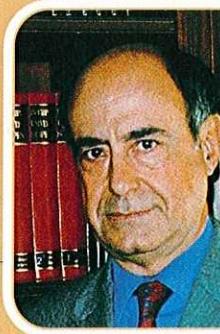


Participación de Mantenimiento en la competitividad industrial

Pedro Rodríguez Darnés
Director de la revista Mantenimiento.



Resumen

El mundo industrial, así como todo su entorno colaborador, viven momentos de dura lucha por alcanzar la meta de lo que se ha fijado como carrera de la competitividad y que no es más que el cumplimiento de unos objetivos básicos encaminados a ganar dinero, sin duda la misión de cualquier empresa que se precie.

Para la consecución del objetivo global señalado como misión, deben tomar parte y actuar una serie de factores que son los que llegan a determinar el nivel real en que está situada la empresa. Dentro de estos factores (diez, según estudios efectuados por Consultorías europeas) participa de forma destacada el Mantenimiento.

Se pretende en este trabajo señalar cómo y cuál es (o debe ser) esta participación del Mantenimiento así como una visión global de la necesidad de su avance y participación en el desarrollo del proceso de mejora continua que toda empresa debe asumir como una realidad si realmente quiere ser competitiva.

Introducción

Se ha señalado que la misión de una empresa es ganar dinero y que para ello se cuenta también con el Mantenimiento. Los factores más relevantes, señalados a través de los estudios presentados por Consultorías europeas (1), que inciden con su participación en la llegada a la meta de

la competitividad y con el nivel de calidad demandando son:

- 1.- Calidad y plazo de desarrollo de nuevos productos
- 2.- Calidad de los proveedores
- 3.- Automatización de los procesos
- 4.- Flexibilidad y plazos fabricación
- 5.- Calidad del proceso de fabricación
- 6.- Mantenimiento

- 7.- Estrategia de la distribución
- 8.- Calidad de servicio al cliente
- 9.- Factor humano
- 10.- Organización y sistema de información

Entre estos diez factores debe destacarse el elevado sentido crítico en cuanto a la importancia de la Calidad. Y en definitiva así es y lo podemos resumir con el mensaje escrito ya en tantas ocasiones *"Hacer el trabajo bien hecho y a la primera"*.



Ciñéndonos al argumento base del trabajo, es de interés remarcar la posición obtenida por el factor Mantenimiento en el conjunto. Ello es una muestra de la consideración que ha ganado, a pulso, para que se entienda que es algo más que un simple grupo de trabajo que cuida de que las instalaciones, a un precio, se mantengan en servicio. Mantenimiento se ha convertido en un factor clave en el entorno de la competitividad, es decir, participa activamente en la consecución de los objetivos de productividad y calidad.

En el estudio señalado se demostraba que:

-Es imposible asegurar un suministro si no se es capaz de garantizar la máxima disponibilidad de las instalaciones.

-La calidad del proceso está unida al buen funcionamiento de la maquinaria.

-La buena gestión del Mantenimiento permite reducir de forma drástica los costes de mantenimiento, así como los inducidos.

Ello, de forma global, indica que (dada la exigencia de que la calidad la determina el cliente) para ser competitivos, además de satisfacer al cliente, se debe conseguir con el mínimo coste. Es decir, máxima calidad con la máxima productividad y con tendencia a cero costes de la no calidad.

José Ignacio López de Arriortúa (3) ha transmitido este mensaje con toda fidelidad no tan sólo a sus colaboradores sino a toda organización que participe en la consecución de esta meta.

Y el mensaje es claro: Hay que crear entusiasmo en el cliente y en el accionista.

El cliente se beneficia de un valor añadido como puede ser el buen producto adquirido y su atención posterior y el accionista puede ver cómo sus intereses están bien dirigidos

a través de los rendimientos que obtiene. En la figura indicada se puede apreciar claramente el mensaje del éxito: Reducción de costes, para reducir el precio de venta (incluso por debajo del nivel del mercado) incrementando al máximo posible todo lo que pueda representar entusiasmo del cliente, es decir la calidad, el soporte del producto y el precio aceptable.

