están en estos momentos los profesionales que trabajan en IRIM es el desarrollo de protocolos normalizados de mantenimiento. Actualmente se han elaborado y revisado más de 80 protocolos normalizados, de equipos tan importantes como turbinas, motores, bombas, ventiladores, edificios, climatización, etc. Los protocolos de mantenimiento pretenden ser una guía útil para la realización de planes de mantenimiento, y para que sean considerados por los fabricantes de bienes de equipo como instrucciones mínimas que debe contener el manual de un equipo.

Guías Técnicas IRIM

GUIA TÉCNICA 1: LOS RECURSOS HUMANOS EN MANTENIMIENTO

Los departamentos de mantenimiento son áreas con una gran carga técnica y sometidos a unas condiciones de trabajo y de estrés laboral superior a la de otros departamentos, y que por ello tienen características que los convierten en singulares. La Guía LOS RECURSOS HUMANOS EN MANTENIMIENTO busca ofrecer un enfoque práctico y útil para que los responsables del área de recursos humanos de empresas que incluyan departamentos de mantenimiento puedan conocer con antelación los problemas a los que deben enfrentarse en la gestión del personal de dichos departamentos.

La publicación es la primera de un conjunto de guías de carácter práctico que abordan cada una de las áreas de gestión del mantenimiento de instalaciones. La próxima Guía Técnica IRIM, que se publicará en el mes de Diciembre 2014, abordará LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO, y tratará de mostrar la metodología a seguir para elaborar planes de mantenimiento de instalaciones de forma sencilla y eficaz.

PRECIO GUIA: 95€ **PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito**

GUIA TÉCNICA 2: ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO

La Guía 2: Elaboración de Planes de Mantenimiento se engloba dentro de la serie de publicaciones que IRIM va a editar a lo largo de 2015. La primera de ellas, GUÍA 1: LOS RECURSOS HUMANOS EN MANTENIMIENTO abordó en detalle los posibles organigramas de mantenimiento y la distribución de funciones entre los diferentes puestos. Esta nueva guía, mucho más técnica, aborda la segunda de las preocupaciones de un Jefe de Mantenimiento: la elaboración del Plan de Mantenimiento Preventivo de una instalación. En él se abordan las diferentes técnicas de elaboración de planes de mantenimiento, con el desarrollo completo de cada una de las fases que se deben atravesar para elaborar un plan de mantenimiento basado en Protocolos Normalizados.

Se trata sin duda de una Guía de carácter práctico, con la que el Ingeniero de Mantenimiento, siguiendo los pasos que se indican, debe ser capaz de desarrollar un plan de mantenimiento incluso aunque posea poca experiencia realizando este tipo de trabajo.

PRECIO GUIA: 195€ **PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito**

GUIA TÉCNICA 3: MANTENIMIENTO 3.0

El Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento, IRIM, ha publicado LA GUÍA 3: LA TERCERA GENERACIÓN DE MANTENIMIENTO. MANTENIMIENTO 3.0. Esta nueva guía detalla las bases de las nuevas estrategias de mantenimiento que huyen del mantenimiento sistemático y de las instrucciones de los fabricantes buscando una significativa reducción de costes y un aumento de la disponibilidad y fiabilidad de las instalaciones. La Guía 3 se une a las otras dos guías ya publicadas por IRIM, la dedicada a los Recursos Humanos en Mantenimiento y la dedicada a la Elaboración de planes de Mantenimiento.

PRECIO GUIA: 245€ (2 volúmenes) **PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito**

GUIA TÉCNICA 4: IMPLANTACIÓN DE RCM3 EN INSTALACIONES INDUSTRIALES

Ya está disponible la Guía 4: Guía para la implementación de RCM3 en instalaciones. La Guía trata de aportar una vía clara y práctica para la implementación de RCM3 en diversos tipos de instalaciones, identificando las funciones de los equipos analizados, los fallos, sus causas y las medidas preventivas a adoptar para que no se materialicen. Junto con la Guía 4, IRIM ha desarrollado el software RCM3®, un programa que guía, recopila y gestiona todo el proceso en cada sistema analizado.

