

Capítulo 6

El TPM (Mantenimiento Productivo Total) como herramienta practica en un proyecto de mantenimiento industrial hacia la excelencia

EVOLUCIÓN HACIA EL TPM

Es indudable que el mantenimiento de estándares normas - procedimientos y gamas sobre [procesos] automatizados se presenta complejo, pues es difícil progresar, por ejemplo, en el tiempo de utilización de los equipos y en su capacidad de producción para fabricar productos de acuerdo a especificaciones cuando solo se depende del mantenimiento realizado por personal especializado, dado que es prácticamente imposible atender todas las tareas originadas por un número tan elevado de paradas - incidencias, surgidas en los automatismos y en las SM de este tipo de <<procesos>>, sin una organización capaz de tener una gran reactividad y preparación.

DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DEL TPM

Antes de nada, es preciso apropiarnos del concepto del mantenimiento total o global d e un proceso. Este concepto, como ya señalamos en el capítulo I, podemos definirle como:

«conjunto de disposiciones técnicas - medios y actuaciones que permiten garantizar que las máquinas - instalaciones y organización que conforman un "proceso básico " o línea de producción, pueden desarrollar el trabajo que tienen previsto en un plan de producción en constante evolución por la aplicación de la mejora continua».

En este contexto, el TPM asume el reto de cero fallos, cero incidencias, cero defectos para mejorar la eficacia de un proceso, permitiendo reducir costes y stocks intermedios y finales, con lo que la productividad mejora.

El TPM tiene, así pues, como acción principal:

«cuidar explotar los sistemas y procesos básicos productivos, manteniéndoles en su "estado de referencia y aplicando sobre ellos la mejora continua»

Podemos definir como estado de referencia aquel en que el equipo de producción puede proporcionar su mayor rendimiento en función de su concepción y de la situación actual cara a la evolución del producto a elaborar o transformar.

Por tanto, para asegurar el mantenimiento del estado de referencia se trata de vigilar, con un buen mantenimiento preventivo total, la situación de referencia de los equipos productivos en cuanto a:

- tiempo de ciclo,
- parámetros de proceso (soldadura-temperatura, etc.),
- parámetros de engrase (tipos de aceite-niveles, etc.),
- parámetros de reglaje de útiles-herramientas-calibres, etc.),
- parámetros eléctricos,
- parámetros de calidad,
- parámetros mecánicos (ajustes ruidos, etc.),
- parámetros hidráulicos (presiones-niveles, etc.),
- etc.

En caso de desviación de la situación de referencia las consignas de actuación deben precisar:

- la intervención que debe hacer el operador de fabricación,
- la forma de actuar ante un difícil diagnóstico para ser ayudado por profesionales o técnicos de mantenimiento.

Según esto, podemos apreciar que el TPM es el mantenimiento de estándares y la búsqueda permanente de la mejora de los mismos para mejorar los <<performances>> o comportamientos técnicos de un proceso, a través de una implicación concreta y una participación diaria de todas las funciones de la organización, en particular de todas las relacionadas con el proceso productivo.

El objetivo principal del TPM es así la <<mejora continua>> del rendimiento operacional de todos los procesos y sistemas de producción, sea cual sea su nivel de <<performances>> técnicos, a través de la dinámica de los grupos de f abilización. Los objetivos que podemos derivar de este principal son:

1. Conseguir el rendimiento operacional (Ro) óptimo de los equipos de producción con la participación de todos, o lo que es lo mismo: cuidar y explotar los equipos con un sentido de máxima disponibilidad de los mismos. Esto lo podemos conseguir con estas dos herramientas:

a) Desarrollo del automantenimiento integrado en la fabricación para mantener los estándares o estados de referencia.

b) Desarrollo de la mejora continua de los estándares por la aportación de ideas para mejorar el estado de referencia por la evolución de los aprendizajes.

2. Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos para eliminar fallos esporádicos o aleatorios y fallos crónicos, así como para asegurar la calidad de los productos y mejorar la productividad.

3. Tomar estadística a través de la experiencia adquirida en las actividades TPM que ayuden, tanto al utilizador como al responsable de adquirir nuevos equipos y a los

constructores de los mismos, mejorando diseños y haciendo puestas a punto mas económicas desde el punto de vista del mantenimiento total.

4. Formar a agentes técnicos y operadores de líneas de fabricación para que conozcan bien las instalaciones.

Para conseguir estos objetivos hemos de lograr un cambio de visión del mantenimiento clásico, de las personas y de los puestos y organización de un proceso (véase figura XI-1) que nos conduzca a cero fallos-averías-defectos-accidentes.

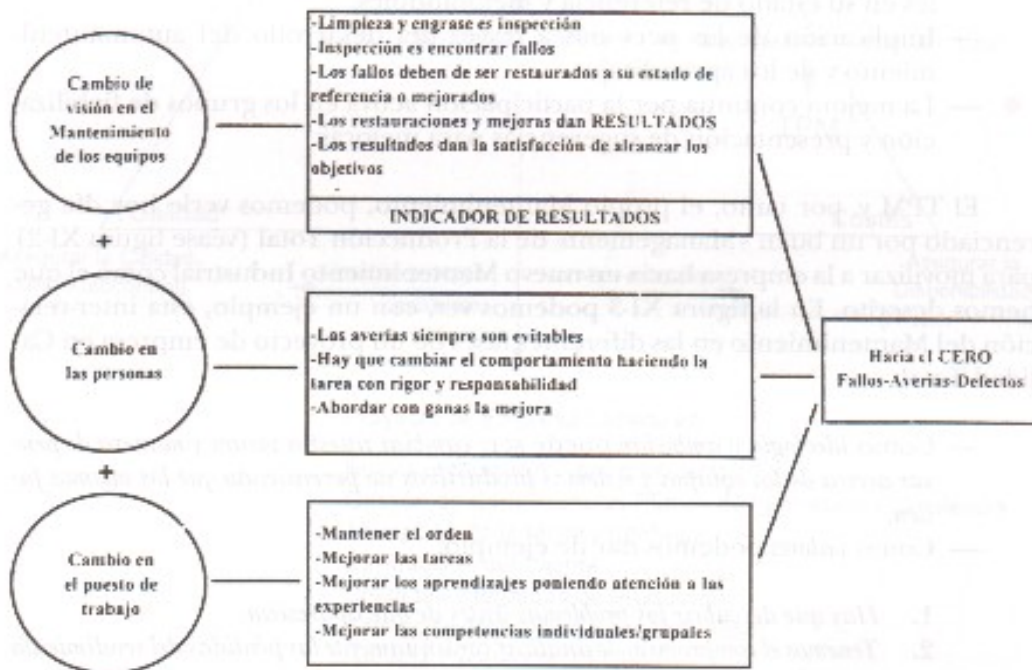


Figura XI-1. Objetivos del TPM

CARACTERÍSTICAS DEL TPM COMO HERRAMIENTA PRACTICA DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN UN PROYECTO DE EMPRESA DE CALIDAD TOTAL

En un proyecto de Calidad Total el TPM asume la mejora sobre los tres ejes básicos de la calidad total:

- Calidad de producto: por mantener el estado de referencia y dominar los procesos.
- Costes: por la organización puesta en marcha para la explotación y el mantenimiento de los procesos.
- Plazos: por la fiabilización del funcionamiento de las líneas en todos los aspectos, permitiendo fabricar en justo a tiempo y, por tanto, reducir plazos y stocks.

