



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL
DEL TRABAJO

**SEGUNDA CONSULTA
SOBRE LA CAPACITACIÓN
DE MANO DE OBRA INDUSTRIAL**

Paris, Francia, 14 – 19 septiembre 1987

Distr. LIMITADA

ID/WG.469/5(SPEC.)
20 julio 1987

ESPAÑOL
Original: INGLÉS

Documento de debate I

**PERFECCIONAMIENTO DE RECURSOS HUMANOS PARA EL
MANTENIMIENTO EFICAZ A NIVEL DE EMPRESA***

Preparado conjuntamente por
la ONUDI y la OIT

* El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

V.87-86912 5873C

INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	3
POLITICA DE ORGANIZACION Y METODOS DE MANTENIMIENTO A NIVEL DE EMPRESA	3
CAPACITACION EN MATERIA DE MANTENIMIENTO A NIVEL DE EMPRESA	7
NEGOCIACION Y ADQUISICION DE BIENES DE CAPITAL	9
DOCUMENTACION TECNICA	11
GESTION Y FABRICACION DE LAS PIEZAS DE RECAMBIO	12
PROBLEMAS Y NECESIDADES ESPECIALES DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA	13
DESARROLLO Y CONSERVACION DE UNA ELEVADA CULTURA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA	14
PUNTOS DE DISCUSION	15

PERFECCIONAMIENTO DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MANTENIMIENTO
EFICAZ A NIVEL DE EMPRESA

INTRODUCCION

1. La falta de un mantenimiento adecuado está costando cada año a los países en desarrollo varios miles de millones de dólares de los Estados Unidos sólo como consecuencia de la reducción que experimenta la vida del equipo. Es de lamentar que las prácticas contables actuales generalmente aceptadas no sirven para advertir al administrador de una empresa el efecto que tiene, y seguirá teniendo, en sus gastos de explotación un mantenimiento inadecuado. Sus contables podrán decirle los beneficios que obtuvo o las pérdidas que sufrió el pasado año, pero lo que no pueden decirle es el mayor beneficio que podía haber obtenido (o las menores pérdidas que podía haber sufrido) si su equipo se hubiera averiado con menor frecuencia o si hubiera sido menor la parte de la producción que hubo de ser desechada o rehecha, ni que una planta que hubiera podido trabajar con buen rendimiento durante muchos años tendrá que ser arrumbada mucho antes de lo previsto. En resumen, no pueden demostrarle que le convendría asignar más recursos y prestar más atención al mantenimiento.

2. Sin embargo, existen amplias pruebas que demuestran que el buen mantenimiento tiene cuenta y beneficia generosamente. No siempre se trata de una prueba matemática sustentada en unas cifras, sino más bien de una estimación basada en la experiencia. Lo que ocurre sencillamente es que ninguna empresa que funciona con éxito descuida el mantenimiento. Esas empresas se cuidan mucho de sus bienes materiales. Un espíritu de mantenimiento, una cultura de mantenimiento, es un importante componente de la "cultura corporativa" de las empresas a las que acompaña el éxito. A la inversa, las empresas que descuidan el mantenimiento difícilmente tienen éxito. Cuando se ven edificios de fábricas con ventanas rotas que necesitan reparación, o camiones en la carretera con la pintura oxidada, no se requieren grandes dotes de percepción para comprender que las empresas correspondientes van a tener contratiempos. Una cuestión fundamental que se aborda en este documento es la del modo de que adquieran un espíritu de mantenimiento y una cultura de mantenimiento las empresas que actualmente carecen de ese espíritu. Otras cuestiones que se examinan son las políticas y medidas que quizá sean necesarias para implantar sistemas de mantenimiento sistemáticos y para formar al personal en todos los aspectos que abarca el mantenimiento de una empresa.

POLITICA DE ORGANIZACION Y METODOS DE MANTENIMIENTO A NIVEL DE EMPRESA

3. En la mayoría de las empresas de los países en desarrollo, no se concede al mantenimiento industrial la importancia que merece. Esta falta de atención al mantenimiento tiene un efecto perjudicial en la conservación del patrimonio de los bienes de capital de la empresa y en su producción industrial. Se calcula que la duración del equipo en muchos países en desarrollo queda reducida en un 30% por falta de un mantenimiento adecuado ^{1/}. Además, en más de 300 inspecciones del mantenimiento realizadas en diferentes países en desarrollo, se averiguó que la disponibilidad técnica de equipo industrial alcanzaba únicamente un promedio del 32%. Los problemas relativos al

^{1/} "Training for Industrial Maintenance Work in Developing Countries", J. Ferrin, UNIDO/IPCT.13, pág. 3.

mantenimiento eran, en el 80% de los casos, la causa de la falta de disponibilidad de equipo 2/.

4. En la mayoría de los casos este resultado tan deficiente es en consecuencia de la falta de políticas de mantenimiento a nivel de empresa que sean explícitas, y que estén claramente formuladas y plenamente ejecutadas. Lo que existe a falta de ellas son confusas políticas implícitas, según las cuales queda entendido vagamente que la misión del mantenimiento es reparar averías y hacer en general que funcionen las máquinas. El problema estriba en que las políticas implícitas conducen a dificultades de funcionamiento. Como no definen claramente la autoridad ni la responsabilidad, nadie sabe con exactitud qué es lo que debe hacerse, en qué momento y por quién; siempre que surgen problemas de mantenimiento los operarios culpan al personal de mantenimiento y viceversa. Por consiguiente, las políticas de mantenimiento deberán ser explícitas, es decir, políticas por escrito que especifiquen claramente a quién incumbe la responsabilidad del mantenimiento, designando para ello al personal que estará permanentemente encargado de esta labor. Además, es preciso que estas políticas se lleven a la práctica; por excelentes que sean los documentos explicativos de esas políticas, serán totalmente inútiles si se les arrincona en un cajón y se olvidan.

