

¿Qué Mantenimiento debemos hacer?

Leopoldo Espolita Carreño Ingeniero Industrial

Este título pretende estimular la inquietud de cuantos, de alguna forma, tienen responsabilidad en el mundo del Mantenimiento, sean empresarios con instalación, jefes de Mantenimiento, contratistas, auditores, asesores o responsables de planes de Formación, para que no se sientan tranquilos y conformes con lo que en este momento están dando o recibiendo en este ambiguo cometido. Creo que merece este calificativo no solamente porque cada cual tiene filosofías de aplicación distintas, sino porque además carece de una denominación generalizada con la que poner orden a si debe o no incluir la responsabilidad de mejorar el equipo, conjuntamente con las de controlar y restaurar el estado.

Para completar la pretensión, quisiera que, una vez generada la inquietud, cualquiera fuese capaz de situar fácilmente el estado de su Mantenimiento pueda trazarse un plan para abordar los cambios necesarios, partiendo más desde conceptos realistas que desde la aplicación indiscriminada de métodos con nombres más o menos novedosos, atractivos o bien recomendados.

Introducción

Donde quiera que existan activos físicos se generan actividades de restauración consecuencia de las averías y ello ocasiona costes de reparar, costes de indisponibilidad de los equipos y riesgos de daños a personas, a las cosas y al medio ambiente.

Por otro lado, las posibilidades de futuro de toda empresa que fundamente su negocio sobre la produc-

tividad de activos físicos pasa ineludiblemente por el canuto de la competitividad y por ende del beneficio, con lo cual su futuro depende en primera mano de la atención que preste a los términos de la ecuación:

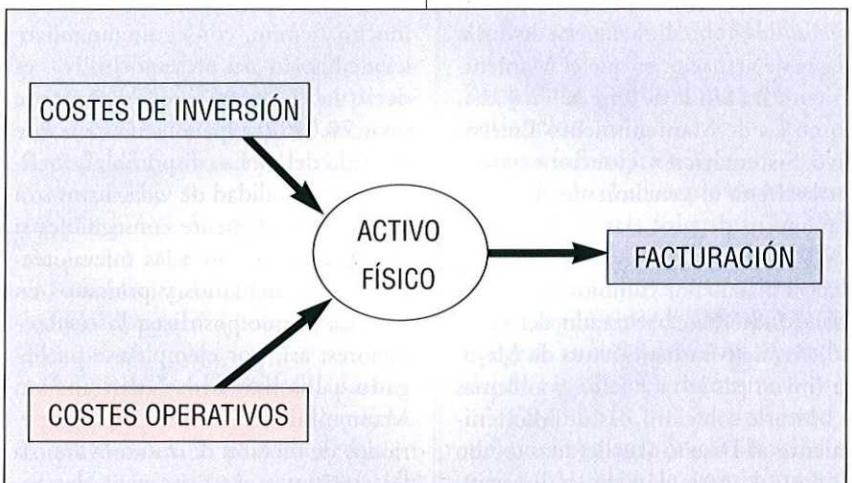
Cada vez se exige más a las máquinas, las empresas se automatizan para disminuir las necesidades de operación y para dar estabilidad a la calidad del producto, pero esto implica disponer de equipos y sistemas fiables que garanticen un buen nivel de estado técnico en todo momento, lo cual es válido tanto para equipos de fabricación como para los de servicios; caso de automóviles, equipamientos de edificios, electrodomésticos, etc.

La competitividad, por tanto, está haciendo bascular el orden de importancia de las operaciones de manejo hacia el aseguramiento del estado, lo cual depende de las decisiones durante el periodo de gestión de la inversión y de las que lo controlan durante la operación, es decir de

las acciones que Mantenimiento sea capaz de dedicar antes y después de su puesta en servicio.

