

EL CAMINO HACIA EL RCM - MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD

*Por John Moubray, traducido y adaptado por Carlos Mario Pérez J.
www.soporteycia.com.co*

1. Antecedentes

Al final de 1950, la aviación comercial mundial estaba sufriendo más de 60 accidentes por millón de despegues. Si actualmente se estuviera presentando la misma tasa de accidentes, se estaría oyendo sobre dos accidentes aéreos diariamente en algún sitio del mundo (involucrando aviones de 100 pasajeros o más). Dos tercios de los accidentes ocurridos al final de los 1950s eran causados por fallas en los equipos.

El hecho de que una tasa tan alta de accidentes fuera causada por fallas en los equipos implicaba que, al menos inicialmente, el principal enfoque tenía que hacerse en la seguridad de los equipos.

Todos esperaban que los motores y otras partes importantes se gastaran después de cierto tiempo. Esto los condujo a creer que las reparaciones periódicas retendrían las piezas antes de que gastaran y así prevenir fallas. En esos días, mantenimiento significaba una cosa: reparaciones periódicas.

Cuando la idea parecía no estar funcionando, cada uno asumía que ellos estaban realizando muy tardíamente las reparaciones; después de que el desgaste se había iniciado. Naturalmente, el esfuerzo inicial era para acortar el tiempo entre reparaciones. Cuando hacían las reparaciones, los gerentes de mantenimiento de las aerolíneas hallaban que en la mayoría de los casos, los porcentajes de falla no se reducían y por el contrario se incrementaban.

De esta manera RCM tiene sus inicios a principios de 1960. El trabajo del desarrollo inicial fue hecho por la Industria de la Aviación Civil Norteamericana. Y se hizo realidad cuando las aerolíneas comprendieron que muchas de sus filosofías de mantenimiento eran no sólo costosas sino también altamente peligrosas. Ello inspiró a la industria a aunar una serie de "Grupos de Dirección de Mantenimiento" (Maintenance Steering Groups - MSG) para reexaminar todo lo que ellos estaban haciendo para mantener sus

aeronaves operando. Estos grupos estaban formados por representantes de los fabricantes de aeronaves, las aerolíneas y la FAA (Fuerza Área Americana).

La historia de la transformación del mantenimiento en la aviación comercial a ha pasado por un cúmulo de supuestos y tradiciones hasta llegar a un proceso analítico y sistemático que hizo de la aviación comercial “ La forma más segura para viajar” es la historia del RCM.

Actualmente es ampliamente aceptado que la aviación comercial es la forma más segura para viajar: Las aerolíneas comerciales sufren menos de dos accidentes por millón de despegues. Esto corresponde a un accidente cada 3 ó 4 semanas en el mundo. De éstos, cerca de 1/6 son causados por fallas en los equipos.

2. El nacimiento del “RCM”: 1960 hasta 1980

El RCM es uno de los procesos desarrollados durante 1960 y 1970 con la finalidad de ayudar a las personas a determinar las políticas para mejorar las funciones de los activos físicos y manejar las consecuencias de sus fallas. De éstos procesos, el RCM es el más efectivo.

A mediados de 1970, el gobierno de los Estados Unidos de América quiso saber más acerca de la filosofía moderna en materia de mantenimiento de aeronaves. Y solicitaron un reporte sobre éste a la industria aérea. Dicho reporte fue escrito por Stanley Nowlan y Howard Heap de United Airlines. Ellos lo titularon “RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE” (MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD), fue publicado en 1978, y aún sigue siendo uno de los documentos más importantes en la historia del manejo de los activos físicos. Está disponible en el Servicio de Información Técnica Nacional del Gobierno de los Estados Unidos de América, en Springfield, Virginia.

Este reporte fue la culminación de 20 años de investigación y experimentación con la aviación comercial de los Estados Unidos de América, un proceso que produjo inicialmente el documento presentado en 1968, llamado Guía MSG – 1, Manual: Evaluación del Mantenimiento y Desarrollo del Programa, y el documento presentado en 1970: MSG-2 Planeación de Programas de Mantenimiento para Fabricantes / Aerolíneas, ambos documentos fueron patrocinados por

la ATA (Air Transport Association of America – Asociación de Transportadores Aéreos de los EEUU).