5. Para que sean eficaces las políticas de mantenimiento deberán estar sólidamente basadas en buenas consideraciones prácticas. Muchas empresas poseen prolijos documentos sobre políticas de mantenimiento a los que se les ignora porque no sirven en la práctica. Un problema que se plantea periódicamente es el de que los administradores de nivel superior (los encargados de formular políticas) distinguen con dificultades la diferencia que existe entre gestión del mantenimiento y actividades de mantenimiento. Las actividades básicas relacionadas con la lubricación, reparación de máquinas, revisión periódica, etc., se supone que constituyen la totalidad de la función del mantenimiento, de manera que al supervisor de la brigada de mantenimiento se le considera gestor del mantenimiento, cuando en realidad se toman en otros lugares las decisiones reales de gestión sobre la clase de mantenimiento que es necesario y en qué momento debe realizarse. Por ejemplo, en las refinerías de petróleo la práctica común cuando se revisa una planta consiste en que el gestor del funcionamiento de la planta especifique detalladamente el trabajo de mantenimiento que ha de realizarse e inspeccione después el trabajo una vez que haya concluido su labor la brigada de mantenimiento. En cambio, en las fábricas de azúcar, la principal labor de mantenimiento se realiza entre las temporadas de trituración y la llevan a cabo realmente los operarios con arreglo a un programa elaborado por el administrador de la fábrica o el ingeniero jefe. Claro que es probable que se ignoren las políticas que no tienen en cuenta estas "circunstancias de la vida". El riesgo está en que las políticas por escrito podrían deformar la situación real con objeto de obtener un gráfico pulcro y ordenado de la organización.

6. El mantenimiento no concluye con las actividades básicas. Casi todas las plantas industriales experimentan durante su vida un mayor o menor grado de modificación, a fin de corregir los defectos del diseño original, mejorar los diversos aspectos de su funcionamiento (inclusive la mantenibilidad) e

2/ "Industrial Maintenance in Developing Countries", P. De Groot, pág. 2, (Documento presentado a la reunión preparatoria para la segunda consulta sobre la capacitación de mano de obra industrial, París, Francia, 13 a 17 de enero de 1986).

incorporar las novedades tecnológicas. Generalmente estas modificaciones se confían al personal de mantenimiento para que las ejecute directamente o para que vigile el trabajo de contratistas exteriores. Las políticas de la empresa deberán tener presente estas situaciones, especificando a quién incumbe la responsabilidad de iniciar las propuestas de modificación, diseño técnico, costos, ejecución, etc.

7. En un nivel todavía más perfeccionado es importante que se tengan plenamente en cuenta, en todas las fases de la selección y adquisición de bienes de capital sobre todo si llevan incorporadas tecnologías nuevas para la empresa, las consideraciones de mantenibilidad y las necesidades de mantenimiento de las adquisiciones propuestas. Nuevamente en este caso la empresa deberá tomar disposiciones en sus políticas para asegurar que el departamento de mantenimiento sea plenamente consultado en todas las fases de este proceso.

8. La función de mantenimiento no existe en forma aislada, sino más bien dentro del contexto general de la empresa. Mientras que la empresa se preocupa por la función de mantenimiento para que la planta y el equipo de producción se conserven en buenas condiciones de explotación, la función de mantenimiento deberá poder contar con el resto de la empresa a fin de obtener el apoyo y los recursos necesarios para cumplir su función. Este punto deberá quedar reflejado en las políticas de la empresa. Tales políticas deberían, por ejemplo, abarcar las cuestiones financieras que controlen el acceso al capital fijo para máquinas herramientas y equipo de medición, y el capital de trabajo para el almacenamiento de piezas de recambio, asuntos de personal que permitan la contratación y retención de personas idóneas debidamente calificadas, y programas de capacitación que garanticen un perfeccionamiento continuo de los conocimientos sobre mantenimiento.

9. Para que sean efectivas las políticas, han de traducirse en prácticas de trabajo. Una fase fundamental a este respecto es la de decidir la organización de la función de mantenimiento. Se han descubierto diversas formas de organización. Algunas empresas utilizan un departamento de mantenimiento plenamente centralizado, con mecánicos especializados que prestan servicio a las unidades de mantenimiento cuando es necesario, otras prefieren una estructura descentralizada, con una unidad de operaciones complementada por su propio personal de mantenimiento, mientras que las hay también que prefieren una combinación de ambos sistemas. Análogamente, el presupuesto para el mantenimiento de operaciones podría estar centralizado en un departamento de mantenimiento o bien estar descentralizado bajo el control de las unidades de operaciones. La comprobación de las existencias de piezas de recambio podría asignarse a los departamentos de Administración, Mantenimiento, Operaciones o Adquisiciones. La documentación técnica podría ser responsabilidad de los de Ingeniería, Operaciones o Mantenimiento. Cada empresa utilizará la estructura que a su juicio convenga mejor a sus circunstancias particulares.

10. Al igual que las demás funciones de la empresa, la función del mantenimiento deberá ser administrada y una buena administración depende decisivamente de que se disponga de buenos sistemas de información. El departamento de mantenimiento debiera tener un sistema interno que abarque cuestiones tales como los informes sobre inspección de maquinaria y las órdenes de trabajo recibidas de otros departamentos, que se necesitan para la gestión diaria y que pueden utilizarse para elaborar el historial de las máquinas y las previsiones de consumo de piezas de recambio. También se

necesita un sistema para informar del resultado del mantenimiento, que abarque cuestiones tales como la pérdida de producción a consecuencia de interrupciones de funcionamiento (programadas y no programadas), pérdida de producción debida a problemas de calidad relacionados con el mantenimiento y otros datos similares. Estos datos pueden utilizarse para comprobar el mantenimiento, para indicar los mejoramientos o los deterioros que ocurran de año en año y a efectos de comparación con las cifras normales asignadas a la industria.