De esta forma estamos cargando con una gran responsabilidad a la función Mantenimiento en sus intervenciones hacia los tres conceptos aludidos de competitividad; en el nivel inicial de inversión, con exigencias de diseño, construcción y montaje; en los costes operativos según la clase de Mantenimiento que proporcionemos y en el nivel de facturación según la capacidad que presente continuamente para garantizar el estado del equipo.

Cada vez resulta más normal encontrar al cliente manejando datos cuantificados sobre la fiabilidad que ofrecen los productos, como es el caso del MTBF (tiempo medio entre fallos), tiempos garantizados para la reparación o para la asistencia, parámetros de Mantenimiento para cálculos del coste del ciclo de vida a la hora de elegir alternativas de inversión, etc.



$$\text{FUTURO} = \text{BENEFICIO} = \text{Facturación} - \text{Costes operativos} - \text{Costes de la inversión}$$

Está suficientemente claro que el hablar de futuro es hablar de competitividad, de estado técnico o de acciones de Mantenimiento.

En pocas ocasiones nos ponemos a recapacitar sobre esos datos aparentemente triviales que nos llegan desde muy distintas direcciones, como el que una comunidad de vecinos tiene el doble o triple cuota mensual que otra, o que unos efectúan la revisión del coche al doble de kilómetros que otros o que un proceso productivo se gaste en Mantenimiento el doble que otro con la misma capacidad y utilizando idénticos equipos.

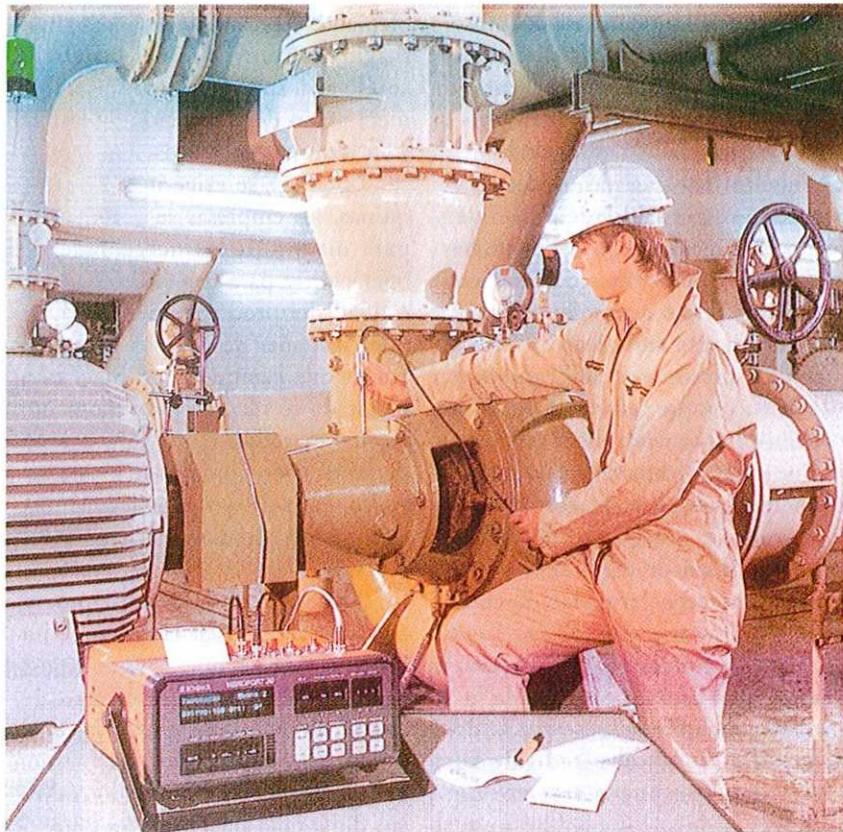
Para dar una idea del nivel de importancia que podría tener el sumatorio de estas cuestiones a niveles de rango superiores, fijémonos en algunos datos significativos. Se estima que en España el volumen de recursos económicos que pone en juego el Mantenimiento se aproxima al 10% del PIB y que trabajan en este sector el 7% de la población activa, casi un millón de personas.