El Mantenimiento tiene poca influencia en la fijación de precios de mercado pero sí tiene mucha en la reducción de costes, así como en el incremento de la calidad. ¿Cómo consiga Mantenimiento participar en el contexto? Ante todo es necesario que se sienta



«Mantenimiento se ha convertido en un factor clave en el entorno de la competitividad, es decir, participa activamente en la consecución de los objetivos de productividad y calidad».

protagonista, es decir, debe sentirse dueño y trabajar como tal. Y ello lo debe conseguir a pesar de todas las vicisitudes ya que, de lo contrario, caerá en la aplicación de una simple rutina y se dirigirá hacia el fracaso.

Importancia del Mantenimiento

No se cree necesario incidir en los diferentes conceptos y técnicas de Mantenimiento por ser bien conocidas por todos los prácticos y estudiosos del tema. Profundicemos, en todo caso, en una serie de conceptos de vital importancia:

-Las instalaciones, las máquinas, han de recibir un Mantenimiento adecuado, a pesar incluso de lo correcto que haya podido ser su diseño.

-La planificación de la producción no es compatible con la interrupción del proceso de fabricación.

-Si el Mantenimiento es deficiente, y analizada única y exclusivamente su parcela, puede generarse un excesivo stock de calidades no aptas, que incrementan los costes del inventario.

¿Qué hacer con todo ello? Es complejo ya que, aunque por una parte parece que se estabiliza el Mantenimiento preventivo, el Mantenimiento predictivo no alcanza aún el nivel de aceptación que sería necesario.

¿Es ello consecuencia del incremento del Mantenimiento contratado? Es tanto como decir que se pasa a una empresa de servicios la responsabilidad del Mantenimiento a pesar de que esté gestionada a nivel de coste por el responsable de la Compañía.

Hay quien piensa que un desfase en la buena gestión del Mantenimiento viene dado por la infrautilización de herramientas informáticas para el control y seguimiento de la maquinaria.

En general, y de acuerdo con el estudio, se entiende que no existe una clara conciencia de la importan-

cia del Mantenimiento como participe en alcanzar el adecuado nivel de competitividad y ello parece contradictorio con lo expuesto, que es bien definido en cuanto a necesidad.

Un aspecto importante cuestionado es el de la profesionalidad en la

Y si analizamos el problema, el nivel de experiencia, debemos señalar:

-¿Se está al día en el avance de las nuevas tecnologías?

-¿Se deja participar a los técnicos, a los expertos, en los métodos de me-

timo y deseado para ser competitivos. Es bien sencillo.

Vínculo del Mantenimiento a la gestión de la Compañía

Me interesó la definición (2) "Cualquier acción dirigida a ganar dinero es productiva. Y la que impide ganarlo, es improductiva".

Y hay tres parámetros (los de mayor relevancia) que indican el camino de la obtención de beneficios económicos y que, al mismo tiempo, permiten establecer reglas internas para la buena gestión del proceso productivo:

-**Facturación:** Con el objetivo de tendencia a la alza en la generación de dinero por ventas realizadas.

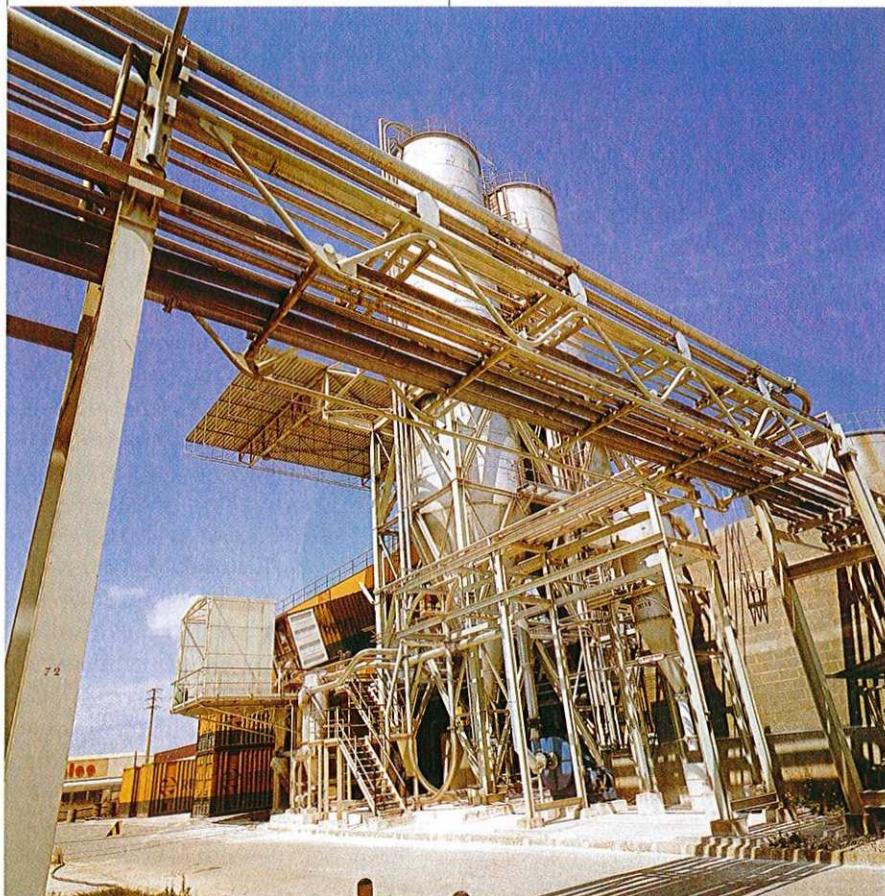
-**Inventario:** Volumen económico que el propio sistema hace necesario materializar en la adquisición de bienes que participan en la creación de lo que finalmente se quiere vender. Y que debe ser minimizado, sin lugar a dudas.