11. Gran número de empresas han implantado ya un sistema de contabilidad de gastos que informa sobre el costo de la función de mantenimiento. Desgraciadamente no existen procedimientos de contabilidad generalmente aceptados para calcular los beneficios que se derivan de un buen mantenimiento. Esta contabilidad, que subraya los costos e ignora los beneficios, puede dar lugar a presiones mal aconsejadas para que disminuyan los costos reduciendo los recursos asignados al mantenimiento. Las empresas debieran elaborar sus propios sistemas para calcular los beneficios obtenidos mediante un mantenimiento perfeccionado (por ejemplo, cálculos de los ingresos diferenciales por cada hora adicional que se disponga de máquinas esenciales o de otras cuya parada produciría un estrangulamiento) como herramienta para preparar los presupuestos de mantenimiento sobre una base racional. También sería útil a este respecto la información obtenida mediante comparaciones entre empresas y/o la participación en asociaciones profesionales.

12. Se puede obtener mucha información útil leyendo los periódicos profesionales y asistiendo a las reuniones profesionales. Este tipo de información abarca, entre otras cosas, cuestiones tales como las cifras representativas para los costos de mantenimiento, niveles de dotación de personal para los departamentos de mantenimiento, prácticas de capacitación del personal y nuevas técnicas de mantenimiento. Las políticas de la empresa en materia de mantenimiento debieran estudiar la posibilidad de alentar al personal superior de mantenimiento para que forme parte de las asociaciones profesionales y permitirle asistir a las reuniones profesionales, que pueden ser de ámbito nacional, subregional, regional o interregional. También podrían tomarse disposiciones para hacer un intercambio de personal de mantenimiento durante períodos adecuados con otras empresas, en el mismo país o en otros países, como medio de que amplíe su experiencia.

13. Elaborar y ejecutar políticas de mantenimiento eficaces es una labor compleja. Con frecuencia será necesario contratar a un especialista experimentado de mantenimiento a nivel superior de administración para que se encargue de este proceso. Quizá se necesite también buscar la asistencia fuera de la empresa, para que sea prestada por consultores o instituciones de capacitación. Aunque el funcionamiento real de un sistema de mantenimiento bien organizado no resulta particularmente difícil, el establecimiento de tal sistema puede ser una tarea muy compleja, que implique el establecimiento de una nueva documentación y nuevos procedimientos, la reorganización de la adquisición de las piezas de recambio y del control de las existencias, la capacitación y recapitación de mecánicos y operadores, y la negociación y organización de nuevos procedimientos y relaciones entre el departamento de mantenimiento y otros departamentos, con mayor o menor grado de simultaneidad. Son poquísimas las empresas que pueden contar con los recursos administrativos, técnicos y de formación para que ellas se encarguen de todas estas cuestiones. Sin embargo, si se quiere que la empresa continúe explotando el nuevo sistema, es esencial que todos sus administradores y demás

personal interesado participe muy de cerca y de manera activa en el proceso de ejecución.

14. En los últimos años se han utilizado con éxito en los países en desarrollo varios modelos diferentes de programas para llevar a cabo el proceso de mejora del mantenimiento. Estos modelos hacen hincapié en la necesidad de obtener el compromiso de la administración superior con el programa, en la necesidad de sensibilización y capacitación en todo el ámbito de la empresa, en la plena participación del personal de la empresa en el proceso de ejecución (de ser necesario, con el continuo apoyo de consultores durante todo el ciclo de ejecución), en la necesidad de tener en cuenta la motivación de las personas cuyas normas de trabajo se verán afectadas por los cambios, así como en los aspectos "básicos" del mantenimiento. También subrayan la importancia que tiene valorizar en términos monetarios los beneficios obtenidos en cada fase de ejecución. Este punto constituye un poderoso aliciente para todos los interesados y asegura el interés y la atención continuos de las altas esferas de la administración. De este modo, sirven para promover una cultura de mantenimiento dentro de la empresa y no solamente una capacidad técnica de mantenimiento. Las empresas podrían estudiar la posibilidad de adoptar medidas, individual o colectivamente, a través de las asociaciones comerciales y/o sectoriales u otras organizaciones, a fin de organizar demostraciones y seminarios referentes a estos modelos con objeto de evaluar su aplicabilidad a las necesidades de la empresa y elaborar procedimientos mediante los cuales puedan ser puestos a su disposición.

CAPACITACION EN MATERIA DE MANTENIMIENTO A NIVEL DE EMPRESA

15. En su sentido más amplio, la capacitación en materia de mantenimiento comprende toda la capacitación necesaria para la plena ejecución de las políticas de mantenimiento de la empresa. Se trata, por lo tanto, de una actividad que se extiende a toda la empresa. En algunos casos, puede no ser algo más que la sensibilización sobre la importancia y los requisitos de la función del mantenimiento. Por eso, el personal de comercialización y de ventas sólo necesitaría comprender de qué manera los programas de revisión de la planta afectan a las existencias de artículos acabados con objeto de evitar que hagan a sus clientes promesas poco realistas sobre las fechas de entrega, mientras que el personal contable y de finanzas necesitaría más formación para que pueda ejercerse un control financiero efectivo sobre los presupuestos y gastos de mantenimiento sin que la función de mantenimiento se vea obstaculizada por culpa de decisiones arbitrarias y mal informadas. El personal de producción necesitaría capacitación sobre el modo de explotar una planta de producción sin que se abuse de ella, la manera de descubrir deficiencias incipientes en el equipo, la forma sobre el modo de establecer un enlace con el departamento de mantenimiento, etc.

16. La capacitación del personal de mantenimiento debiera ser un prolongado asunto cuidadosamente programado, teniendo en cuenta las siguientes características especiales de la labor de mantenimiento:

- a) En casi todas las empresas, la planta y el equipo están especializados en cierta medida, de manera que el personal de mantenimiento recientemente contratado, incluso el que posea experiencia laboral anterior, deberá recibir la correspondiente capacitación o recapitación.