El mayor peso en volumen económico pertenece al sector privado con del orden del 42% incluyendo edificios, viviendas, equipo interior y automóviles; le sigue el sector industrial con un valor cercano al 35% y ya a bastante distancia, el resto.

Por otro lado, también sabemos que esta variabilidad en los resultados no es fruto de actuaciones más o menos casuales, sino que obedecen al hecho de proporcionar muy distintas clases de actuaciones que el Mantenimiento es capaz de ofrecer hoy día, como las de **Mantenimiento Preventivo Sistemático** (actuaciones antes de la avería al vencimiento de algún parámetro de uso), las de **Mantenimiento por Condición** (actuaciones determinadas por cambios en condiciones inherentes al estado del equipo), las de **Mantenimiento de Mejora** (investigar la raíz de los problemas y buscar solución), las de **Mantenimiento al Diseño** (las llevadas a cabo durante la gestación de las inversiones, etc.

Démonos cuenta de que, de forma global, cada cabeza de familia se ve obligada a gastar una media de 250.000 pta al año en Mantenimiento, entre vivienda, coches y enseres. Si nos preocupamos de optimizar las actuaciones de mantener, bien por cuenta propia, el que tenga competencias para ello o a través de un experto, casi seguro que, al cabo de no

Todo esto que, a nivel particular es muy interesante, resulta de vital importancia para los negocios que dependen del estado de activos físicos y resulta verdaderamente increíble que las empresas continúen conformándose con que les proporcionen un Mantenimiento de primera generación cuya principal aportación es la reparación de averías y en contados



mucho tiempo, conseguiremos niveles de ahorro del orden del 30%, es decir un incremento de ingresos de unas 70.000 pta para ese importante capítulo del dinero disponible beneficiario de la calidad de vida. Estos son valores perfectamente conseguibles si prestamos atención a las nuevas técnicas, y escuchamos y ponemos en práctica lo que nos dicen los mantenedores; así, por ejemplo, se ha llegado a los llamados "edificios sin Mantenimiento", a los dilatados periodos de revisión de automóviles o a las atractivas garantías para electrodomésticos.

casos llegan a aplicar un elemental Mantenimiento preventivo.

Centrándonos ya en las necesidades de la empresa, vamos a mencionar de forma sencilla lo que debe de ser una pauta lógica de evolución hacia esa gestión moderna de atención a los equipos. Daremos un repaso a los conceptos clave que deben enmarcar las acciones necesarias, que servirán de guía para diagnosticar dónde estamos y para ir definiendo pasos.

Cuando hablamos de modernas técnicas de gestión, aparecen innumerables acrónimos como MPC, TPM, RCM, GMAO, LCC, etc.,

que, en la mayoría de los casos, no representan más que una metodología de ayuda para cambiar nuestras formas de hacer, pero que, si no partimos de una buena comprensión de los fundamentos de la mejora, pueden acabar en la consecución de aspectos parciales, dejándonos satisfechos a pesar de estar lejos de la filosofía de cambio pretendida. Una aplicación rigurosa de Mantenimiento Predictivo siempre será buena, pero se circunscribe a evitar algunas averías y a conocer el estado de ciertas máquinas, fruto de efectuar una inversión en equipos de control y a dedicar un tiempo a la inspección. La aplicación de un TPM (Mantenimiento Productivo Total) se queda muchas veces en la obtención de los beneficios de reducir plantillas consecuencia de haber logrado que el personal de producción colabore en los trabajos de Mantenimiento, es decir fue un plan más efectivo para los gestores de recursos humanos que para los de Mantenimiento.

No podemos abandonar este tema sin mencionar la cantidad de aplicaciones de informatización de Mantenimiento que se quedaron en una simple gestión de los repuestos y ya como mayor logro en gestión de recursos, cuando todos sabemos que su mayor sentido y éxitos radican en la ayuda para gestionar los conocimientos de las personas en la búsqueda y solución de problemas.