-**Gastos de operación:** De suma importancia ya que representa el dinero invertido para convertir el inventario en facturación.

Está claro que, para hacer rentable una empresa, deben reducirse los gastos de operación e inventario, al tiempo que se aumente la facturación. Es una regla simple y sencilla, al menos de entender, y tal vez no tanto de aplicar.

¿En cuál de los tres parámetros puede influir el Mantenimiento? Es seguro que, si profundizamos detenidamente, encontraremos algún punto de conexión entre Mantenimiento y Facturación e Inventario. Pero de forma predominante en los Gastos de Operación porque en ellos van englobados todos los componentes del proceso de fabricación que determinan el coste.

El mensaje del concepto Calidad Total señala que la plena satisfacción del cliente está íntimamente vinculada a los conceptos de eficacia y servicio. Se puede fácilmente extrapolar a Mantenimiento como ente que reali-



gestión del Mantenimiento. Y es vital, ya que ¿cómo puede pensarse en influir en cualquier aspecto que redunde en la mejora de la competitividad desde el área de Mantenimiento, si no se es profesional del mismo? ¿Quién sabe mejor que nadie qué es lo que le sucede a una máquina o instalación, que no sea un experto, un práctico en la misma?

Por encima de cualquier técnica (por más sofisticada que sea) se hace necesaria la experiencia de largos años para definir, no tan sólo necesidades presentes, sino para señalar cuestionantes a considerar en el próximo futuro.

jora, planificación de recursos, responsabilidad, etc.?

-¿Pueden tan sólo hacer llegar sus inquietudes a la Dirección General para que sean estudiadas sus posibles soluciones a los requerimientos?

Si no es así, fácilmente se obtendrá un sistema de gestión totalmente obsoleto, que, aunque mantenga la empresa en servicio, no conseguirá alcanzar la cota necesaria de resultados para ser competitiva. Puntualicemos: es precisa la participación en un orden superior de Mantenimiento, en todo lo concerniente al desarrollo y planificación de la estrategia de la Compañía que conduzca al nivel óp-

za un servicio para mantener el proceso de fabricación y cuya eficacia queda demostrada en cuanto disminuyen los gastos de operación. Para ello, ya lo hemos señalado, es preciso que se sienta protagonista, que, dicho en otras palabras, sería sentirse partícipe.

De una forma global en el conjunto de valores de una Compañía, la tendencia debe ser a situar el precio de venta en una posición predominante por atractiva, mientras los costes directos o variables, los costes fijos y el coste de compras (materias primas, etc.) deben tender continuamente hacia la reducción. Y el Mantenimiento está incluido en el grupo señalado como costes fijos. Por lo tanto, con su acción y gestión, debe por todos los medios mejorar continuamente sus cifras de participación en el proceso.