El reporte de Nowlan y Heap representó un considerable avance en la filosofía MSG 2 y fue usado como base para el MSG 3, el cual fue promulgado en 1980: Documento Para la Planeación de Programas de Mantenimiento para Fabricantes / Aerolíneas. El MSG – 3 fue influenciado por el libro de Nowlan y Heap (1978), el MSG – 3 ha sido revisado tres veces, la primera vez en 1988, de nuevo en 1993, y la tercera en 2001. Una próxima revisión será promulgada en el presente año. Hasta el presente es usada para desarrollar programas de mantenimiento prioritarios al servicio para nuevos tipos de aeronaves (incluyendo recientemente el Boeing 777 y el Airbus 330/340)

Copias de MSG 3.2001 se encuentran en Air Transport Association, Washington, DC.

El reporte de Nowlan y Heap ha sido desde entonces usado como base para varios modelos de RCM de tipo militar, y para aquellas actividades no relacionadas con la aviación.

El Departamento de Defensa aprendió que la aviación comercial había encontrado un enfoque revolucionario para programar el mantenimiento y buscó beneficiarse de ésta experiencia. Nowlan y Heap fueron comisionados para escribir su versión del libro para el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, el cual estaba mirando en la aviación comercial formas para hacer menos costosos sus planes de mantenimiento. Una vez que el Departamento de Defensa publicó el libro de Nowlan y Heap, el ejército americano se propuso desarrollar procesos RCM para su propio uso: uno para el ejército, uno para la fuerza aérea, y otro para la armada.

La armada desarrolló dos procesos porque sus comunidades de buques y de aviación insistieron en que procesos RCM que funcionaran en uno no servirían para el otro. Los contratistas y los vendedores de equipos aprendieron a usar éstos procesos cuando le vendieron equipos nuevos al ejército.

En un esfuerzo separado al principio de 1980, El Instituto para (EPRI por sus siglas en Inglés) la Investigación de la Energía Eléctrica, un grupo de investigación industrial para las compañías generadoras de

energía en los Estados Unidos de América realizó dos aplicaciones piloto del RCM en la industria de la energía nuclear americana.

Su interés surgió de la creencia de que ésta industria estaba logrando niveles adecuados de seguridad y confiabilidad, pero se hacia sobremantenimiento masivo a sus equipos. Esto significaba que su principal propósito era reducir costos de mantenimiento en vez de mejorar la confiabilidad, y el proceso RCM era modificado consecuentemente. (Ellos modificaron tanto el proceso RCM, que su parecido es poco con el original descrito por Nowlan y Heap, y debería ser descrito más correctamente como la Optimización del Mantenimiento Planificado o PMO – por sus siglas en Inglés – más que como RCM). Este proceso modificado fue adoptado sobre una base amplia por la industria de la energía nuclear Americana en 1987, y se implementaron variaciones de su enfoque por otras compañías nucleares, algunas otras ramas de la generación eléctrica, distribución industrial y repuestos de la industria petrolera.

Al mismo tiempo, otros especialistas en la formulación de estrategias se interesaron en la aplicación del RCM en industrias diferentes a la aviación. Dentro de éstos, el principal fue John Moubray y sus asociados. Este grupo trabajó inicialmente con el RCM en industrias mineras y de manufactura en Sudáfrica bajo la asesoría de Stan Nowlan, y luego se ubicaron en el Reino Unido. Desde allí, sus actividades se han expandido para cubrir la aplicación del RCM en casi todos los campos del esfuerzo humano organizado, abarcando más de 42 países.

Moubray y sus asociados se han fundamentado en el trabajo de Nowlan mientras mantienen su enfoque original en la seguridad y confiabilidad del equipo. Por ejemplo, incorporaron temas ambientales al proceso de toma de decisiones en materia de RCM, clasificaron las formas en las cuales las funciones del equipo deberían ser definidas, desarrollaron reglas más precisas para seleccionar labores de mantenimiento e intervalos para las labores y también incorporaron directamente criterios de riesgo cuantitativo a un grupo de intervalos para labores en busca de fallas. Su versión mejorada del RCM se conoce actualmente como el RCM2.

3. La Necesidad de un estándar: 1990

Desde inicios de 1990, muchas más organizaciones han desarrollado versiones del proceso RCM: El Comando Aéreo Naval de los Estados Unidos con su "Guía para el Proceso de Mantenimiento Centrado en la Seguridad para la aviación Naval (Navair 00 – 25 – 403)" y la Armada Real Británica con sus Normas para la Ingeniería Naval RCM Orientadas (NES 45), han permanecido fieles al proceso expuesto originalmente por Nowlan y Heap.