Para abordar un plan serio de mejora tenemos que tener muy presentes los tres conceptos que deben de ser marco obligado siempre que se acometan cambios y que vamos a tratar de exponer de la forma más clara y concisa posible:

-Dotarse adecuadamente para diseñar un **Mantenimiento preventivo**; es decir, para definir las acciones de inspección y partes a cambiar o restituir para prevenir el fallo.

-Disponer una metodología para que las reparaciones de averías no se queden sin la correspondiente inves-

tigación de **búsqueda de la causa raíz** y de las decisiones al respecto.

-Conseguir que en estas labores **colaboren todas las personas** con responsabilidad directa sobre los equipos; es decir, las personas que ven y tocan diariamente al equipo.

Diagnóstico de la situación

Los conceptos mencionados deben de ser guía y bandera para todo proyecto de modernización, sea para una empresa que desea mejorar en las prestaciones a sus máquinas, empresa que quiera ofrecer como contratista mejores servicios de Mantenimiento, entidad de Consultoría, modernizar planes de estudio en Escuelas técnicas o diseñar Cursos y dirigir recursos económicos de ayuda en planes de Formación ocupacional.

Aunque las formas de desarrollar un plan pueden ser muy variadas (y aquí es donde las mencionadas metodologías abanderadas por siglas pueden ser de gran ayuda) existen una serie de aspectos que deben de estar siempre presentes tanto a la hora de **diagnosticar el estado actual** de gestión del Mantenimiento como a la hora de **diseñar el plan** de mejora, a saber:

-Disponer de un sistema informático (GMAO) que gestione todos los recursos de Mantenimiento, la planificación de acciones y los conocimientos de las personas hacia las mejoras.

-Disponer de un plan de reestructuración y formación del personal encaminados a lograr la necesaria flexibilidad funcional y las necesarias competencias.

-Disponer de un plan para definición del Mantenimiento preventivo, estableciendo el quién, cómo y cuándo se ponen a pensar y a tomar decisiones.

-Disponer de un método para investigar y aplicar acciones de mejora. Estará definida la persona o equipo que se encargarán de este cometido así como el orden de actuaciones que

deben de invariablemente ser respetadas.

-Disponer de un equipo de inspección de estado técnico especializado y con el instrumental pertinente adaptado a la naturaleza de los equipos a controlar. Estos efectivos pueden ser propios o contratados.

-Disponer de una metodología para que las opiniones del personal de Mantenimiento estén siempre presentes en todas las fases de decisión, construcción, montaje y puesta en marcha de nuevas máquinas o en modificaciones de las existentes.

Una capacitación sobre lo que actualmente estamos haciendo con respecto a cada uno de estos aspectos, ya nos proporciona una autoevaluación bastante clara de nuestra situación y da pie para comenzar a diseñar un plan de mejora que se acomode a nuestra instalación y a nuestras pretensiones.

Debemos procurar no ser conformistas ni cicateros al realizar este ejercicio pues, como siempre se hace algo de todo ello, el personal de Mantenimiento tiene mucha tendencia a darse por satisfecho. Por ello es muy conveniente enriquecer el diagnóstico con respuestas a hechos concretos como quién investigó tal avería y cuál fue el diagnóstico ofrecido, o qué grado de polivalencia aceptada expresamente tienen nuestros operarios o cuál ha sido el equipo que más averías o más costo ha tenido en los últimos seis meses dando valores, etc.

Subplanes y reflexiones de aplicación

Sistema informático

Cuando el concepto de Mantenimiento se centra solamente en reparar y realizar operaciones sistemáticas de inspección, no es necesario llevar a cabo ningún tipo de informatización integral; es suficiente con seguir haciendo bien siempre lo mismo.

Cuando lo que se pretende es mejorar mediante la eliminación de averías, de focos de excesivo coste o de inestabilidades en la marcha de la

instalación, es necesario analizar todo lo que está ocurriendo, efectuar diagnósticos y tomar decisiones. Todo esto es imposible de conseguir de forma eficiente sin acudir a una aplicación informática.