Asimismo, el TPM asume los cuatro principios fundamentales de la calidad total

- Satisfacción del cliente por la mejora en los tres ejes de calidad-coste-plazos .
- Dominio de los sistemas de producción y de los procesos, manteniéndoles en su estado de referencia y mejorándoles.
- Implicación de las personas a través del desarrollo del automantenimiento y de los aprendizajes.
- La mejora continua por la participación activa en los grupos de fiabilización y presentación de sugerencias para mejorar.

El TPM y, por tanto, el propio Mantenimiento, podemos verle hoy día gerenciado por un buen <<Management>> de la Producción Total (véase figura XI-2) para movilizar a la empresa hacia un nuevo Mantenimiento Industrial como el que hemos descrito. En la figura XI-3 podemos ver, con un ejemplo, esta inter-relación del Mantenimiento en las diferentes fases de un proyecto de empresa en Calidad Total:

- Como *ideología o ambición* puede ser: *cambiar nuestra visión y manera de pensar acerca de los equipos y sistemas productivos no permitiendo que los mismos fallen.*
- Como valores podemos dar de ejemplo:
 1. *Hay que descubrir los problemas antes de que aparezcan.*
 2. *Tenemos el compromiso de analizar continuamente las pérdidas del rendimiento operacional.*
 3. *Trabajar con sentido común y con los 5 sentidos para mantener el estado de referencia de los equipos.*
 4. *Mejorar tomando medidas urgentes.*
 5. *Decidimos juntos correctamente y producimos bien.*

Como ejes estratégicos de la Dirección podemos citar:

1. *Mejora del rendimiento operacional de los procesos.*
2. *Mejora de la productividad.*

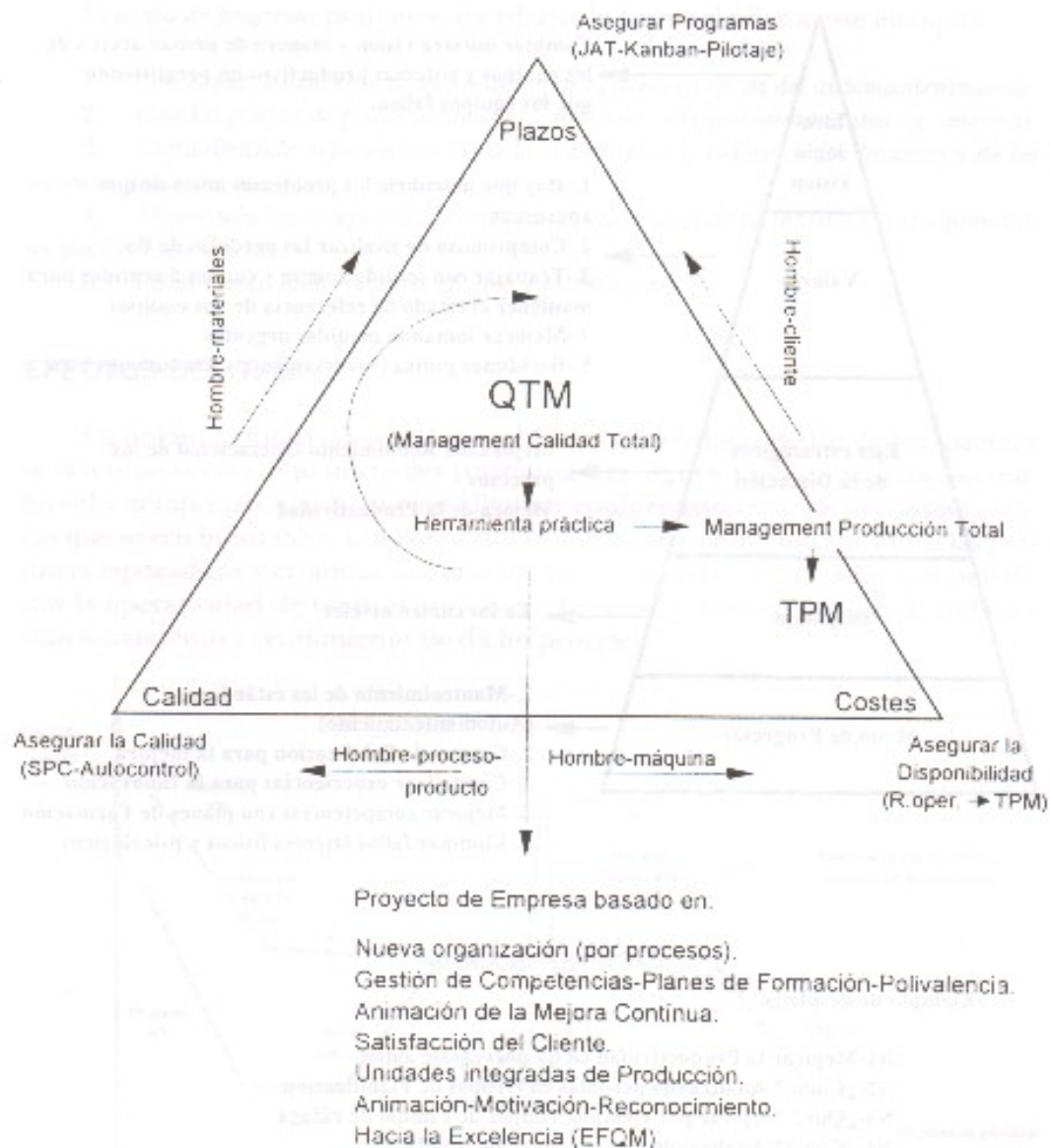
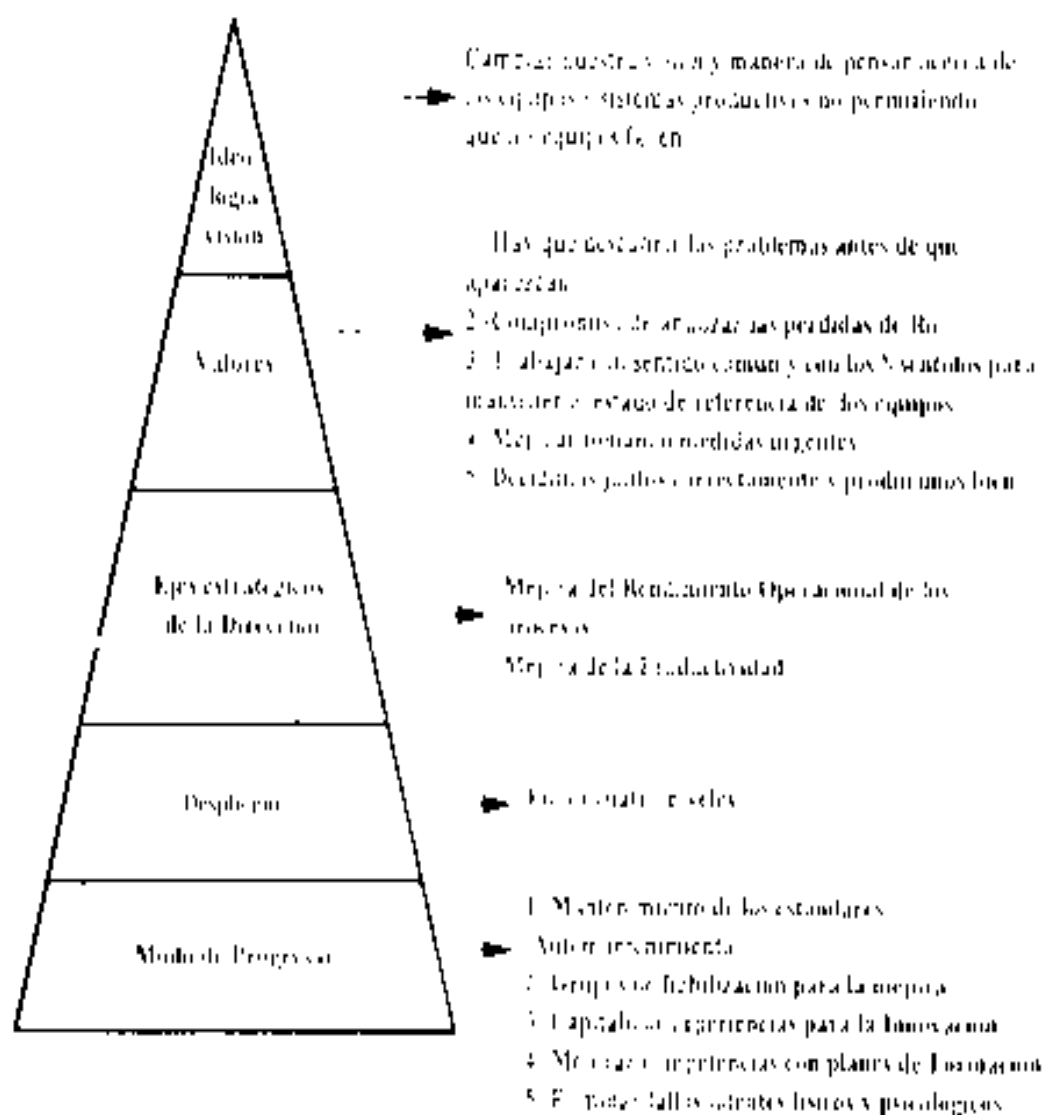