- b) Los diplomados de los institutos de formación profesional y planes de aprendizaje son invariablemente especialistas tales como ajustadores, soldadores, electricistas, etc. Sin embargo, la mayor parte de los obreros de mantenimiento deberán tener algún conocimiento de otros oficios aparte del que corresponda a su especialidad original. Por ejemplo, cuando un mecánico haga una inspección rutinaria de una bomba centrífuga, deberá informar no sólo acerca de la propia bomba, sino también de las correspondientes tuberías y guarniciones, de su motor eléctrico, y del mecanismo de conmutación y mando del motor. El aprendizaje de la teoría y práctica básicas de estos otros oficios exige un programa de capacitación que se prolonga durante un tiempo considerable.
- c) Muchos empresarios opinan que los aprendices y diplomados recientemente calificados en las instituciones de formación profesional, por muy competentes que sean técnicamente, no poseen conocimientos especializados y práctica suficientes para poderles confiar el cuidado de un equipo costoso. No deberían permitirse que estas facultades se adquirieran al azar, sino impartirlas mediante programas de formación de personal y perfeccionamiento de sus calificaciones.
- d) La continua llegada al escenario industrial de nuevas tecnologías (por ejemplo, los mecanismos de mando electrónico) y nuevos materiales (por ejemplo, cerámica industrial y adhesivos industriales) obliga al perfeccionamiento y actualización consiguientes de las calificaciones del personal de mantenimiento. Esta capacitación dura lo que una carrera y es esencial para la labor de mantenimiento.

17. Esta es la denominada capacitación en el servicio, es decir, la de las personas que ya están empleadas. Puede realizarse en la empresa y/o en instituciones de capacitación externas. Los métodos utilizados para impartirla pueden ser formales, es decir, en aulas, o informales, en el puesto de trabajo. Cualquiera que sea la combinación de las fuentes y métodos de capacitación que se utilice, el programa de capacitación deberá estar administrado conscientemente por la empresa, de preferencia por un instructor competente que trabaje en colaboración con el gestor del mantenimiento. En la medida de lo posible, debiera combinar la promoción profesional de los individuos interesados con el conjunto de calificaciones generales que requiere el departamento de mantenimiento.

18. Sin embargo, la capacitación en materia de mantenimiento puede referirse a tecnología o equipo nuevos o mejorados y ser imposible realizarla dentro de la empresa o el país. En este caso, los aspirantes quizá deban ser capacitados en el extranjero, bien sea en el país de origen del equipo, o en países en los que ya existan tales tecnologías, tal vez en los países en desarrollo vecinos para reducir el costo.

19. Parte integrante de la política de capacitación sería, por supuesto, asegurar que los aspirantes a ella obtienen incentivos y recompensas. Los aspirantes que han tenido éxito en sus cursos de capacitación en materia de mantenimiento esperarán que se les reconozca su profesión y sus posibilidades de promoción profesional del mismo modo que los empleados de otras profesiones más tradicionales. Las mujeres pueden desempeñar diversas ocupaciones en un sistema de mantenimiento y debería dárseles las mismas oportunidades de capacitación y de promoción profesional.

20. Es importante que cuando se trate de nuevos proyectos, o de nuevas instalaciones de servicios internos o maquinaria, el personal de mantenimiento esté en relación muy estrecha con los contratistas y proveedores que se encargan de la construcción, montaje y puesta en servicio de las instalaciones. No cabe duda de que ésta es una de las mejores formas de capacitación en el lugar de trabajo, que ayudará más adelante a resolver muchos problemas sobre el diagnóstico de averías en las plantas, maquinaria, y equipo, y sobre deficiencias de los servicios internos, y a resolver tales problemas.

21. La política de capacitación en materia de mantenimiento en una empresa deberá también formularse en lo que respecta a la negociación y adquisición de bienes de capital, la documentación técnica y la gestión y manufactura de piezas de recambio. De estos aspectos se tratará en las secciones que siguen a continuación.

NEGOCIACION Y ADQUISICION DE BIENES DE CAPITAL

22. Según se ha subrayado ya, la función del mantenimiento da comienzo con la concepción y planificación de un proyecto, los estudios de inversión y la negociación y adquisición de bienes de capital.

23. En estas fases iniciales del desarrollo del proyecto, es necesario prestar gran atención a la elección de la tecnología, la cual debiera haber sido ensayada y probada con éxito en otros lugares y caber dentro de las posibilidades y capacidad de mantenimiento de la empresa y del país. El diseño del equipo reviste suma importancia, no sólo desde el punto de vista de la mantenibilidad, sino también si se tiene en cuenta que quizá deba ser adaptado para que se ajuste a las condiciones climatológicas y de otra índole en los países de los usuarios. Deberá procurarse que, en la medida de lo posible, el equipo y los componentes estén normalizados, con objeto de facilitar el mantenimiento y reducir la variedad y costo de las piezas de recambio que deberán tenerse en almacén. Por lo que respecta a la lista inicial de piezas de recambio que habrán de suministrarse con el nuevo equipo, deberá efectuarse una selección minuciosa para estar seguros de que sólo figuran en ella los repuestos esenciales, de conformidad con su ritmo de consumo y evitando que el movimiento de las existencias sea lento.

24. En todos estos aspectos los países en desarrollo se encuentran en situación desventajosa, puesto que a menudo no poseen la experiencia necesaria para definir sus necesidades y redactar especificaciones técnicas detalladas. Se ven obligados a confiar, más o menos, en el asesoramiento del proveedor, que quizá no sea el mismo que el del constructor de la máquina. Nuevamente ocurre que los planificadores del proyecto pueden no estar en condiciones de calcular el costo de la inversión en mantenimiento para la preparación de los estudios de inversiones. En tales casos, quizá sería conveniente que las empresas utilizaran servicios consultivos que presten asistencia a su personal, ya que esta labor no es de carácter periódico. También convendría que en el grupo que negocie la adquisición del equipo figurase un especialista en mantenimiento.

25. Lo dicho anteriormente indica que existen importantes esferas de acción dentro de las empresas, probablemente con el apoyo de las instituciones nacionales o sectoriales, como son, el perfeccionamiento de las capacidades humanas para el desarrollo de proyectos, en general, y para las actividades de mantenimiento, en particular. Algunas de éstas se citan a continuación:

- a) Selección de tecnologías adecuadas y mantenibles en relación con el medio ambiente y las condiciones desde el punto de vista humano y material;
- b) Preparación de estudios realistas sobre viabilidad;
- c) Establecimiento de relaciones de trabajo eficaces entre los diseñadores de la planta, los constructores, los proveedores y los usuarios;
- d) Capacitación de negociadores.