Planteamiento del actual Mantenimiento

No es circunstancial que, en determinadas industrias, todavía hoy en día, el grupo de Mantenimiento y su responsable como líder del mismo, se encuentren inmersos en un cúmulo de necesidades, que, de una forma u otra, les agobian y saturan. Podríamos incluso decir que la participación del responsable en la gestión de Mantenimiento en algunas industrias cumple la ley de Pareto:

-El 80% de su nivel de actuación, con solución establecida, puede representar el 20% del volumen económico necesario para la total gestión del Mantenimiento (ámbito global, incluido mejoras y servicios) y que de alguna manera queda previsto como presupuesto anual de Mantenimiento.

-El 20% restante de su actuación, que de forma participativa debería usar y que puede llegar a representar el 80% del conjunto total del coste que sería necesario asumir, no llega a su ámbito por que las decisiones en ello son definidas por Dirección. (Generalmente a través de gran-

*«Se ha tendido
(o se tiende
normalmente) a
acelerar
drásticamente la
reducción
indiscriminada de
costes en época de
crisis»*

des inversiones). Así, este 20% lo usa para la continua resolución de imprevistos, de no participar en este nivel.

¿Qué sucede en este caso? Que Mantenimiento, con su escasa motivación, puede llegar a caer en la continua aplicación de la rutina en todas sus actuaciones sin poder desarrollar su creatividad. Y es un problema. Pero, sin embargo, por otra parte, a poco que participe en actividades externas relacionadas con Mantenimiento (Seminarios, Jornadas, Cursos, etc.) comprueba que en el mundo técnico y productivo se están generando toda una serie de disciplinas encaminadas a la mejora continua, que pueden crearle incluso confusión: - J.I.T., M.R.P., T.P.M., R.C.M., O.R.Z., T.Q.M., G.M.A.O., T.O.C., Kanban, etc., etc.

Es posible que al responsable de Mantenimiento, agobiado por resolver eficazmente y sin demora su 80% rutinario + su 20% imprevisible, todas estas siglas le suenen a música celestial.

Y otro problema que seguramente le agobia es el del personal, como cubrir la necesidades con la plantilla de que dispone a pesar de la tendencia a la contratación de servicios. Y

otro puede ser que no se compre lo que necesita, y otro que el diseño no se ajuste a la realidad *in situ*, y otro y otro, etc.

No considero necesario extenderme en este aspecto ya que quienes lo viven diaria y directamente podrán ampliar la dimensión de las facetas que hacen que Mantenimiento no se sienta plenamente realizado ni partícipe en el conjunto de actuaciones para la mejora de la competitividad.

Nueva dimensión participativa

Debe ser asumido en todas aquellas Compañías que aún no estén en la línea, que el Mantenimiento es un factor de vital importancia para el desarrollo estratégico futuro a nivel de competitividad. Y que, por tanto, debe conseguir con su estímulo que no tan sólo se sienta partícipe, sino que lo sea en realidad.

Se ha tendido (o se tiende normalmente) a acelerar drásticamente la reducción indiscriminada de costes en época de crisis. Y en mi opinión es un error, ya que en todo momento se debe estar pensando en cómo hacer que los costes sean menores, no sólo en épocas de penuria. Y ello es algo que también sucede en el entorno de Mantenimiento en cuanto su responsable no participe en la toma de decisiones de planes operacionales de próximo futuro. Se reduce el presupuesto sin más, sin pensar en las consecuencias más inmediatas.

Ya lo hemos indicado: Mantenimiento debe sentirse protagonista. ¿Qué comporta todo ello? Una nueva dimensión participativa que abarca un sin número de posibilidades.

Thomas J. Peters y Robert H. Waterman (4) señalan diferentes puntos de vista que marcan un camino hacia la excelencia y me temo que, por ignorancia, no se han llevado a la práctica en muchas industrias. Presentan un apartado sugerente "Zapatero a tus zapatos" que da mucho que pensar máxime si extrapolamos lo que presenta como necesidad a nivel de industria, a necesidad a nivel de

departamento dentro de ella. Significa más o menos "Deja que los expertos soluciones sus problemas".

Mantenimiento, según se mire, puede incluso ser considerado el centro neurálgico de un entorno que se dirige hacia la meta de la competitividad. Tiene que soportar una presión social y aliviarla, una carga administrativa que puede entorpecer o retrasar su actividad, y al mismo tiempo facilitar la gestión comercial, la venta de productos en un mercado altamente competitivo, consiguiendo la satisfacción del cliente. Participar plenamente del éxito obtenido.