Figura XI-2. Proyecto de dirección total de la fabricación

El despliegue lo podemos realizar en los cuatro niveles ya reseñados. Ejemplo:

- N1: mejorar la productividad en un % anual.
- N2: ¿cómo? Analizando perdidas de Ro en grupos de fiabilización.
- N3: ¿qué? Mejorar, por ejemplo, tiempos de cambios de ráfagas
- N4: ¿cómo? Analizando tareas con técnicas SMED.



Ejemplo de despliegue

- N1: Mejorar la Productividad en un porcentaje anual
- N2: ¿Cómo? Analizando perdidas en Grupos de Fertilización
- N3: ¿Qué? Mejorar y reducir los tiempos de cambio de calaña
- N4: ¿Cómo? Analizando tareas con técnicas SMED

Cada área funcional debe adoptar 2 o 3 TPM

Cada nivel jerárquico debe tener 2 o 3 TPM

Figura XI-3 Características del TPM como proyecto en un contexto de calidad total

El modo de progresar podemos abordarle de forma similar a este ejemplo:

1. *Con el mantenimiento de estándares por aplicación eficaz del automantenimiento.*
2. *Con los grupos de fiabilización para eliminar disfuncionamientos y mejorar*
3. *Capitalizando experiencias para la innovación y mejora de los procesos y de los sistemas productivos.*
4. *Mejorando las competencias con planes adecuados de formación y autoaprendizajes por las experiencias.*
5. *Eliminando fallos latentes (físicos y psicológicos).*

EFFECTOS DEL TPM

En organizaciones clásicas, los problemas de pérdidas de Ro de los sistemas se ven unas veces como normales (maquina-1 en figura X14), otras se opina que ha sido siempre así. por lo que en ellas hay conformismo con las pérdidas crónicas que se ven inevitables. El TPM pretende eliminar, por mejora continua, las pérdidas esporádicas y crónicas, analizando las seis grandes incidencias que penalizan la operatividad de un proceso básico. Es decir, pretende conseguir un buen funcionamiento y rendimiento de dicho proceso.

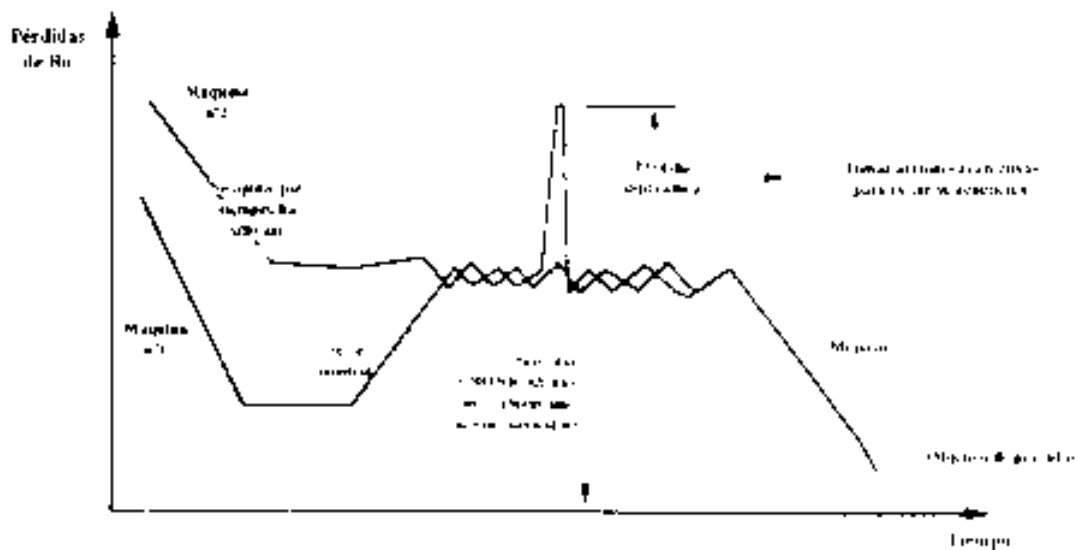


Figura XI-4. Pérdidas esporádicas aleatorias y pérdidas crónicas de rendimiento operacional

Estas pérdidas son (figura XI-5):

- averías del sistema,
- preparaciones y reglajes de todo tipo,

- falta de piezas y otras incidencias de corta duración,
- ritmo reducido por diferencia entre las condiciones previstas y las reales (tiempos de ciclo, etc.),
- defectos en el proceso (internos y de proveedores de material procesado),
- rendimiento reducido entre el comienzo de la producción y la estabilidad de esta tras un arranque-ajuste-reglaje-reparación (controles para asegurar calidad).