El modelo del RCM ha empezado a aplicarse. Paralelo a ello una nueva colección de procesos ha emergido y son llamados RCM por sus proponentes, pero a menudo tienen poco o ningún parecido al original proceso desarrollado por Nowlan y Heap; investigado, estructurado y completamente probado. Como resultado, si una organización dice que quiere ayuda para usar o aprender a usar el RCM, ella no puede estar segura de qué proceso le será ofrecido.

Durante los 90, las revistas y conferencias dedicadas al mantenimiento de equipos se multiplicaron y los artículos y documentos acerca del RCM se hicieron más y más numerosos. Éstos documentos describieron procesos muy diferentes a los que se les estaba dando el mismo nombre, RCM, por tanto el ejército y la industria comercial vieron la necesidad de definir la frase "Proceso RCM"

En 1996 la SAE empezó a trabajar en un modelo afín con el RCM, invitando a un grupo de representantes de la aviación, de la armada estadounidense y comunidades de naves para que le ayudaran a desarrollar una norma para programas de mantenimiento planeados. Estos representantes de la armada se habían estado reuniendo previamente, por cerca de un año, para desarrollar un proceso RCM que pudiera ser común a la aviación y los buques, es así como ellos previamente habían hecho una considerable cantidad de trabajo antes de empezar a reunirse bajo el auspicio de la SAE.

A finales de 1997, se le unió a este grupo un número de representantes principales del RCM provenientes de la industria. En ésta ocasión, se dieron cuenta de que era mejor enfocarse enteramente en el RCM, el grupo encontró el mejor enfoque para ésta norma y en 1999, completó el borrador de la norma y la presentaron a la SAE para ser sometida a votación.

4. El Enfoque de la Norma SAE

Cuando el grupo SAE empezó a trabajar, pensó en los mismos términos que muchos otros: El grupo pensaba que un “estándar” RCM era menos importante que un proceso RCM estándar. Por tal motivo se empezó a trabajar en el desarrollo del proceso. Esto fue difícil, porque diferentes miembros del grupo estaban usando procesos diferentes mientras ejecutaban el RCM. Los primeros miembros del grupo tuvieron que trabajar juntos, cerca de un año, en reuniones ocasionales antes de que ellos fueran desarrollando el respeto por la experiencia individual y les permitiendo escucharse mutuamente sin rechazar las respuestas de cada uno de ellos. Se toma otro año para empezar a ponerse de acuerdo sobre un proceso común que podría ser llamado un proceso RCM estándar.

Después de que el grupo SAE diseñara tal proceso, la retroalimentación informal recibida por parte de la comunidad RCM, por fuera del grupo, mostró que esas personas inadvertidamente habían sido muy cuidadosos con los compromisos particulares que resultaron en el proceso del grupo y que esas personas no veían la necesidad de tales compromisos: se hizo claro que el esfuerzo para desarrollar un “proceso estándar” sólo produciría otra versión del RCM, la cual simplemente agrandaría el grupo de procesos que ya estaban compitiendo por el nombre “RCM”. Se tomó otro medio año para darse cuenta de que no había otra forma.

La norma aprobada por la SAE no representa un proceso RCM estándar. Su título es “Criterios de Evaluación para Procesos de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)”. Ésta norma presenta criterios contra los cuales se puede comparar un proceso: Si el proceso satisface los criterios, el usuario puede, con confianza, llamarlo un “proceso RCM”. Si los criterios no lo satisfacen, no debería llamarse “Proceso RCM”. Esto no necesariamente significa que los procesos que no cumplen con la norma SAE RCM no sean procesos válidos para la formulación de estrategias de mantenimiento, simplemente significa que el término RCM no debería ser aplicado a tales procesos.

Se espera que la norma SAE sea aplicada por numerosas organizaciones que quieran recibir los beneficios del RCM y saber si un proceso que consideran usar es RCM. El proceso puesto a consideración puede ser uno usado por la organización, u otro aplicar en el futuro.

El subcomité SAE RCM terminó su trabajo sobre la norma en Febrero de 1999. Después de la aprobación inicial por parte del comité de asistencia de la SAE en mayo de 1999, la norma fue aprobada por la Junta de Normas Técnicas de la SAE y el Consejo Aeroespacial de la SAE en Septiembre de 1999.

Se espera que la norma SAE para el RCM ayude a aquellos que desean aplicar el RCM mientras evalúan los procesos propuestos por vendedores y asesores mediante el uso de la norma, las personas serán capaces de determinar qué procesos son RCM y cuáles no lo son.