¿Cómo se consigue lo indicado? Ya hemos señalado que Mantenimiento debe sentirse por un lado partícipe en el proyecto de la Compañía y, por otro, ser líder de su actuación.

En cualquier cadena de valor (simbiosis de la reducción de costes) (3) se debe actuar en: Mejora de la productividad, minimización de las inversiones y reducción de los gastos de materiales. Todo ello pasa por la creación de Conocimiento dentro de la Compañía:

- Conocimiento del puesto de trabajo, para su posible mejora.
- Conocimiento de quienes son los protagonistas en la Compañía.
- Desarrollo de programas que amplíen conocimientos de éstos.

Eli Goldraltt, en su visión de lo que es su proceso de mejora continua (5), llega a la conclusión de que cualquier problema, en todo orden de la vida, puede resolverse a partir de una máxima que se expresa en tres preguntas:

¿Qué debe cambiarse? ¿Por qué cosa debe cambiarse? ¿Cómo se ha de cambiar?. Si analizamos detenidamente el significado de las preguntas, comprobaremos que debe irse más allá de las técnicas de resolución de problemas, se ha de conseguir la ruptura o el dominio de las limitaciones, de cualquier índole, dejando paso abierto a la intuición y a la lógica que, conjuntadas, nos adentrarán en el proceso de la mejora continua. Dicho llanamente, dejar de ser rutinarios y decidirse a la aplicación del sentido común, basados en el Conocimiento.

Evolución del Mantenimiento

En el libro "El Mantenimiento en España. Encuesta sobre su situación en las empresas españolas", que edita la Asociación Española de Mantenimiento cada cinco años (6) se actualizan toda una serie de datos que reflejan cómo avanza el Mantenimiento en general en la industria española. En este libro queda expuesto todo lo referente a la evolución del Mantenimiento, tal como se

prevé. Así, hablemos por último un poco más de la evolución de la función Mantenimiento., que, aunque conocido, se define como el "Conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar, o restituir, un item en las condiciones que le permitan desarrollar su función".

La necesidad de mantener viene ya de muy antiguo, desde el momento en que el hombre inició su actividad artesana. Mucho ha llovido desde entonces y han tenido que suceder

hechos históricos como el nacimiento del Maquinismo para multiplicar la limitada labor manual, hasta llegar a las revoluciones industriales. La función de Mantenimiento, de ser un simple intervencionismo en carácter de urgencia, ha pasado a ser algo más científico a través de unas técnicas de Investigación y Desarrollo que han permitido que, hoy en día, se le considere uno de los diez factores más importantes que inciden con su participación, en que las empresas lleguen a cumplir su misión.

Y en este punto me remito nuevamente a lo ya comentado: la base está en el Conocimiento. Actualmente el Mantenimiento afronta lo que se podría denominar como su tercera generación: disponibilidad de equipos fiables y aplicación de sistemas de información a través de ordenadores que permiten la acumulación de experiencia empírica y desarrollo de los sistemas de tratamiento de datos. No descartemos la futura utilización de los Sistemas expertos y la Inteligencia artificial.

La tecnificación del Mantenimiento, la formación continua del personal, la contratación exterior de trabajos y el uso de sistemas informáticos serán los medios con los que las organizaciones de Mantenimiento deben responder a las principales presiones que están concurriendo sobre las mismas: la económica, la energética, la Seguridad e Higiene en el trabajo, el medio ambiente y el empleo.

Demos un breve repaso a los puntos de mayor incidencia en estas presiones:

- Presión económica

- Minimización de los costes directos del Mantenimiento.
- Obtención de eficacia en el servicio (rendimiento/productividad).

- Costes energéticos

- Eliminación de pérdidas energéticas innecesarias.
- A pesar de menor calidad de las materias primas y combustibles.

«Para hacer rentable una empresa deben reducirse los gastos de operación e inventario, al tiempo que se aumenta la facturación»

- Seguridad e Higiene en el trabajo

- Creciente preocupación por la legislación.
- Diseño de instalaciones y forma de trabajar en ellas.
- Conservación de equipos en límites de operación segura.
- Conocimiento para garantía de la seguridad personal.
- Conocimiento del estado real de las instalaciones.

- Medio ambiente

- Diseño y operación de las industrias.
- Responsabilidades sobre nuevos equipos (depuración, extracción, ruidos, etc.).

- Empleo

- Presión en los trabajadores de Mantenimiento.
- Riesgo superior en condiciones de trabajo.
- Exigencia mayor de información y seguridad.