Es necesario tener ideas muy claras sobre lo que queremos pedir al sistema, que tenemos que alimentarlo con datos fiables y muy bien estructurados, ya que de ello depende el fruto que esas informaciones nos darán para mejorar en nuestro Mantenimiento, teniendo presente que no sólo gestionemos recursos sino conocimientos.

Creemos que no merece la pena extenderse en el funcionamiento de un GMAO, sino recordar que ya tenemos muchos y muy buenos en el mercado nacional y en este tema nos puede ayudar mucho la Revista Mantenimiento de la Asociación Española de Mantenimiento. En cualquier caso, siempre es recomendable buscar entre los que ya tengan aplicaciones en casos similares al propio y que dispongan de personal de apoyo cualificado, no solamente en informática sino (y sobre todo) aportando experiencias de integración de su GMAO en planes de modernización del Mantenimiento.

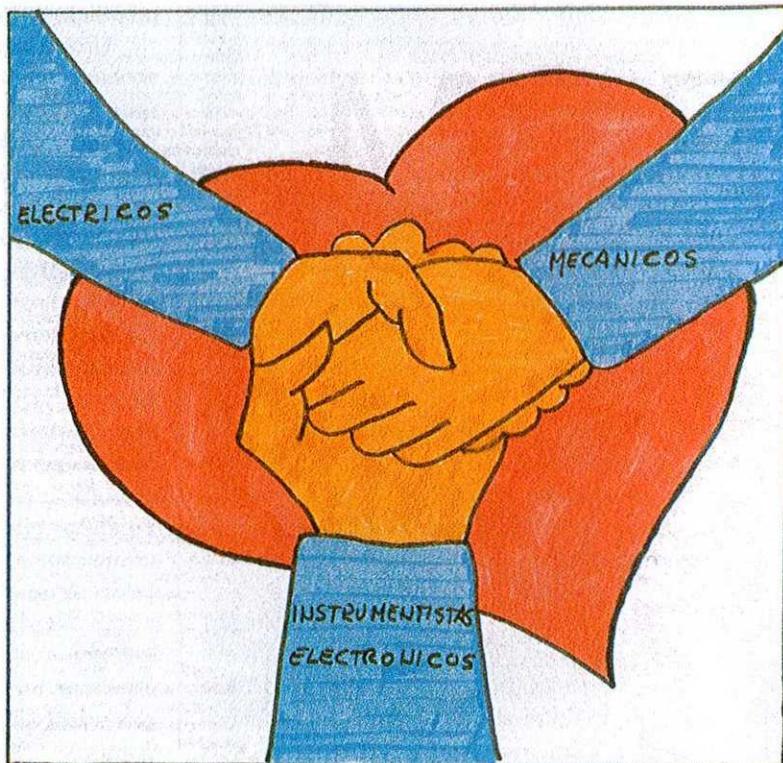
Política laboral y organizativa

En la forma tradicional del Mantenimiento como reparador, es el que paga todos los platos rotos teniendo que responder de todo lo malo que le sucede a la instalación y siendo culpable de los tiempos de paro y de los

costes que tanto perjudican la marcha del negocio.

Esta forma de proceder dista mucho de la adecuada para garantizar el éxito de aplicación de nuevas técnicas de gestión como la Calidad total, el "justo a tiempo", mejora continua, automatizaciones, etc.

La imperiosa necesidad de cambios está llevando a que los propios gobiernos tomen cartas en el asunto, las Universidades dispongan de nuevas especialidades y asignaturas y que



continuamente se organicen Jornadas y Cursos específicos que mentalicen y muestren el camino hacia el cambio.

En cualquier caso, es obligada la aparición de profesionales con nuevas competencias que les permitan actuaciones cada vez más autónomas. Así están desapareciendo los oficios clásicos dando paso a profesiones regidas por los nuevos conceptos:

-Una amplia definición respecto a su ámbito funcional.