La norma no es un documento extenso. Incluyendo el prólogo, el glosario y la bibliografía, sólo contiene 4.000 palabras en aproximadamente 10 páginas de papel A4. Su título oficial es "Criterios de Evaluación para Procesos de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)" (SAE JA1011). Está disponible desde octubre de:

SAE Dpt 3248, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096 – 0001, USA.

Su pagina web es: www.sae.org/BOOKSTORE.

5. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad

El mundo del mantenimiento es un mundo cambiante, como resultado de nuevas expectativas, nuevos patrones de fallas de equipo y nuevas técnicas. Además explica cómo éstos cambios han generado otros requerimientos en la industria, que siente la necesidad de innovar las estrategias o enfoques de la función mantenimiento.

Una buena revisión de las estrategias de mantenimiento debe partir de cero e incluir la revisión de los requerimientos de mantenimiento de cada una de las partes o componentes de los equipos en funcionamiento. Esto, debido a que los requerimientos de mantenimiento han cambiado dramáticamente en los últimos tiempos y la evaluación de políticas así como la selección de las tareas de mantenimiento que se deben llevar a cabo, son aspectos que realizan constantemente la mayoría de los ingenieros, pero nuevas técnicas y nuevas opciones aparecen a un ritmo tan acelerado, que estas evaluaciones y selecciones no se pueden llevar a cabo de forma aleatoria e informal.

La aplicación de RCM resuelve el problema anterior con una estructura estratégica que le permite llevar a cabo la evaluación y selección de procesos que se pueden implementar en forma rápida y segura. Esta técnica es única en su género y conduce a obtener resultados extraordinarios en cuanto a mejoras y rendimiento del equipo de mantenimiento donde quiera que sea aplicado.

El RCM pone tanto énfasis en las consecuencias de las fallas como en las características técnicas de las mismas y lo hace de esta manera:

- Integra una revisión de las fallas operacionales con la evaluación de aspectos de seguridad y amenazas al medio ambiente, esto hace que la seguridad y el medio ambiente sean tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones en materia de mantenimiento.
- Mantiene la atención en las actividades de mantenimiento que más incidencia tienen en el desempeño o funcionamiento de las instalaciones. Esto garantiza que cada peso gastado en mantenimiento se gasta donde más beneficio va a generar.

El RCM reconoce que todo tipo de mantenimiento es válido y da pautas para decidir cuál es el más adecuado en cada situación. Al hacer esto, ayuda a asegurarse de que el tipo de mantenimiento escogido para cada equipo sea el más adecuado y evita los dolores de cabeza y problemas que siguen a la adopción de una política general de mantenimiento para toda una empresa.

Si RCM se aplica a un sistema de mantenimiento existente, reduce la cantidad de mantenimiento rutinario que se ha hecho generalmente a un 40% a 70%. De otro lado, si RCM se aplica para desarrollar un nuevo sistema de mantenimiento, el resultado será que la carga de trabajo programada sea mucho menor que si el sistema se hubiera desarrollado por métodos convencionales.

El RCM fue elaborado con el fin de ayudar a las líneas aéreas a establecer un sistema de mantenimiento para nuevos tipos de aviones, antes de que estos entraran en funcionamiento. Como resultado, el RCM es una forma ideal para desarrollar planes de mantenimiento en equipos complejos y para los que no existe mucha documentación al respecto, Lo anterior ahorra errores y pruebas, costosos y dispendiosos tan comunes al desarrollar planes de mantenimiento.

Otra de las fortalezas del RCM es que su lenguaje técnico es sencillo y fácil de entender a todos los que tengan que ver con él, esto le permite al personal involucrado saber qué pueden y qué no pueden esperar de ésta aplicación y qué se debe hacer para conseguirlo. Además, le da confianza al trabajador y mejora su efectividad y su moral.

Una revisión RCM de los requerimientos de mantenimiento para cada uno de los equipos existentes y que opera en las instalaciones, permite tener una base firme para establecer políticas de trabajo, y decidir qué repuestos se deben tener en el inventario.

El RCM ha sido aplicado en una cantidad de empresas alrededor del mundo y con gran éxito. No obstante, es reciente en la industria, lo que quiere decir que las compañías que lo están aplicando tienen una ventaja comparativa, debido a que el mantenimiento afecta la competitividad.

A pesar de ser nuevo en la industria en general, el RCM ha venido siendo aplicado hace aproximadamente 30 años en la que es probablemente el área más exigente del mantenimiento, la aviación civil. Se deduce que ha sido puesto a prueba y refinado en éste campo, más que ninguna otra técnica existente.