Otro aspecto importante es el relativo a su Organización. Si establecemos como principales objetivos,

- reducir al máximo los costes debidos a las paradas por averías accidentales de la maquinaria, que comporten pérdidas de producción o de servicios, incluyendo en tales costes los correspondientes al propio Mantenimiento.

- limitar el deterioro de la maquinaria y, en consecuencia, el incremento de rechazos o degradación de la calidad del producto y

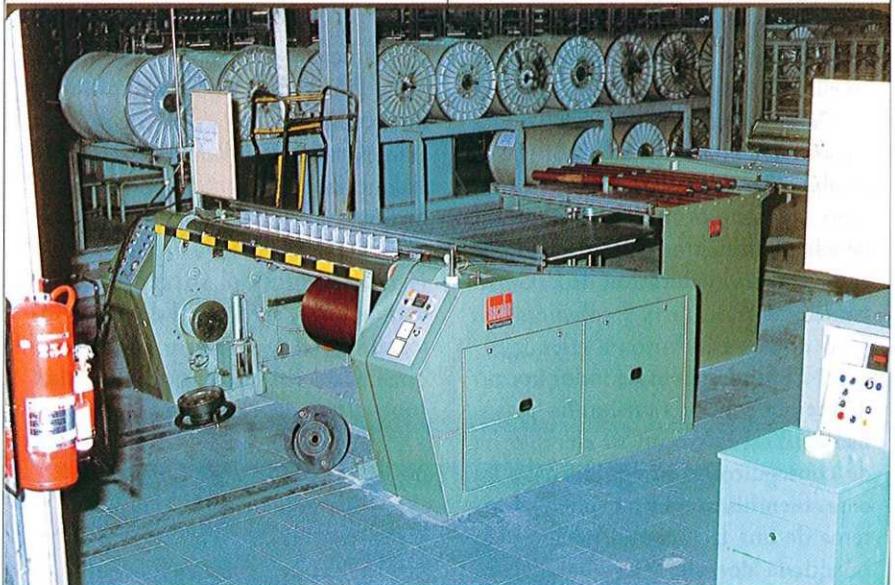
- proporcionar conocimientos y asistencia a partir de la experiencia adquirida, a cuantos intervienen en el proyecto y gestión de nuevas instalaciones, vemos que su organización está íntimamente relacionada con el tipo o clase de instalación y de la eficiencia exigida. Son muchas las variables que intervienen y por tanto no se puede estandarizar una estructura organizativa común, sino que es necesario estudiar y definir sus propias características teniendo en cuenta:

- Tipo de instalación.
- Ubicación geográfica.
- Distribución e implantación.
- Régimen de producción.
- Estado de equipos y maquinaria.
- Tecnología y grado de automatización.
- Política de personal.
- Formación del personal.
- Disponibilidad de medios y recursos.
- Normativa legal y sindical.
- Antecedentes y futuro de la actividad productiva.

Teniendo, además, en cuenta las acciones que se consideran propias y directas del Mantenimiento como son: Inspecciones, revisiones y prue-

función de las características económicas y fase de desarrollo de la industria y que se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Según el grado de desarrollo:
 - * Industria en expansión
 - * Industria estabilizada
 - * Industria a extinguir
- Según la secuencia de los procesos:
 - * Industria de fabricación por lotes
 - * Industria de proceso por línea
- Según el grado de mecanización/ automatización
 - * Industria no mecanizada
 - * Industria de procesos mecanizados
 - * Industria de procesos automatizados



bas; engrases; reparaciones elementales, parciales, generales y totales, y que con ellas se pueden definir los diferentes sistemas o políticas de Mantenimiento, desde el correctivo, preventivo y predictivo al TPM (Mantenimiento Productivo Total).

Evidentemente, en el orden industrial no se opta por una sola política de Mantenimiento, sino que se aplican todas en diferentes proporciones en función de la criticidad, en busca de los mejores resultados técnico-económicos. Ello se determina en

- Según el periodo o régimen de trabajo
 - * Industria de funcionamiento en parte de la jornada laboral
 - * Industria de funcionamiento continuo
 - * Industria de temporada
- Según los procesos o productos fabricados
 - * Industria en función de las especialidades del sector industrial

Como se puede apreciar, es difícil un criterio de aplicación general a

la organización del Mantenimiento, pero sí deben destacarse dos aspectos de ámbito muy amplio pero necesario: la posición que la organización del Mantenimiento tiene que asumir dentro de la empresa, que le debe permitir estar en contacto con la Dirección para poder realizar una labor de gestión óptima, y la Formación, entrenamiento y tecnificación del personal fundamental no sólo para la eficacia del servicio sino para la resolución de los problemas técnicos y de gestión cada vez más complejos y cambiantes.