-En consecuencia someterse a un proceso de formación continua dirigida a sus nuevos cometidos.

-Trabajo participativo en la búsqueda colectiva de soluciones a los problemas.

Esta necesidad de profesiones más amplias se debe diseñar partiendo de un profundo análisis de las necesidades, apoyándose naturalmente en el nivel de competencias que presentan los oficios actuales y definiendo las exigencias requeridas para las actividades que serán necesarias a partir del cambio. Así decidiremos el grado de polivalencia que tenemos

que aplicar y siendo en todo caso muy prudentes, comenzando con metas no demasiado ambiciosas y, en cualquier caso, fruto de las correspondientes negociaciones con los representantes sociales.

Vamos a comentar brevemente algunos conceptos muy útiles a la hora de diseñar polivalencias recordando que la distribución de tareas resultante para una profesión actual (agrupadas por grados de dificultad y frecuencia de uso)

responden a la ilustración siguiente donde generalmente las más abundantes son las inferiores y por suerte las de menor dificultad de ejecución.

A partir de esto, analizaremos los distintos puestos de trabajo para valorar el porcentaje de facetas complejas o sencillas que presentan; esto nos proporcionará los grados de polivalencia necesarios, siendo conscientes de que si en alguno de los puestos la mayoría de las actividades son de complejidad superior, será muy difícil conseguir que una misma persona ejecute con éxito las labores de dos o

más oficios pues se necesitarían verdaderos fenómenos del arte.

En la práctica se ponen en juego alguno de los siguientes tres niveles de polivalencia, aunque para el Mantenimiento son suficientes los dos primeros:

1- Caso en que un profesional asume competencias de naturaleza básica de últimos niveles de otros oficios, sin necesidad de recibir formación específica al respecto, siendo capaz de asimilarlo con sencillas explicaciones a través de simple observación. Esto es lo que ocurre al comienzo de un TPM cuando los operadores comienzan a asumir pequeñas acciones de Mantenimiento como lubricación, reaprietes de pernos, sustitución de partes muy sencillas, etc.

2- Cuando el profesional conserva su oficio raíz y realiza por tanto las labores complejas del mismo, pero además asume funciones de otros a través de someterse a los planes de formación teórico-práctica convenientes. Tal es el caso de los oficiales eléctricos que se convierten en ayudantes de los mecánicos cuando es necesario, o viceversa, donde cada uno asume funciones sencillas del otro cuando se encuentran solos en el turno, por ejemplo, pero que tiene que solicitar la intervención del compañero en situación de retén cuando

la complejidad del trabajo así lo requiera.

3- Por último, tenemos el caso de polivalencia completa cuando un puesto de trabajo es capaz de asumir plenamente todas las funciones del otro, lo que, para el caso de Mantenimiento, tiene poca aplicación pues en casi todos los puestos se requieren en ocasiones habilidades fruto de una dilatada formación y experiencia.

Digamos que en el Mantenimiento directo en las instalaciones y con los sistemas modulares y de redundancias, cada vez son menores las actuaciones de nivel 3 y con un nivel 2 de polivalencia resolvemos el 95% de los problemas.

Mantenimiento Preventivo por Condición

Este tipo de Mantenimiento abarca todas las operaciones de control de estado a través del seguimiento de una variable que justifique la condición del equipo, como pueden ser la temperatura, tamaño de una grieta o el nivel de una vibración. Ello nos permitirá progresar hacia la programación de las acciones correctivas que antes tenían el carácter de imtempestivas.

Hoy día, las técnicas que hacen posibles estos controles están enormemente desarrolladas y con total accesibilidad técnica y económica. Qui-

zás las de mayor éxito, debido a su contrastada aportación exponencial de beneficios, sean las de vibraciones, termografía, tribología y ultrasonidos.

Aunque siempre se han realizado labores de inspección de una u otra forma, están normalmente abordadas sin un estudio técnico adecuado, sin la adecuada instrumentación, la mayoría de las veces cumplimentada según la disponibilidad del inspector y casi siempre bajo un patrón producto de la experiencia.