El TPM consigue la efectividad del sistema combinando la disponibilidad el coeficiente de eficiencia y la tasa de calidad bajo la expresión:

$$\text{Efectividad total (Ro)} = \text{Dp} \times \text{Coef. ef.} \times \text{Tasa calidad.}$$

NECESIDADES Y PILARES BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DEL TPM

El TPM tiene como pilares básicos en su edificio central:

- a) el mantenimiento programado,
- b) la ingeniería del mantenimiento,
- c) los grupos de fiabilización,
- d) la mejora técnica a través de planes de formación

y esta sustentado en los costados por otros dos edificios:

- a) el automantenimiento (mantenimiento de estándares),
- b) la mejora individual cotidiana (ideas-sugerencias).

De estos pilares básicos podemos deducir las necesidades para desarrollar con éxito el TPM:

- a) Es necesario implantar nuevas organizaciones en las funciones de fabricación, mantenimiento y calidad para facilitar un desarrollo eficaz.
- b) Es necesario desarrollar un sistema de Mantenimiento Preventivo para la vida de los equipos, bien estructurado (véase figura XI-6) y optimizando su efectividad permanentemente.
- c) Es necesario promover en la compañía la idea de que el mantenimiento es << tarea de todos >> y activar el trabajo bien hecho a través de la motivación y la preparación individual.
- d) Es necesario potenciar los grupos de trabajo y dirigirles hacia la participación a la mejora a través de sugerencias.

En el desarrollo del TPM es muy importante mantener el ~<rigor en los siguientes aspectos:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

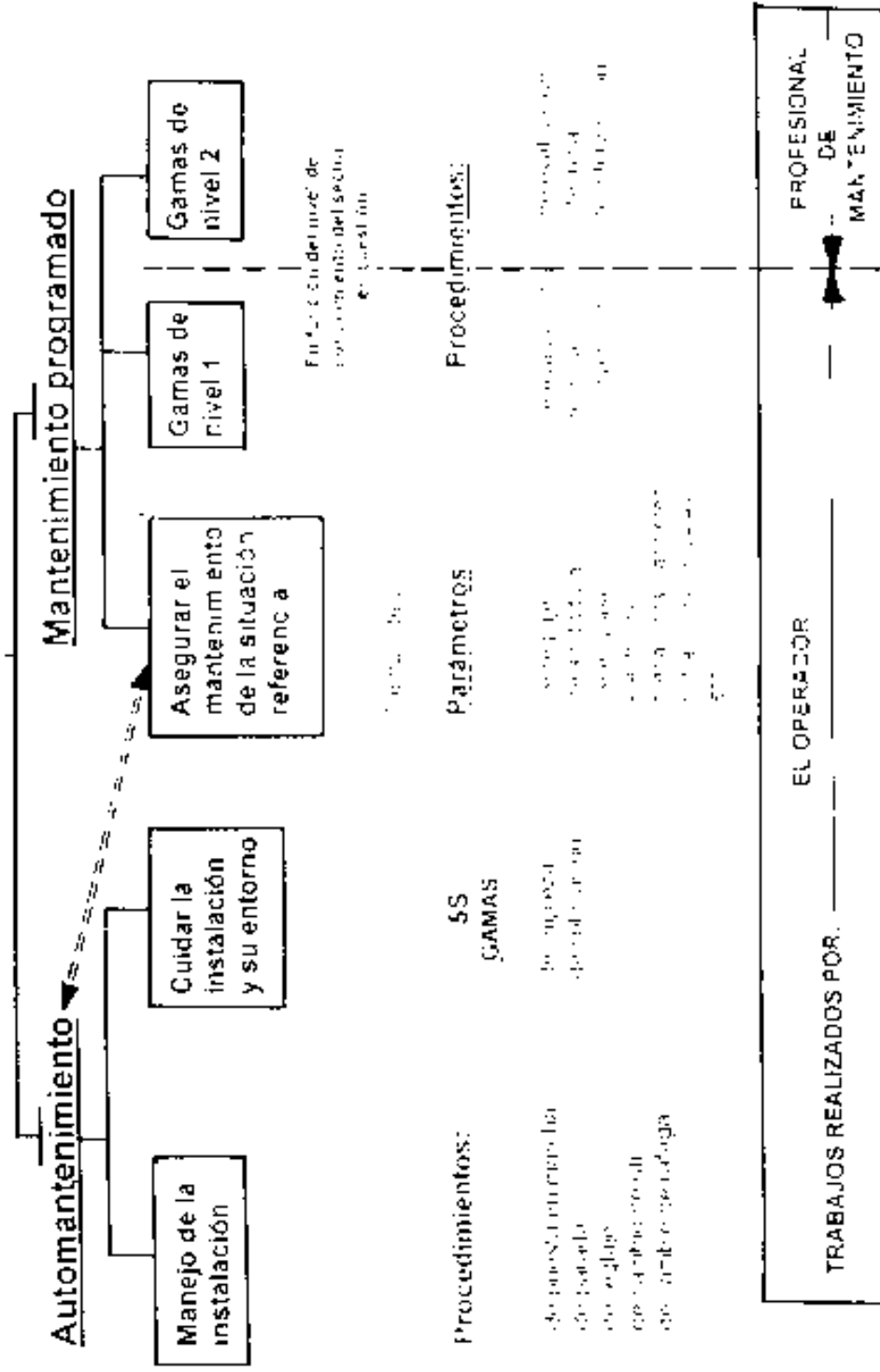


Figura 41-5 El TPM dentro del Mantenimiento Productivo Total

- en la formalización permanente de las decisiones tomadas en los grupos de fiabilización,
- en la toma de datos y el seguimiento de los indicadores de costes y de progreso y sus resultados,
- en el ritmo y programación del proyecto una vez definido un programa de trabajo concreto,
- en la realización de las tareas de automantenimiento y mantenimiento programado para mantener los estándares y estados de referencia por parte de operarios de fabricación y profesionales de mantenimiento,
- en atender y aplicar, si procede, con la mayor rapidez las sugerencias presentadas por la participación activa de toda la organización,
- en la innovación o aportes técnicos a través de pequeñas inversiones que garanticen la solución de los problemas no cotidianos, y que ayuden a situar a los sistemas de producción en su estado de referencia permanentemente.

En mi experiencia, y una vez tomada la decisión de implantar el TPM en el año 1990 como herramienta practica del desarrollo del Proyecto de Empresa, los pasos o etapas intermedias, básicas para su aplicación, fueron las siguientes:

- Extender a todos los niveles del Mantenimiento los conceptos teorico-practicos de fiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad y rendimiento operacional, para disponer de un lenguaje común.
- Promover el interés por estos conceptos entre toda la estructura de la empresa, en particular en la fabricación, extendiendo la idea de que el concepto de mantenimiento es GLOBAL y se requiere la aportación de todos. Cada área funcional debe aportar algo al TPM. Cada nivel jerárquico debe aportar algo al TPM, pues el mantenimiento total es tarea de todos.
- Crear grupos de trabajo de análisis de problemas, practicando métodos de resolución de problemas, identificando maquinas cuello-botella en los procesos a través de simulaciones con sistemas informáticos.
- Extender a todos los procesos (sobre todo a las líneas productivas) la aplicación automática de toma de datos, si así es posible, para facilitar el seguimiento e incidencias (GMAO).
- Ensayar la aplicación de las actividades TPM sobre un proceso piloto facilitador, creando sobre el nuevas organizaciones similares a las descritas en esta obra.
- Extender la aplicación y desarrollo del TPM en toda la organización, buscando su <<sentido practico>> y creando la estructura de pilotaje en base a sus principales actividades (véase ejemplo en figura XI-7) en la que participaran técnicos expertos en las funciones de métodos-fabricación y mantenimiento, bien preparados para animarla acción con entusiasmo.
- Informatizar la gestión y el control de los costes de mantenimiento y de la producción.