Conclusiones

El campo de actuación de Mantenimiento en esta nueva dimensión de futuro es conocida pero no se lleva a la práctica, seguramente, como debería ser. Vamos a señalar tan sólo unos cuantos aspectos que inciden en ello:

* La cosa más difícil de asumir para cualquier organización es el cambio (2). Y, sin embargo, es necesario un cambio, una nueva Cultura de Mantenimiento, al igual que lo es en la propia organización de la Compañía.

* El fundamento de todo proceso de mejora continua está en las personas (5). Y el líder con su ejemplo ha de conseguir que su equipo haga las cosas bien hechas. Debe aplicar el sistema de una fácil comunicación y en búsqueda de soluciones basadas en el sentido común criticando con ganas de éxito cualquier solución planteada, a fin de que, a través de su análisis y por medio del propio protagonista, se obtenga una mejora adicional a la propuesta.

* Participación en el proyecto de Compañía, como lo tiene que hacer Mantenimiento, es algo muy amplio e incluso complejo, pero que la Dirección debe asumir, aceptar y potenciar:

- Participar desde su inicio en nuevas Inversiones productivas.

- Participar en la exigencia de formación y puesta al día de los conocimientos.

- Participar en los estudios tendientes a la reducción de costes.

- Presentar alternativas al traspaso de costes fijos en variables.

Y, por descontado, transmitir, hacer llegar a la Dirección, todas sus inquietudes.

* Debe presionar continuamente en el aprovechamiento de recursos:

- Personal propio.

- Implantación del autoservicio, no esperar que lo hagan los demás, si es posible solucionarlo.

- Formación en la polivalencia.

- Estructura sencilla, reducida en los equipos.

- Materiales.

- Participar en la disminución de desperdicios.

- Evitar el despilfarro. Optimizar los recambios.

- Gestionar la compra del material necesario al precio más conveniente.

- Personal ajeno.

-Tendencia al incremento de contratación, en especial de forma integral.

- Con aseguramiento calidad contratistas.

- Que también se sientan partícipes del proyecto.

- Energéticos.

- Introducción de cambios y mejoras al mínimo coste energético.

- Informáticos.

- Diseñarlos o establecerlos para que sirvan de ayuda, que no se conviertan en un trabajo más costoso de mantenimiento.

* Todo lo expuesto también lo reflejan Peters y Waterman (4) y como últimos mensajes (aunque se pueden considerar reiterativos) podríamos señalar:

* En cualquier organización, el factor de éxito más importante es la persona.

* Debe considerarse a cada trabajador como un potencial creativo.

* La Creatividad consiste en pensar cosas nuevas; la Innovación, en hacerlas.

* Emplear, aprovechar las ideas; si no, son inútiles.

* El verdadero experto en cualquier trabajo es, sin duda, quien lo realiza.

* Dedicar tiempo a la Formación intensiva, a la información técnica, a la Formación del personal en el puesto de trabajo.

* La empresa ha de funcionar hacia la competitividad, haciendo que todo el personal entienda el mensaje. Y es fácil si se sabe aplicar la sencillez.

Bibliografía

(1)- Qualitat i productivitat industrial a Catalunya. Departament d'Industria i Energía. Centre Català de la Qualitat.

(2)- Eliyahu M. Goldratt. -La meta, un proceso de mejora continuo.

(3)- Seminario "J. I. López de Arriortúa". * La 3ª Revolución industrial. Barcelona, noviembre de 1993. Centre Català de la Qualitat

(4)-Thomas J. Peters y Robert H. Waterman. En busca de la Excelencia.

(5)-Seminario "Eli Goldratt". El Proceso de Mejora continua. Barcelona, noviembre de 1994. Centre Català de la Qualitat.

(6)-El Mantenimiento en España. Encuesta sobre su situación en las empresas españolas. Asociación Española de Mantenimiento (AEM) ■