En la actualidad estos planes se desarrollan en sistemas informáticos con un proceso de varias etapas que contemplan:

-Diseño del MPC para cada máquina, poniendo sobre la mesa toda la documentación disponible así como la experiencia de las personas que han vivido los problemas de la misma. De aquí salen las variables a controlar, la frecuencia de medida, los valores límite y quién y cómo va a realizar las mediciones.

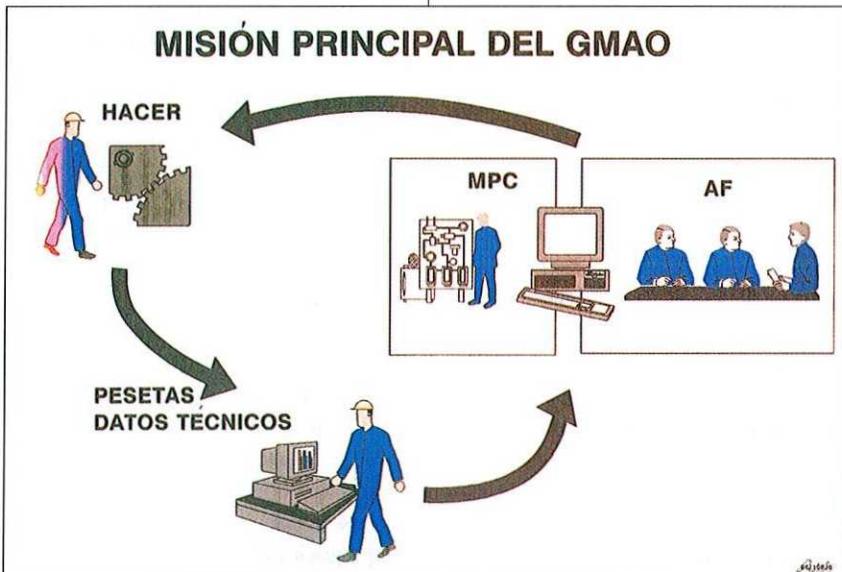
-A continuación se carga todo lo así definido al sistema informático de control.

-Se comienzan las mediciones y las comparaciones para ir redefiniendo y asentando el plan hacia la configuración definitiva.

Acciones de mejora

Son, sin lugar a dudas, las personas de Mantenimiento quienes mejor entienden el famoso concepto de la mejora continua, donde desde siempre más se ha puesto en juego la creatividad de las personas para cambiar diseños que eviten problemas. Esto se contrasta fácilmente; ante una avería, casi siempre hay alguien que dice "yo esto ya lo sabía, ya dije que había que hacer tal o cual cosa para que no vuelva a ocurrir pero nadie me hizo caso". Efectivamente así ocurre y en muchas ocasiones la solución está precisamente en ese tipo de sugerencias.

El concepto básico del análisis de fallos es precisamente el crear una disciplina de análisis de los proble-



mas de forma que no quede ninguna avería ni problema de gestión sin un intento serio y metodológico de intentar que no se repita. Esto, que *a priori* parece sencillo, en la práctica resulta complicado pues el verdadero fruto no se obtiene solamente con la buena voluntad de todos; es necesario prepararse a base de potenciar ciertas aptitudes y de dotarse de una metodología cuya obligatoriedad descanse en personas concretas, ateniéndose en todo caso a las siguientes actuaciones:

- Impartir Formación sobre tecnologías de diseño de equipos a nivel "catálogo" (es la mejor forma de conocer las posibles herramientas de ayuda) a todos los niveles de la estructura y a cada uno en su grado profesional.

- Fomentar un ambiente de análisis de causas, abandonando el sentimiento de búsqueda de culpables, sustituyéndolo por el de buscar soluciones vía comunicación, hablando e informando sin miedo, a través de papel o teclado, de las cosas que ocurren.