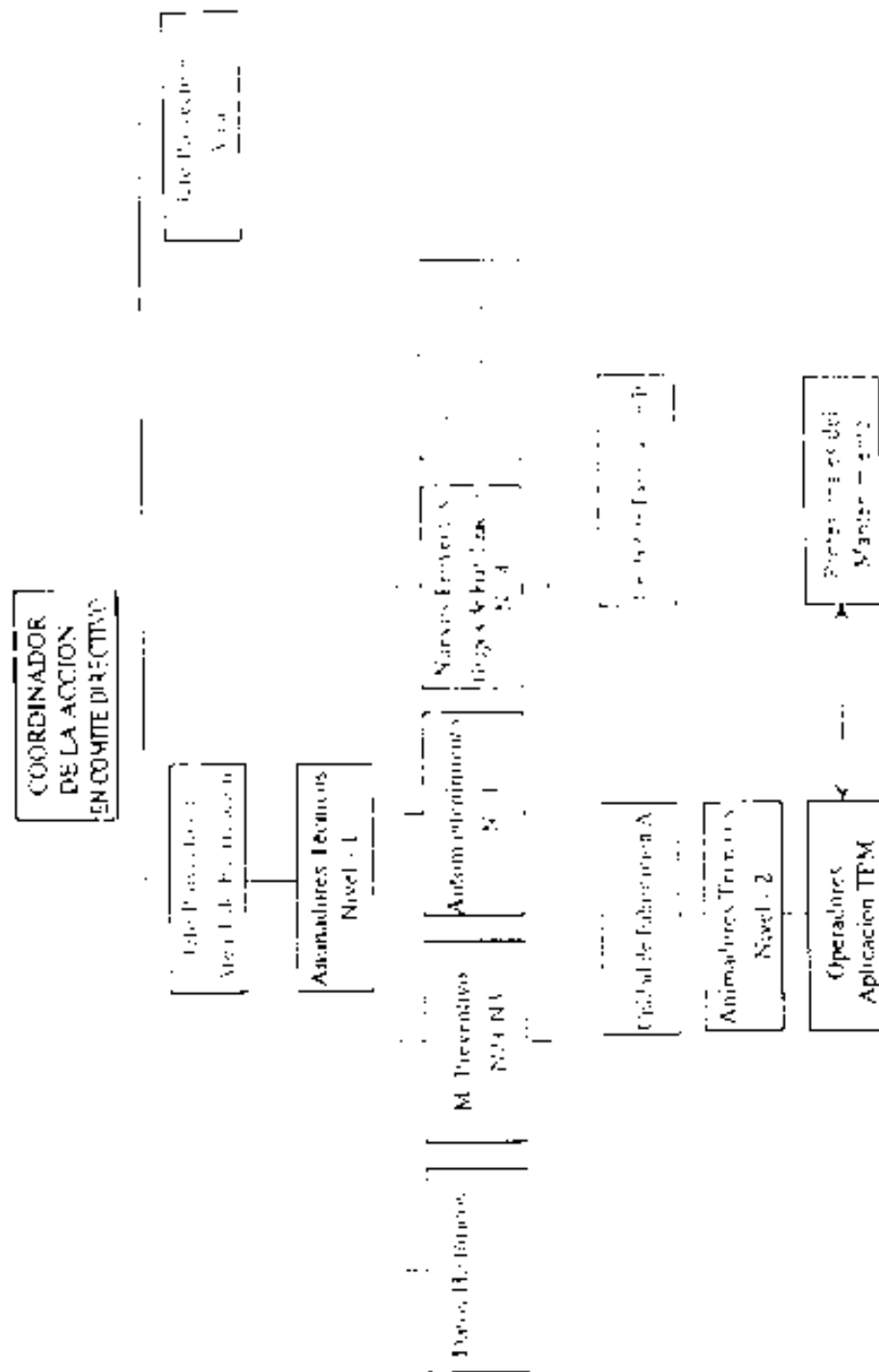


Figura XI-7. Actividades del TPM

- Optimizar la organización de la gestión de Documentación Técnica y de Recambios llevándola al terreno siempre que sea posible.
- Desarrollo de planes de formación específicos a todos los niveles de la organización.

PROGRAMA DE DESARROLLO DEL TPM Y PRINCIPALES ACTIVIDADES

Es necesario decir que el programa y planificación para desarrollar un proyecto TPM en una industria debe ser el apropiado para el tipo de actividad, equipos de producción en cuanto a tipo y estado, así como los problemas que se desean afrontar. Son necesarios unos 5 años para implantarle y desarrollarle y la llave del éxito está en el <<rigor de su aplicación>>.

El arranque y desarrollo del programa se hará más difícil y lento si antes no hemos preparado el camino en etapas previas similares a las descritas en el apartado anterior y que nos pueden durar de 6 a 12 meses. Mi experiencia en cuanto al desarrollo del programa TPM se basó en las 12 etapas hoy día aceptadas casi universalmente (véase cuadro de las 12 etapas en figura X18), haciéndole coherente con el proyecto de empresa en Calidad Total y el plan de progreso anual desplegado desde la dirección.

Si examinamos las 12 etapas del cuadro, podemos observar que existen 5 actividades que aseguran el desarrollo del TPM a nivel práctico y para las que necesitamos encontrar entusiastas y eficaces animadores de la acción si queremos tener éxito en la aplicación, preparando una estructura de pilotaje similar a la representada en la figura XI-7). Estas actividades son las siguientes:

1. Toma de datos históricos

Es necesario disponer de un banco de datos en tiempo real para conocer, en cada equipo, todo tipo de disfuncionamientos a través de los indicadores desplegados en cada nivel y que como principales son:

- la fiabilidad,
- la mantenibilidad,
- la disponibilidad,
- el rendimiento operacional,

para obtener su evolución como acción de una mejora continua, identificando las causas de los motivos de dichos disfuncionamientos.