26. En la negociación real de los arreglos contractuales para la adquisición de equipo, hay que asegurarse de que figuran cláusulas adecuadas, o acuerdos subsidiarios en relación con el acuerdo principal, referentes a los puntos siguientes:

- especificación detallada de la planta, maquinaria y equipo, indicando la capacidad y el período de interrupción programado;
- normalización del equipo, montajes parciales y componentes, en la medida de lo posible;
- suministro de documentación técnica adecuada y detallada;
- disponibilidad continua de piezas de recambio en virtud de arreglos adecuados en materia de precios;
- continuidad del servicio posventa y apoyo técnico competente en el funcionamiento y mantenimiento del equipo;
- supervisión por parte del usuario de la construcción, instalación de servicios internos, instalación de maquinaria y puesta en servicio con la participación, desde el primer momento, del personal de mantenimiento al servicio de los usuarios;
- listas detalladas y especificaciones del suministro inicial de piezas de recambio y material fungible, y sus tasas individuales de consumo;
- capacitación adecuada del personal en todos los niveles y funciones, haciendo hincapié en el personal de mantenimiento (la capacitación de este personal puede ser conveniente antes de iniciarse la instalación);
- construcción y equipamiento de los talleres de mantenimiento y almacenes de piezas de recambio con carácter prioritario, para prestar "servicios" adecuados durante la instalación del equipo y para la capacitación previa del personal de mantenimiento;
- diseños de fabricación para determinadas piezas de recambio sujetas a desgaste.

27. Hay que tener presente que la mayoría de los puntos citados anteriormente originan gastos y quizá sea contraproducente que los negociadores de los países en desarrollo traten de apremiar demasiado a los proveedores durante

las negociaciones. Si ocurre así, el suministro de determinados artículos o servicios esenciales, especialmente la capacitación, no responderá a las esperanzas que se habían concebido. De ahí la importancia que reviste tratar únicamente con proveedores de reconocida reputación y bien acreditados, y obtener en caso necesario el asesoramiento objetivo e independiente de consultores profesionales o de organizaciones internacionales.

DOCUMENTACION TECNICA

28. La documentación técnica es un instrumento esencial para la organización de un sistema de gestión del mantenimiento. Si se carece de ella, será extraordinariamente difícil efectuar un mantenimiento preventivo y comparativo, localizar rápidamente las averías y hacer reparaciones, y desarmar y volver a montar el equipo, así como llevar a cabo la elección y administración correctas de las piezas de recambio, la reparación, recuperación, reproducción o fabricación de dichas piezas y la capacitación eficaz del personal de mantenimiento.

29. Sin embargo, con frecuencia no se concede a la documentación técnica suficiente importancia. A menudo se deja a la consideración del proveedor de equipo para que la suministre en la cantidad que él desee. Hay que subrayar que una documentación técnica detallada es costosa. Por consiguiente, si no está debidamente incluida en el presupuesto y se la deja a la consideración del proveedor de la maquinaria, sólo se facilitará una documentación elemental que quizá sea inútil. Realmente, se han dado casos en los que las máquinas han sido suministradas y aceptadas sin documentación alguna.

30. La documentación técnica deberá estar bien prevista en el pliego de condiciones, en las especificaciones detalladas de los documentos de licitación y en el contrato para la adquisición del equipo. Deberá ser suministrada de un modo y en un idioma que sean comprensibles para el usuario. Preferiblemente debería recibirse antes del propio equipo con objeto de prepararse para la labor e instalación materiales de los servicios internos necesarios para el montaje de la maquinaria a fin de capacitar a las brigadas encargadas del montaje y del mantenimiento. Deberá ser comprobada a su llegada del mismo modo que cualquier otro material suministrado, pues puede ocurrir que se compruebe demasiado tarde que falta la documentación necesaria.

31. Sería conveniente centralizar la conservación de la documentación a fin de procurar que la documentación técnica esté bien preservada, codificada y clasificada. La documentación deberá estar actualizada de conformidad con los cambios debidos a la evolución de la tecnología o a las variaciones ocurridas durante el montaje y el funcionamiento del equipo. Entonces pueden distribuirse, en caso necesario, copias de la documentación original entre los usuarios pertinentes dentro de la empresa.

32. Dada la importancia de la documentación técnica, las empresas deberían procurar que en sus políticas y programas de capacitación figure la capacitación del personal en la preparación de los pliegos de condiciones y las especificaciones para la documentación técnica que se incluirá en las ofertas de licitación de equipo, en la elaboración de archivos de documentación para las máquinas más importantes que puedan provocar atascos en la producción, en la interpretación de la documentación y dibujos técnicos y en la reproducción de la documentación técnica cuando por alguna razón se carezca de ésta.

GESTION Y FABRICACION DE LAS PIEZAS DE RECAMBIO

33. Muchos de los problemas planteados por el mantenimiento deficiente en los países en desarrollo derivan de la carencia de piezas de recambio adecuadas a causa de la falta de asignación de divisas extranjeras para la importación o de las demoras administrativas relacionadas con la concesión de licencias de importación y otros permisos. En algunos casos, está justificada esta censura, pero a menudo el problema de las piezas de recambio puede atribuirse a la gestión de la empresa. Muchas empresas se han enfrentado con problemas relativos a las piezas de recambio porque éstas estaban deficientemente almacenadas y no pudieron localizarse, porque hubo error al hacer el pedido de las mismas, de modo que se suministraron piezas equivocadas, o porque estaban indebidamente embaladas para un almacenamiento prolongado y no pudieron ser utilizadas cuando más se necesitaban, o sencillamente porque no se tuvo debidamente en cuenta el plazo de entrega.