La metodología RCM ha aportado excelentes resultados en el mundo aeronáutico, nuclear y militar, donde hoy es impensable abordar el mantenimiento de otra forma que no sea realizar un estudio de los fallos potenciales y como evitarlos.

PRECIO GUIA: 195€ **PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito**

Además puedes acceder al videocurso gratuito basado en esta guía accediendo a:

http://www.renovetec.com/rcm3

Escanea este código y accede al videocurso completo

Software IRIM

IRIM ha desarrollado AUDITEC, un software pensado para responsables y profesionales que trabajan en departamentos de mantenimiento y que desean auditar la gestión que se realiza en el área de mantenimiento de una instalación. AUDITEC propone más de 13 cuestiones cuya situación debe ser analizada y valorada por los responsables de mantenimiento o por un auditor externo, a partir de dicho análisis, elabora un completo informe en el que se señalan las posibilidades de mejora.

AUDITEC se basa en el análisis de más de 130 puntos referidos a la gestión que se realiza en el departamento de mantenimiento analizado. La gestión del departamento se divide en 13 áreas (personal, plan de mantenimiento, mantenimiento legal, implantación de técnicas predictivas, gestión del correctivo, gestión de repuestos y consumibles, gestión de herramientas, software de gestión de mantenimiento, información e informes, etc). Para cada uno de ellos el programa plantea una serie de cuestiones que deben ser analizadas y valoradas por el auditor, que determina cual es la situación en comparación con el modelo de excelencia que el propio programa propone.

Pueden realizarse diferentes tipos de auditorías (básicas, detalladas y completas), con una profundidad y exhaustividad diferentes. El Auditor valora cada una de las cuestiones analizadas con valores que van entre 0 y 4. Para todos aquellos aspectos que obtienen las valoraciones más bajas (0 y 1) el auditor debe detallar la situación y proponer soluciones de mejora.

Finalmente, AUDITEC determina la valoración obtenida en cada unas de las áreas de gestión, como se ve afectada la disponibilidad, la fiabilidad, el coste, la seguridad, la vida útil o el riesgo de gran avería con el resultado obtenido, aporta una valoración global de la situación y genera con todo ello un completo informe que el usuario puede editar, si lo desea.

Software IRIM

IRIM ha desarrollado un nuevo software de mantenimiento destinado a facilitar la elaboración de planes de mantenimiento. Está disponible en dos formatos: una versión que incluye sólo el programa o, la posibilidad de adquirir el software con la GUIA IRIM 2,: ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO,. El programa elabora un plan de mantenimiento a partir de la lista de equipos que compone la instalación e incorpora protocolos de mantenimiento para los tipos de equipo más habituales en una instalación industrial, lo que permite elaborar un plan de mantenimiento muy completo y avanzado de forma totalmente automática, en pocas horas y sin apenas conocimientos previos de los equipos o de mantenimiento

La elaboración del plan de mantenimiento es una actividad que en muchos casos emplea muchos recursos y mucho tiempo, sobre todo porque a veces no se tiene una idea clara del contenido que debe tener un plan de mantenimiento o como elaborarlo. La herramienta PM HELPER pretende facilitar la elaboración del plan de mantenimiento de una instalación industrial o un edificio singular. Para ello, el software requiere tan solo dos informaciones:

- La lista de equipos, agrupada de forma jerárquica y clasificando los diversos equipos que componen la instalación en tipos y subtipos
- La lista de tareas preventivas a realizar en cada tipo de equipo

La primera información se consigue a partir de la documentación de planta o realizando un inventario de equipos de las instalaciones. La segunda, puede obtenerse a partir de los manuales de los fabricantes de los diferentes equipos, a partir de la experiencia de los técnicos, o elaborando PROTOCOLOS GENÉRICOS DE MANTENIMIENTO.

Ficha de Preinscripcion

Nombre	
Apellidos	
Empresa	
Cargo	
Email	
Dirección	
Teléfono	

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingenieria del Mantenimiento

Envíanos tu ficha de preinscripción a irim@renovetec.com