6. RCM 2

Es un proceso usado para decidir lo que debe hacerse y asegurarse de que cualquier activo, proceso o sistema continúe haciendo lo que sus usuarios quieren que haga.

Lo que los usuarios esperan de sus activos, es definido en términos de parámetros principales de ejecución, tales como producción, información, velocidad, alcance y capacidad de transporte. Cuando es pertinente, el proceso RCM 2 también define lo que los usuarios quieren en términos de riesgo (seguridad e integridad ambiental), calidad (precisión, exactitud, consistencia y estabilidad), control, comodidad, contención, economía, servicio al cliente, entre otros.

El próximo paso en el proceso RCM 2 es identificar las formas en las cuales el sistema puede fallar en el cumplimiento de esas expectativas (estados de falla), seguidos por un FMEA (Failure Modes and Effects

Análisis), (Análisis de los modos de Falla y de los Efectos), para identificar todos los eventos que son razonablemente las probables causas de cada estado de falla.

Finalmente, el proceso RCM 2 busca identificar una apropiada política del manejo de fallas para tratar cada modo de falla a la luz de sus consecuencias y características técnicas. Las opciones de la política del manejo de fallas incluyen:

- **Mantenimiento predictivo**
- **Mantenimiento preventivo**
- **Búsqueda de fallas**
- **Cambio del diseño o configuración del sistema**
- **Cambio de la forma en que es operado el sistema**
- **Operarlo para que falle**

El proceso RCM 2 suministra normas poderosas para decidir si cualquier política de manejo de fallas es técnicamente apropiada. También suministra criterios precisos para decidir qué tan a menudo se deben realizar las tareas rutinarias.

El fuerte énfasis sobre las expectativas del usuario es una de las muchas características del RCM 2, que lo distinguen de las interpretaciones de otros menos rigurosos de la filosofía RCM. Otra fortaleza es el uso de grupos de análisis RCM de funcionalidad cruzada de usuarios y personal de mantenimiento para aplicar el proceso. Con una cuidadosa capacitación, tales grupos son capaces de usar RCM 2 para producir extraordinarios programas de mantenimiento con costos efectivos, aún en situaciones donde ellos tienen poco o ningún acceso a la información histórica.

La rigurosa aplicación del RCM 2 transforma completamente la opinión que cualquier organización tiene de sus activos físicos. No sólo revoluciona opiniones acerca del mantenimiento sino que también conduce a un más amplio y más profundo conocimiento acerca de la forma cómo funcionan las cosas.

Desde el punto de vista de los negocios para los cuales el activo sirve, éstos cambios son profundos y muy importantes. Ello significa que los activos se hacen más confiables porque son mantenidos en mejor forma, y los operarios probablemente harán menos cosas que ocasionen fallas en los activos.

Una mejor comprensión de cómo funcionan los sistemas significa que los operarios están en capacidad de reaccionar rápida, confiada y correctamente, cuando las cosas funcionan mal. Capacidad muy valiosa, especialmente en instalaciones montadas de forma compleja, peligrosa y riesgosa.

En todo los casos, las personas que viven con la operación de los equipos diariamente son una valiosa fuente de información, ello lleva a la conclusión de que desde ambos puntos de vista – validez técnica y desarrollo de capacidad – es un error no involucrar a las personas con los activos directamente en la aplicación del proceso RCM.

RCM 2 cumple con la norma SAE STANDARD JA1011 “Criterios de Evaluación para procesos RCM / Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad”.

Para una mejor descripción del proceso RCM 2, favor leer el libro de John Moubray “Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad”. Y para lograr una mejor comprensión de cómo funciona el RCM 2 se recomienda uno de los cursos ofrecidos por Soporte y Cia Ltda.

Soporte y Cia Ltda ha desarrollado un entendimiento de lo que se debe hacer para asegurar que el RCM sea correctamente aplicado por grupos de análisis multidisciplinarios.

CARLOS MARIO PEREZ JARAMILLO

Ingeniero Mecánico de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín y Especialista en Sistemas de Información de la Universidad EAFIT de Medellín (Colombia), con experiencia laboral en el sector automotriz, en la industria cerámica y en el gremio cafetero. Conferencista en Ecuador, México, Perú, España, Chile, Argentina, Cuba, Panamá, Costa Rica y Colombia.

Ha sido Consultor e Instructor en Dirección de Mantenimiento . Representante de ALADON. Para la implementación de RCM2 con formación en Inglaterra y Argentina.

<direccion@soporteycia.com.co>