34. Un sistema de administración de existencias comienza por la adopción de criterios para hacer el pedido de las piezas de recambio con arreglo al ritmo del desgaste por uso y a la frecuencia del cambio de las piezas móviles. Hay que establecer niveles de almacenamiento mínimo y máximo para cada artículo almacenado. Es necesario fijar las fechas de renovación de los pedidos con arreglo a los plazos de entrega y a las demoras administrativas. Al recibir los artículos deberán ser comprobados minuciosamente para ver si se ajustan a los pedidos, y a los números, calidad y condición de las piezas. La designación, la codificación y el almacenamiento adecuado de las piezas aseguran su rápida localización cuando se necesiten urgentemente. Los artículos deberán estar bien conservados en el almacén (engrasados, colocados en sacos de plástico, etc.). Es evidente que un sistema de gestión de las existencias implica cierto papeleo: tarjetas que indiquen el promedio del consumo periódico, precio al desembarque, plazo de entrega desde que se hace el pedido, niveles de existencias máximo y mínimo, fechas de renovación del pedido; tarjetas en casilleros para registrar las entradas y salidas de almacén; talones de recibo y expedición, etc. Quizá valga la pena de estudiar la introducción del control computadorizado de las existencias, sobre todo teniendo en cuenta que está disminuyendo el precio del soporte físico (hardware) y del soporte lógico (software).

35. En la gestión correcta de las existencias existe una vinculación con ciertos aspectos tratados en otras secciones de este documento. Por ejemplo, el pedido, la clasificación y codificación de las piezas de recambio sólo puede realizarse si se dispone de una documentación adecuada y detallada. La cantidad de recambios que han de almacenarse puede reducirse considerablemente si, en la fase de la planificación del proyecto y de la adquisición de bienes de capital, se tiene en cuenta la normalización del equipo y los componentes. Sólo se podrá hacer un pedido de los repuestos correctos en cantidades correctas si los especialistas en mantenimiento han participado en el cálculo de la frecuencia de cambio de las piezas móviles. Podrán conservarse bien las piezas en almacén si se tiene esto en cuenta en los planes de construcción referente al tamaño, emplazamiento y equipo necesario para el almacenamiento (estanterías, plataformas, elevadores de horquilla, etc.). Todo esto sólo podrá realizarse si el administrador de las finanzas ha asignado los fondos necesarios para la adquisición de los bienes materiales y la capacitación adecuada del personal.

36. Muchas empresas han emprendido, con diferente grado de éxito, la reparación, el reacondicionamiento e incluso la completa reproducción o

manufactura de piezas de recambio. Debiera atribuirse gran importancia a la reparación y recuperación de piezas puesto que puede resultar menos costosa que el pedido de otras nuevas y más fácil de realizar que la completa reproducción o fabricación. Los métodos modernos de soldadura, metalización, relleno electrolítico y remaquinado han resultado a menudo útiles y económicos en muchos países en desarrollo.

37. La reparación y reacondicionamiento de las piezas de recambio, así como la plena reproducción de las piezas, exige calificaciones especializadas y materiales especiales de los que no siempre dispone una sola empresa. Por consiguiente, la cooperación entre compañías puede ser beneficiosa. Las diferentes empresas pueden especializarse en reparaciones, reacondicionamiento y reproducción de piezas sobre una base industrial subsectorial, por ejemplo, reparación y reacondicionamiento de piezas de metales ferrosos en lugar de no ferrosos; piezas fundidas, forjadas o maquinadas; reparación del instrumental; etc. Sería conveniente que las empresas, a través de sus asociaciones, se comunicasen recíprocamente las instalaciones o posibilidades de que disponen y los servicios que pueden prestar en este campo a sus compañeros de fabricación.

38. Antes de emprender la fabricación de piezas de recambio, quizá sea aconsejable realizar estudios detallados para identificar los artículos que se han de fabricar económicamente al menos sobre la base de producción por lotes. Otras condiciones previas son la disponibilidad de mano de obra especializada, máquinas necesarias y herramientas de corte, información técnica (planos de fabricación, especificación de materiales, conocimiento de las tolerancias); infraestructura industrial como fundición, forja, tratamiento térmico, instrumentos para mediciones de precisión, análisis metalúrgicos y físicos; y la posibilidad de adquirir los materiales de la especificación correcta (aceros especiales, productos químicos). El control de calidad es esencial puesto que una pieza cuya forma o condición no sean perfectas puede perjudicar al equipo.

39. Puede ocurrir que la pequeña empresa esté bien preparada para la reparación, recuperación y fabricación de piezas de recambio debido a su pequeño volumen y su flexibilidad, pues depende principalmente de pequeños períodos de producción o incluso de trabajos que no se realicen en serie, y de su capacidad para pasar de la fabricación de un artículo a la de otro. Por consiguiente, la pequeña empresa puede trabajar por subcontrata para las grandes en estos sectores.

PROBLEMAS Y NECESIDADES ESPECIALES DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

40. La pequeña y mediana empresa se enfrenta con problemas especiales por lo que respecta al mantenimiento. Esos problemas obedecen a que, casi por definición, la mayoría de estas empresas no tienen, ni pueden permitirse, personal de mantenimiento especializado. En muchos casos, los problemas de mantenimiento no son graves durante los primeros años del negocio porque los empresarios suelen elegir actividades que ya conocen y, por lo tanto, pueden revisar y reparar su propio equipo. El riesgo surge cuando se amplía el negocio o cuando los nuevos equipos adquiridos incorporan nueva tecnología. Los empresarios quizá desconozcan esta nueva tecnología y no pueden permitirse el tiempo necesario para capacitarse ellos mismos ni tienen a nadie a quien enviar para ser capacitado. Otro riesgo que corren es que como carecen de los recursos de negociación de la gran empresa, pueden adquirir el equipo sin asegurarse el apoyo técnico adecuado ni las garantías necesarias de que los proveedores dispondrán de piezas de recambio.

41. Algunos órganos, como las asociaciones de empleados, las asociaciones comerciales y las cámaras de comercio, pueden prestar asistencia de diferentes modos a la pequeña y mediana empresa. Pueden organizar demostraciones de nuevas tecnologías y tablas redondas en las cuales los usuarios compartan sus experiencias en esas nuevas tecnologías. Pueden elaborar formas normales de contrato que abarquen el apoyo técnico y el suministro de piezas de recambio para uso de los empresarios de pequeñas empresas al negociar las adquisiciones de maquinaria. También podrían tratar de conseguir que las instituciones de capacitación adecuadas impartan cursos destinados al personal de grupos de pequeñas y medianas empresas; tales cursos serían demasiado costosos si los organizaran cada una de estas empresas, pero podrían ofrecerse a precios aceptables tratándose de grupos.