	ETAPAS	CONTENIDOS
PREPARACIÓN	1. DECISION DE LA DIRECCIÓN DE APLICAR EL T.P.M. EN LA ORGANIZACIÓN	COMITÉ DE DIRECCIÓN REVISTA DE EMPRESA
	2. CAMPAÑA DE INFORMACIÓN TÉCNICA	SEMINARIOS REUNIONES
	3. ESTRUCTURA DE PROMOCIÓN T.P.M.	COMISIONES AN MAJORES GRUPOS DE TRABAJO
	4. INDICADORES DE PROGRESO T.P.M. BANCO DE DATOS TÉCNICOS ORGANIZACIONALES	VALORES TÉCNICOS Y ECONÓMICOS ENCUESTAS DE LA ORGANIZACIÓN
	5. REDACCIÓN DE UN PLAN T.P.M. LINEAS DE ACCIÓN OBJETIVOS	ORGANIZACIÓN GLOBAL Y DE TALLADA PLANIFICACIÓN
DESARROLLO	6. LANZAMIENTO	DATOS DE PARTIDA PRESENTACIÓN PLAN T.P.M. ASPECTOS FORMALES DESARROLLO DE LAS TON
	7. MEJORA DEL R.O. DE CADA MAQUINA	ANÁLISIS DE DISFUNCIONAMIENTOS MAQUINARIAS GRUPOS DE FIABILIZACIÓN
	8. DESARROLLO DEL AUTOMANTENIMIENTO	GESTIÓN ESPECÍFICA FORMACIÓN GAMAS/NIVELES
	9. DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO PROGRAMADO	MEJORA DE LA GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO GAMAS/NIVELES FORMACIÓN
OPTIMIZACIÓN	10. FORMACIÓN DEL EQUIPO HUMANO EN LOS MÉTODOS Y EXPERIENCIAS DEL MANTENIMIENTO GLOBAL	ENTREVISTAS-EVALUACIÓN COMPETENCIAS CONTRATO DE FORMACIÓN-STAGES POLIVALENCIA
	11. INTEGRAR EL T.P.M. EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN Y DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS EQUIPOS	MEMORIA DE LA F.M.O. PARTICIPAR EN FASES DE UN PROYECTO DE EQUIPO NUEVO DOCUMENTACIÓN TÉCNICA FIABILIZACIÓN
	12. CERTIFICAR LA APLICACIÓN T.P.M.	AUDITAR-OFFINER NUEVOS OBJETIVOS FORMACIÓN

Figura XI-8. Las doce etapas de un programa TPM

2. **Optimización del plan de mantenimiento preventivo total (véase figura XI-9)**

El mantenimiento preventivo total (TPM) es el resultado de la actividad TPM, paso 4.

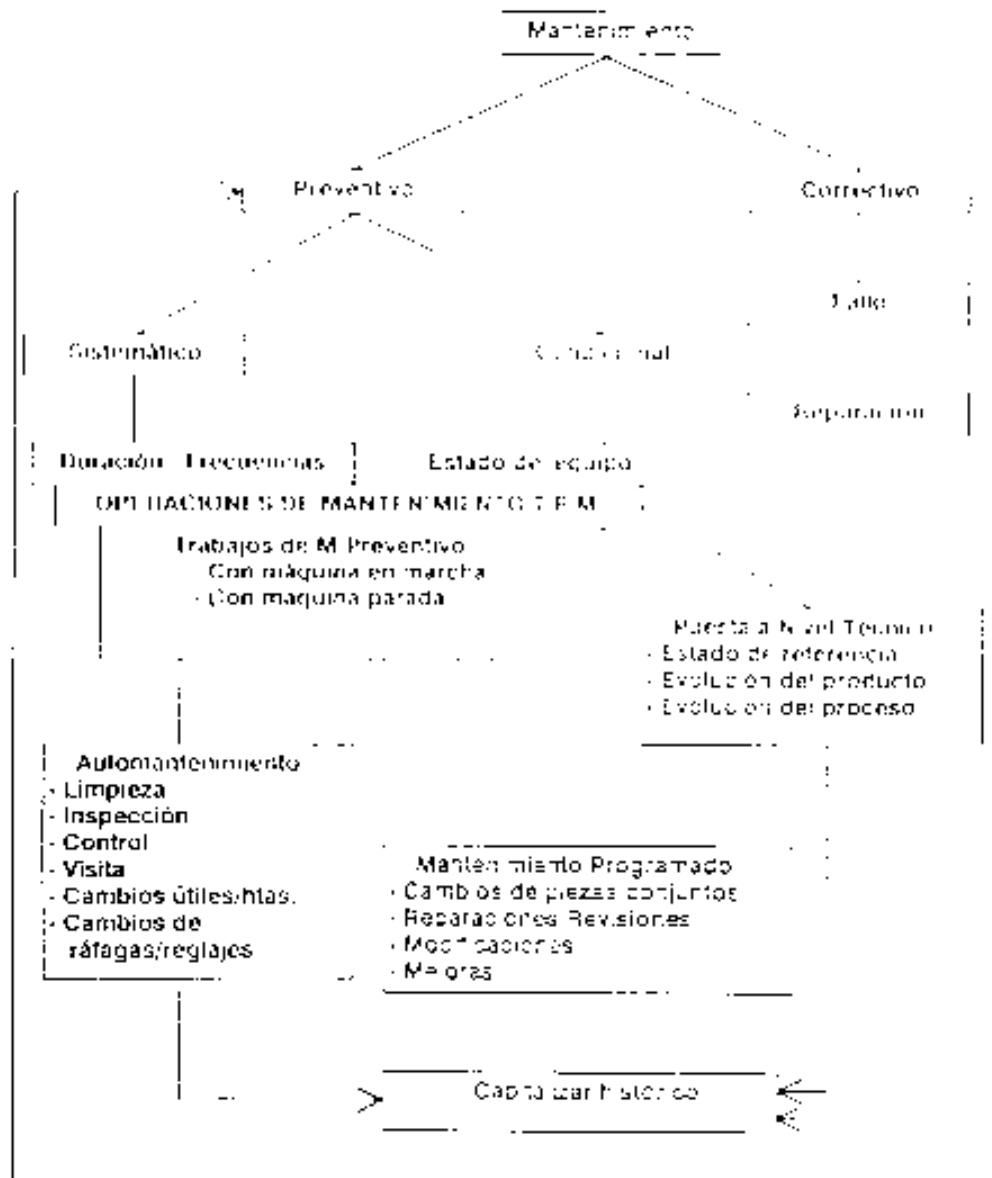


Figura XI-9. Relación de las operaciones de mantenimiento sobre los conceptos de mantenimiento en el proceso TPM

- Prevención cotidiana elemental, sistemática y condicional, a realizar por los operadores de fabricación en Nivel.
- Diagnostico sobre inspecciones periódicas programadas a realizar, en una primera etapa, por los profesionales de los servicios de mantenimiento y en una segunda etapa por fabricación. Esta intervención correspondería a niveles 2-3.
- Mantenimiento preventivo no programado, de restauración, con intervenciones para corregir deficiencias encontradas en las inspecciones programadas realizadas.

Este plan ha de ir acompañado de una optimización permanente de gamas y de su seguimiento para asegurarnos de su realización.

3. Automantenimiento

Esta actividad es básica en un programa TPM y consiste, como ya hemos visto, en asignar tareas elementales de <<mantenimiento>>, en su sentido global o lo mas amplio posible, a los operadores de fabricación.