- Vigilar de forma consistente que, al cerrar las órdenes de trabajo, se informe con rigor los códigos sobre diagnósticos de fallo, así como reflejar toda la información de que se disponga al respecto.

- Asignar un técnico responsable de guiar las acciones de mejora desde que nacen hasta que se comprueba la bondad de su aplicación.

- Establecer reuniones periódicas obligatorias (al principio suelen ser diarias) entre los responsables de Producción, Mantenimiento y el técnico de mejoras en la cual se comenten las incidencias, se decida qué debe mejorarse y se lleve seguimiento de su aplicación.

Mantenimiento al Diseño

Se trata de que en las nuevas instalaciones y reformas de las actuales, se tengan en cuenta la opinión y experiencias de Mantenimiento actuando con vistas a conseguir:

- Equipos con tecnología lo más conocida posible.

- Equipos más fiables y más fáciles de mantener.

- Mínimas necesidades de repuestos y a ser posible de los ya en uso.

- Correcta definición de los repuestos y acopio a tiempo de los mismos.

- Un montaje ejecutado y recepcionado según las mejores reglas del arte.

- Dotarse de la documentación adecuada.

Para conseguir todo esto deben establecerse algunas reglas claras de actuación por escrito y con vigilancia de cumplimiento por parte de la Dirección como:

- Todo proyecto tendrá asignado un Equipo responsable multidisciplinar con nombres y responsabilidades.

- Sin este requisito cumplido, no será aprobado ningún expediente de inversión.

- Los responsables de Mantenimiento tendrán una activa participación desde la petición de ofertas, adjudicación, supervisiones, control de documentación, políticas de unificación y compra de repuestos y en recepción de equipos y montajes.

- Todo nuevo proyecto o reforma llevará su correspondiente estudio de LCC (análisis del coste del ciclo de vida) con expresa mención y valoración de los requisitos introducidos por Mantenimiento.

Objetivos e implantación

En todo momento debemos ser conscientes de que estamos acometiendo cambios dirigidos a mejorar en algo la marcha del negocio y, como lo que no se mide no mejora, siempre debemos de establecer algún parámetro de control o indicador que nos permita fijar objetivos, no sólo basados en costes o capacidad del proceso sino también en factores de seguridad o de medio ambiente. Esto nos permitirá ir conociendo el resultado de nuestras acciones de mejora sin olvidar el gran efecto motivador

que para la plantilla representa, en lo tocante a nuevas cualificaciones, ventajas promocionales y económicas, etc.

Los objetivos anteriores son de resultados pero su consecución depende de los cambios que van sufriendo otros parámetros directamente afectados por las acciones de Mantenimiento y que deben ser nuestra guía de detalle en todo momento, como pueden ser:

- Número de incidencias diarias con interferencia en la producción.

- Número de equipos con un control de MPC totalmente establecido.

- Número de puntos problema solucionados y pendientes.

- Índice del peso de las intervenciones programadas respecto a las correctivas de avería.

- Periodo entre paradas programadas y duración de la parada.

- Nivel de existencias en almacén de repuestos.

- Nivel de compra anual directa de repuestos respecto al de almacenes.

Reflexión final

Me consideraría satisfecho si, de alguna forma, he logrado suscitar inquietudes de cambio en personas cuyo negocio particular profesional o de empresa esté afectado por el Mantenimiento y creo que los mencionados conceptos de cambio resultan tan justificados y asumibles que no podemos conformarnos con seguir haciendo lo mismo que hasta ahora, aunque sea bueno. Seguro que no es lo mejor.

Lo peor que puede hacer un responsable de Mantenimiento es despilfarrar ideas de su gente, no solamente respecto a mejoras en los diseños; cualquier idea para evitar un tiempo de espera, un consumo de materiales, un coste, un defecto en el producto, un almacenamiento, un traslado de algo, debe tomarse como la solución a un problema con el que damos un paso más hacia el futuro del negocio. ■