42. Es típico que los pequeños empresarios tengan en la práctica vínculos emocionales con sus empresas y que, por lo tanto, estén predispuestos a adoptar una actitud positiva frente al mantenimiento. Sin embargo, como sus empresas son pequeñas, numerosas y dispersas, resulta difícil proporcionarles capacitación en materia de mantenimiento y asistencia técnica por conducto de los canales tradicionales. Sin embargo, dada su importancia como contribuyentes al PNB y creadores de empleo, y teniendo en cuenta la función clave que desempeñan como proveedores de otras empresas más grandes, deberían hacerse serias tentativas de elaborar canales no tradicionales para estos servicios. Un posible canal sería el de que las grandes empresas pongan la capacitación y la asistencia técnica a disposición de sus subcontratistas de la pequeña y mediana empresa. Las empresas o instituciones que abastezcan a las pequeñas y medianas empresas podrían organizar también el mantenimiento para estas empresas mediante unidades de mantenimiento móviles.

DESARROLLO Y CONSERVACION DE UNA ELEVADA CULTURA DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA

43. Una cultura de mantenimiento, es decir, un espíritu de mantenimiento, forma parte de la cultura corporativa de cualquier empresa que tenga éxito. Por lo tanto, trasciende a todo el negocio. En la sección 2 de este documento se trata de la cuestión de la capacitación adecuada y de la sensibilización para todo el personal de la empresa, de forma que todos puedan cooperar con la función del mantenimiento y contribuir a ella. Sin embargo, una cultura de mantenimiento es algo más que las calificaciones y conocimientos obtenidos mediante la capacitación. Es también una actitud, un estado de ánimo, es el deseo positivo y definido de procurar que en el lugar de trabajo todo esté en perfectas condiciones.

44. Tal actitud no puede decretarse mediante una orden administrativa: sólo puede fomentarse mediante la gestión. Para esto es necesario un medio ambiente favorable. La gestión de la empresa, en todos sus niveles, debe estar comprometida con el buen mantenimiento y este compromiso deberá conocerlo todo el que en ella trabaja. La organización de la función del mantenimiento deberá ser conocida por todos, en el sentido de que cualquiera que desee comunicar un problema sepa el modo de comunicarlo y a quién debe hacerlo, y la función del mantenimiento deberá ser eficaz de manera que las personas que informan de los problemas vean que, en un plazo razonable, se adoptan medidas relativas a los informes pues de lo contrario se sentirán frustradas y dejarán de presentarlos. Además, es de vital importancia que se reconozca de manera adecuada la labor de las personas que demuestran un espíritu positivo de mantenimiento.

45. Las empresas pueden aprender mucho acerca de la promoción de una cultura de mantenimiento estudiando cómo realizan esta tarea las empresas que tienen

éxito. Para conseguirlo el personal administrativo superior puede hacer visitas a las empresas que tengan éxito y conseguir que los representantes de tales empresas dirijan seminarios y cursos prácticos sobre la materia. Los consultores competentes en materia de gestión y mantenimiento y los organismos especializados como la ONUDI y la OIT son otras tantas fuentes de asesoramiento.

46. A nivel colectivo, las asociaciones de empleados y comerciales y otros órganos análogos pueden establecer dependencias para la promoción del mantenimiento del mismo modo que muchas han establecido ya dependencias para mejorar la productividad, o han ampliado estas últimas para incorporar una sección de promoción del mantenimiento. Estas dependencias servirían, entre otras cosas, de tribuna en la que los miembros pueden comparar experiencias e intercambiar ideas.

47. Un problema que se plantea constantemente en muchos países en desarrollo es el escaso nivel del mantenimiento del equipo y edificios de las instituciones de formación profesional y capacitación. Es evidente que los jóvenes titulados en tales instituciones no llevarán consigo un espíritu de mantenimiento a su próximo empleo y tendrán que recibir nueva capacitación. Las empresas pueden tomar medidas, de nuevo a nivel colectivo, para mejorar esta situación. Se puede hacer presión sobre los órganos gubernamentales competentes a fin de que faciliten los recursos suficientes para el debido mantenimiento de la planta y el equipo de tales instituciones, y las empresas pueden poner los gestores y supervisores de mantenimiento competentes a disposición de esas instituciones a fin de ayudarles a mejorar su labor de mantenimiento.

PUNTOS DE DISCUSION

48. Las discusiones que se celebren durante la Segunda Consulta puede concentrarse en los siguientes puntos:

1) Política de organización y métodos de mantenimiento a nivel de empresa

Una política de empresa que tienda al mantenimiento eficaz procura esencialmente la sensibilización del personal a todos los niveles para que comprenda los beneficios de un sistema de mantenimiento sistemático y el establecimiento de una organización y métodos adecuados para ponerlo en práctica. ¿Qué posición debería ocupar el departamento de mantenimiento en el organigrama de la empresa? ¿Cuáles son los elementos clave de un sistema de mantenimiento? ¿Qué categoría ha de tener el personal y qué calificaciones ha de poseer para llevar a la práctica ese sistema? Si no se dispone de ese personal dentro de la empresa, quizá sea necesario estudiar la recapitación o la contratación de personal experimentado. ¿Qué apoyo necesitan recibir las empresas de los países en desarrollo de fuentes nacionales, regionales o internacionales para ayudarles a formular políticas de mantenimiento adecuadas y organizar un sistema de mantenimiento sistemático?

11) Capacitación en materia de mantenimiento a nivel de empresa

La capacitación en el servicio está llamada a desempeñar una función esencial en el perfeccionamiento de los recursos humanos para el mantenimiento industrial. ¿Qué forma debería adoptar la capacitación en el servicio para las empresas de diferente volumen y para las diversas categorías de personal en los diferentes subsectores industriales? ¿Cómo pueden ayudarse mutuamente las empresas en esta esfera?