Para ello hemos de preparar el entorno de Fabricación de acuerdo a un plan estratégico similar a este:

- a) Identificar las tareas a pasar a fabricación de forma progresiva.
- b) Creación de gamas de mantenimiento global de niveles 1-2-3.
- c) Campana de información y mentalización para operadores de fabricación y profesionales de mantenimiento, así como para técnicos de procesos-calidad y mantenimiento a los que les cambia su rol de manera significativa.
- d) Formación específica hacia el mantenimiento espontaneo y elemental.
- e) Creación de una ficha de automantenimiento sobre la que se reflejan las operaciones elementales a realizar por los operadores de fabricación.
- f) Aplicación progresiva con ayuda de profesionales y técnicos de mantenimiento procesos y calidad.
- g) Seguimiento y control de las actividades y tareas realizadas por los operadores, recogiendo todo tipo de informaciones y sugerencias con el fin de optimizar las fichas y gamas permanentemente.
- h) Creación de fichas de mantenimiento programado sobre las que se reflejan las operaciones planificadas a realizar por los profesionales de mantenimiento.

4. Grupos de fiabilización y de participación en nuevos proyectos

Ya nos hemos referido con cierto detalle a la preparación y animación de estos grupos de fiabilización. Vamos a añadir en este apartado que la actividad TPM requiere crear una estructura técnica que represente a la fabricación y al mantenimiento en nuevos proyectos de equipos de producción, participando en las diferentes fases del ciclo de vida como ya hemos señalado en los capítulos anteriores.

5. Formación y gestión de competencias

Esta es una de las principales actividades del desarrollo del TPM. En este contexto, podemos definir como formación:

toda actividad orientada a mejorar la competencia de las personas en el desempeño de su función para que aumente la calidad de sus tareas, ya que, como dice Kaoru Ishikawa, la calidad comienza y termina con la formación.

En nuestro caso, el proceso de un plan de formación ha de estar basado en:

1. Adecuar nuestras actitudes personales hacia un nuevo Mantenimiento Industrial y una nueva cultura de empresa.
2. Atender necesidades concretas de todos los empleados para lograr un perfeccionamiento profesional sobre el puesto de trabajo.

Hoy día, todo plan de formación ha de elaborarse para mejorar y mantener el capital de competencias. Una empresa líder y cualificante no se limita a elaborar un buen plan de formación, sino que además le aplica y le mantiene en el puesto de trabajo. Todo lo demás sería un despilfarro.

Pero, ¿en qué medida esta formación es eficaz? ¿Adquieren realmente los empleados las capacidades y habilidades necesarias para desempeñar mejor y con mas calidad sus tareas?. ¿Tras la formación teórica en las competencias que requiere cada puesto, aseguramos que se adquiere el entrenamiento y la practica de los conocimientos adquiridos?

Nada mejor que efectuar encuestas y sondeos periódicos para evaluar los resultados y opiniones sobre los planes de formación. De cualquier} forma, es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las personas deben estar convencidas de la necesidad de formarse en el puesto para desempeñar nuevas tareas, destacando en estas las relacionadas con el mantenimiento.
- La formación es tanto mas eficaz cuanto antes se aplica a la tarea diaria.
- Es necesario para implantar la mejora incorporar las capacidades individuales (aprendizajes).
- Es necesario crear un clima de aprendizaje sobre el terreno logrando que el hombre se adapte a situaciones cambiantes.
- Hemos de lograr que cada empleado se sienta dueño del proceso de trabajo a el asignado.

El análisis y gestión de competencias es un modelo de gestión de recursos humanos basado en el análisis de conductas observables y evaluables. En la empresa podemos definir a la competencia como:

algo específico a desarrollar por un empleado y que puede ser observado y evaluado en el desempeño de la tarea y en sus resultados.

La implantación de una organización cualificante, en continuo aprendizaje, donde debe destacar la animación y la autonomía en la gestión de los recursos humanos y el trabajo en grupo y la polivalencia entre los miembros de las unidades de producción y

de servicios prestatarios, nos lleva a modificar comportamientos y actitudes tradicionales en todos los empleados con el fin de llegar a la excelencia en el saber-hacer con autonomía y responsabilidad máximas.

Para llegar a la polivalencia es necesario habituarse a analizar todo tipo de disfuncionamientos, organizar la movilidad de puestos preparando carreras profesionales individuales y habituarse todos al autoaprendizaje, adquiriendo nuevos conocimientos a través de la experiencia sobre el terreno.

EL TPM EN LA GESTIÓN DE LA MEJORA

Una vez visto en que consiste el TPM, estamos preparados para afirmar que implantarle, a través del desarrollo de sus 12 etapas, nos puede llevar a dirigir sobre el terreno un Proyecto de Empresa basado en la Mejora Continua hacia la excelencia (véase figura XI-10), pues nos permite:

1. Decidir una política desde la dirección hacia los talleres (etapa-1) por un diagnostico de la situación en el periodo anterior (etapa-4).
2. Elaborar un plan de mejora y desplegarle hasta las unidades de producción y a los profesionales-técnicos de Mantenimiento (etapas 5-6).
3. Ejecutar el plan en base a los tres ejes básicos de la mejora:
 - a) Innovación (etapa-11)
 - situar a los equipos en estado de referencia,
 - analizar aportes técnicos en situaciones degradadas,
 - estudio de modificaciones,
 - capitalizar experiencias (etapa-11) .
 - b) Mejora continua propiamente dicha (etapa 7-10):
 - fiabilidad todo tipo de disfuncionamiento de los equipos productivos (etapa-7),
 - mejora de las competencias y aprendizajes de los operadores y técnicos (etapa-10),
 - aplicar sugerencias.
 - c) Mantenimiento de estándares (etapas 8-9-10):
 - mantener los estados de referencia de los equipos productivos,
 - realizar el automantenimiento (etapa-8),
 - realizar los planes de mantenimiento programado (etapa-9),
 - aplicar la experiencia y el saber-hacer (etapa-10),
 - dominar los procesos.

Ejemplo: POLÍTICA DE LA DIRECCIÓN hacia los Talleres: Etapa 4

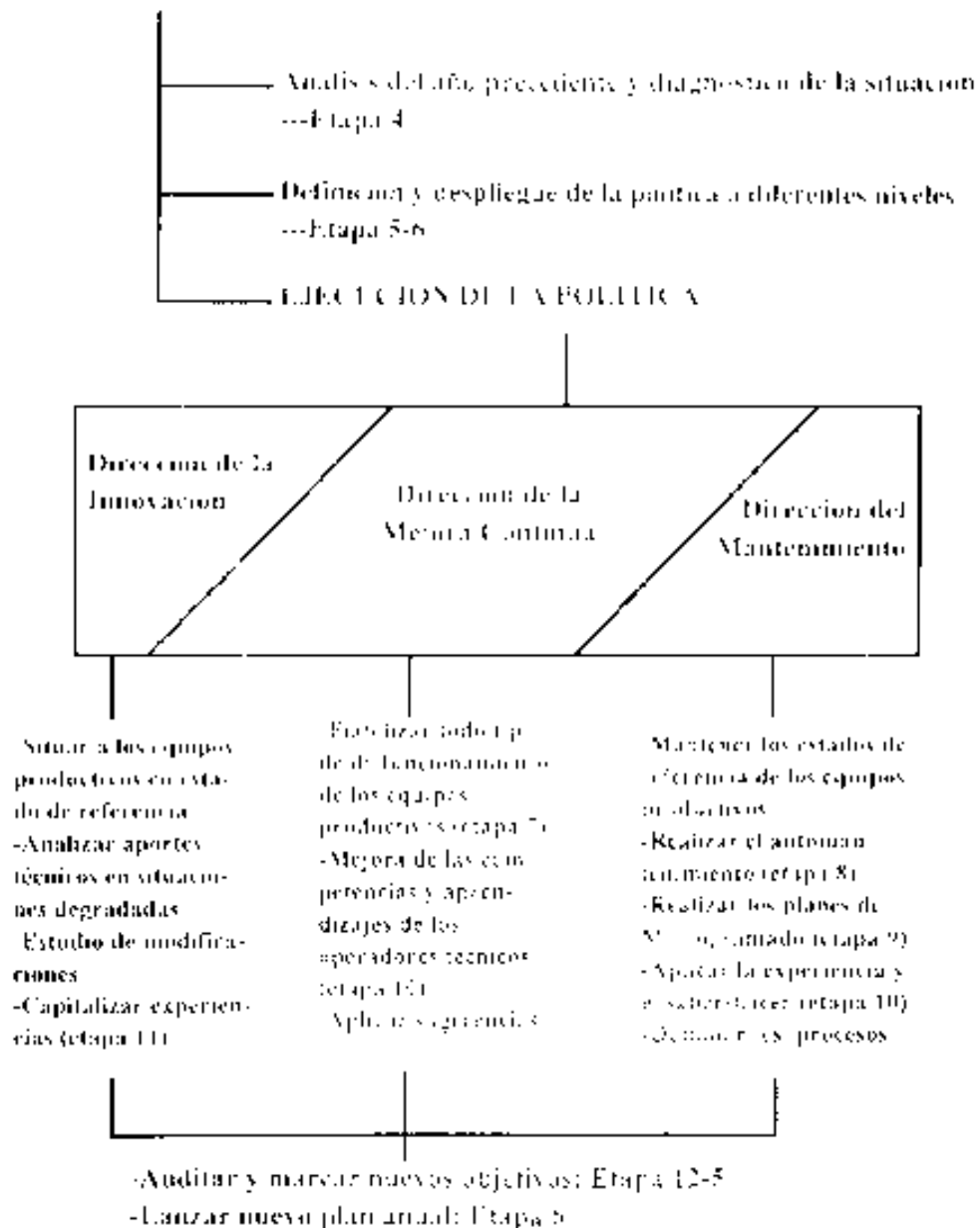


Figura XI-10 El TPM en la gestión de la mejora

4. Controlar y realizar seguimientos a través de auditorías en diferentes niveles desde la dirección (etapa-12).

5. Lanzar un nuevo plan anual con nuevos objetivos (etapas-5-6).

Podemos observar, por tanto, que el TPM es un proceso integrado en el ciclo PDCA:

P = planificar - etapas 1-2-3-4-5-6.

D = ejecutar - etapas 7-8-9-10.

C = controlar - etapa 12.

A = asegurar y mantener - etapas 8-9-11.

Por ultimo, volver a insistir en que el TPM es una herramienta practica del <<Management>> de la Producción Total (véase figura XI-2), de gran ayuda para desarrollar sobre el terreno un Proyecto de Calidad Total (TQM), pues nos facilita el desarrollo continuo del Mantenimiento de la Calidad en su sentido global (figura XII 1)

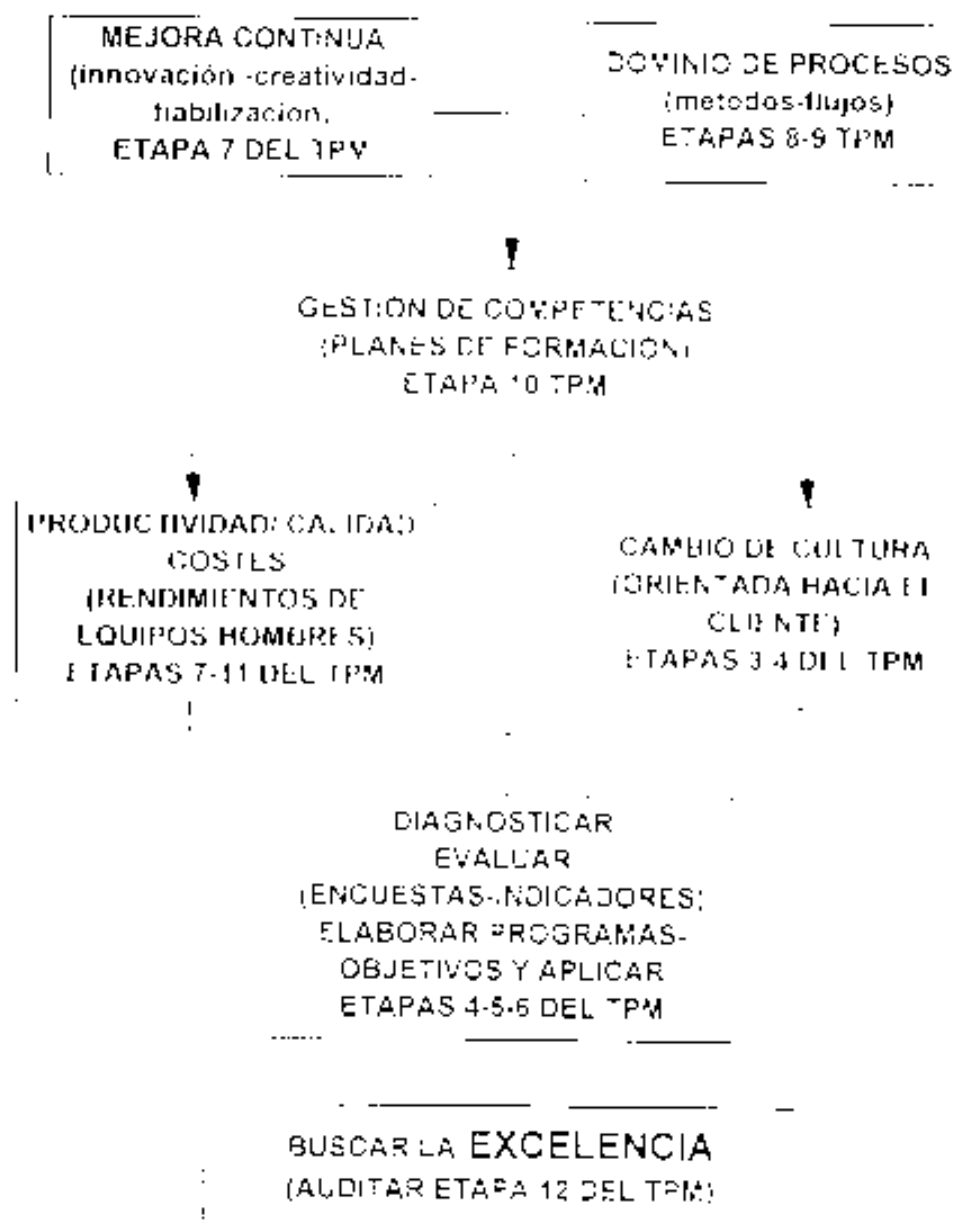


Figura XI-11. El TPM como herramienta práctica y sobre el terreno de la calidad total