Se pueden obtener de fuentes diversas directrices para organizar la capacitación en mantenimiento industrial. ¿Conocen las empresas la existencia de tales directrices? ¿Saben las empresas cuáles son las instituciones que pueden proporcionar capacitación en materia de mantenimiento dentro y fuera del país?

El personal de mantenimiento debe tener derecho al mismo trato, y a incentivos, recompensas y promoción profesional comparables con los de sus contrapartes en las profesiones y los oficios más tradicionales. ¿Cómo puede el personal de mantenimiento ocupar el lugar que le corresponde entre las profesiones y oficios tradicionales?

iii) Negociación y adquisición de bienes de capital

Es necesario perfeccionar los recursos humanos para evitar errores en la fase de la negociación y adquisición de bienes de capital, puesto que tales errores pueden plantear posteriormente graves problemas de producción y mantenimiento. ¿Qué medidas pueden adoptar las empresas para perfeccionar los recursos humanos en esta esfera? ¿Qué apoyo necesitan recibir de fuentes nacionales e internacionales? Como la negociación y adquisición de equipo no es una función administrativa que se realice día por día, ¿debieran las empresas confiar en sus propios recursos, o apelar a consultores profesionales o a las organizaciones internacionales para que les presten asistencia sobre una base especial?

iv) Documentación técnica

Con frecuencia se subestima la importancia de la documentación técnica como mecanismo de gestión para llevar a cabo un mantenimiento preventivo y correctivo; el pedido, la reparación, reproducción y fabricación de piezas de recambio; y el diagnóstico de averías en el equipo y las instalaciones de servicios públicos. La documentación técnica deberá, por consiguiente, ocupar un lugar destacado en los arreglos contractuales y en los cálculos presupuestarios. ¿Qué cantidad de documentación técnica es necesaria para el establecimiento y funcionamiento correcto de un proyecto? ¿Cuánto debe costar en relación con el importe total de la inversión? ¿Qué forma de capacitación es necesaria a fin de perfeccionar las capacidades humanas para la adquisición de la documentación técnica apropiada y para su interpretación, reproducción, conservación y actualización?

v) Gestión y fabricación de piezas de recambio

El funcionamiento adecuado del almacén de piezas de recambio es condición sine qua non en el sistema de mantenimiento. Es preciso instalar un sistema de control de existencias, incluido el trabajo rutinario de oficina, para asegurar el registro de la recepción, movimiento y contabilidad de las piezas de recambio. Deberá asegurar que la inversión en las existencias sea mínima, garantizando al propio tiempo la disponibilidad y rápida localización de las piezas cuando sean necesarias. La gestión computadorizada de las existencias puede ser más accesible a las empresas puesto que los costos del soporte físico y del soporte lógico están decreciendo progresivamente. ¿Qué apoyo necesitan las empresas para instalar sistemas adecuados de gestión de las existencias? ¿Qué capacitación es necesaria para que el personal ponga en práctica esos sistemas? ¿Cómo puede llevarse a cabo?

La importación de piezas de recambio resulta costosa y exige tiempo. Muchas piezas de recambio pueden repararse, recuperarse y reproducirse por una sola vez, o incluso fabricarse sobre la base de producción en lotes. Esto exige planos de fabricación completos y detallados, especificaciones técnicas, conocimientos técnicos adecuados, disponibilidad de herramientas y materiales especiales e instalaciones de fabricación apropiadas. Es necesario desarrollar las calificaciones especializadas, en primer lugar para la reparación y recuperación de las piezas de repuesto y después para la reproducción o fabricación completa. ¿Con qué limitaciones se enfrentan las empresas al emprender estas actividades? ¿Qué medidas pueden adoptarse para resolver tales limitaciones?

vi) Problemas y necesidades especiales de la pequeña y mediana empresa

Debido a su gran número y a sus limitados recursos financieros no es práctico proporcionar directamente capacitación y asistencia técnica a cada pequeña y mediana empresa. Para que tal asistencia sea eficaz, desde el punto de vista del costo, sólo puede suministrarse por grupos. Esto implica que deberá suministrarse por conducto del gobierno y de las asociaciones o con su participación (asociaciones comerciales, asociación de empleados, cámara de comercio, etc.) ¿Cómo pueden estas asociaciones percatarse de la importancia que reviste la prestación de tal asistencia? ¿Cómo se puede ayudar a las propias asociaciones a organizar programas de asistencia de este tipo para sus miembros?

Es de señalar que, en general, sólo una proporción relativamente pequeña de pequeñas y medianas empresas son realmente miembros de sus respectivas asociaciones. ¿Cómo puede conseguirse mejorar los niveles de afiliación y hacer así que las asociaciones resulten más eficaces como intermediarias para la capacitación y la asistencia técnica?

vii) Desarrollo y conservación de una elevada cultura de mantenimiento en la empresa

Introducir una cultura de mantenimiento en una empresa que carece de ella puede ser una empresa prolongada y compleja, sobre todo en las sociedades que no conceden valor al mantenimiento. ¿De qué fuentes de asistencia se dispone en los países en desarrollo para ayudar a resolver este problema? ¿Sería conveniente elaborar estudios detallados por casos de las empresas que hayan logrado introducir tal cultura? ¿Cuál sería el mejor procedimiento de aprovechar tales estudios?

Las asociaciones de empleados y órganos similares pueden desempeñar un importante papel. ¿Hay algún ejemplo de buenos modelos de este tipo que pudieran darse más a conocer y ser copiados? ¿Cuál es el mejor modo de movilizar el prestigio y los recursos de estas organizaciones para promover una cultura de mantenimiento?

La promoción de una cultura de mantenimiento dentro de la empresa y en la sociedad en general son actividades que se refuerzan mutuamente. A la inversa, generar una cultura de mantenimiento a nivel de empresa es mucho más difícil en una sociedad que conceda escaso valor al mantenimiento. ¿De qué manera pueden las empresas, individual y colectivamente, influir con la mayor eficacia en las políticas y programas gubernamentales y prestarles apoyo para elevar la apreciación del mantenimiento fuera del sector industrial? ¿Deberían las escuelas y las instituciones de enseñanza y capacitación ser metas prioritarias para tales actividades?