

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS



**IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS ORGANIZACIONALES PARA LA EFICAZ
IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL**

Proyecto de grado presentado en opción al título
INGENIERO DE SISTEMAS

EILEN REBECA LEÓN FRANCO

Mérida, Noviembre de 2004

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS



**IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS ORGANIZACIONALES PARA LA EFICAZ
IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL**

Proyecto de grado presentado en opción al título
INGENIERO DE SISTEMAS

Autor: Eilen Rebeca León Franco

Tutores: Profesor Rubén Chacón y Profesor Mariano Peña

Mérida, Noviembre de 2004

ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Resumen.....	iii

Capítulo I: El Problema de Investigación

1.1. Introducción.....	1
1.2. Formulación del problema de investigación.....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación.....	5

Capítulo II: Fundamentos Básicos del Mantenimiento Productivo Total (TPM)

2.1. TPM Concepto y Origen.....	8
2.2. Características del TPM.....	11
2.3. Objetivos del TPM.....	11
2.4. Pilares del TPM.....	13
2.4.1. Mantenimiento Planificado.....	13
2.4.2. Mantenimiento Autónomo (MA).....	18
2.4.3. Mejoras Enfocadas (ME).....	23
2.4.4. Mantenimiento de Calidad.....	26
2.4.5. Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación.....	28
2.4.6. Relación entre pilares.....	31
2.5. Relación del TPM con otras herramientas de mejoramiento organizacional.....	32
2.5.1. TPM y 5S.....	32
2.5.2. TPM y la Gerencia de Calidad Total (TQM).....	34

2.5.3. TPM y acciones Kaizen.....	36
2.5.4. TPM y JIT (Just-in-time o Justo a Tiempo)	37
2.5.5. TPM y las Normas ISO 9000	40
2.6. El TPM y otras Filosofías de Mantenimiento.....	42

Capítulo III: El TPM y las necesidades gerenciales

3.1. Concepto de Gerencia.....	44
3.2. La Organización, la Gerencia y el Mantenimiento	48
3.2.1. Situación actual del mantenimiento en las organizaciones	48
3.2.2. El mantenimiento como sistema.....	49
3.3. Gestión del Mantenimiento.....	51
3.4. La Gerencia Estratégica y el TPM.....	53
3.4.1. La Gerencia Estratégica.....	53
3.4.2. El TPM como estrategia para la Gerencia.....	55
3.5. Cualidades del TPM como estrategia de Mejoramiento de Mantenimiento.....	58
3.5.1. El TPM y el Ciclo Deming.....	60
3.5.1. Productividad de la gestión	61
3.5.2. Calidad de la gestión de Mantenimiento	62
3.5.3. Mejoramiento continuo de la gestión de Mantenimiento.....	62

Capítulo IV: La complejidad del fenómeno organizacional

4.1. Las Organizaciones.....	64
4.1.1. La variedad interpretativa dentro de las organizaciones	65
4.2. Estudio de las organizaciones.....	65
4.2.1. La Organización como Máquina	67
4.2.2. La Organización como Organismos Vivos.....	70
4.2.3. La organización como un sistema inteligente	74
4.2.4. La organización como cultura	77

4.2.5. La organización y la política	80
4.2.6. La organización y la psicología.....	83
4.2.7. La organización como sistema de cambio y transformación.....	85
Capítulo V: Aspectos de la organización que entorpecen la implementación del TPM	
5.1. ¿Qué se define como problemas?	88
5.2. Aspectos de la organización que entorpecen la implementación del TPM	88
5.2.1. Estructura jerárquica de la organización	89
5.2.2. Relación de la organización con su entorno	91
5.2.3. Capacidad y métodos de aprendizaje	92
5.2.4. La cultura organizacional como problema	96
5.2.5. Conflictos por lucha por poder	103
5.2.6. La psicología describe problemas	107
5.3. Errores Gerenciales al Implantar un Cambio.....	107
5.3.1. No establecer un sentido de urgencia suficientemente grande.....	108
5.3.2. No crear coalición-guía suficientemente poderosa.....	109
5.3.3. Falta de visión.....	109
5.3.4. Subcomunicar la visión	110
5.3.5. No remover los obstáculos a la nueva visión	111
5.3.6. No plantear sistemáticamente y no crear victorias de corto plazo	112
5.3.7. Declarar victoria demasiado pronto.....	112
5.3.8. No anclar los cambios en la cultura.....	113
5.3. El trabajador y la gerencia de mantenimiento venezolana	114
Conclusiones.....	118
Recomendaciones	120
Bibliografía	123
Anexo A.....	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. – Ciclo Deming	23
Figura 3.1. – Funciones de la gerencia	45
Figura 3.2. – Sistema típico de mantenimiento	51
Figura 3.3. – Componentes estratégicos del TPM	56
Figura 3.4. – Relación entre los procesos de la gestión de mantenimiento y el ciclo Deming.....	61
Figura 4.1. – Realimentación negativa	75
Figura 4.2. – Tipos de aprendizaje.....	76
Figura 4.3. – Fuerzas del Cambio	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. – Objetivos del TPM por Factor de interés.....	12
Tabla 2.2. – Beneficios de las 5S y los pilares del TPM	33
Tabla 2.3. –Cuadro Comparativo entre el TPM y TQM.....	35
Tabla 2.4. – Secciones que aparecen en las diferentes normas serie ISO 9000.....	41
Tabla 3.1. – Diferencias entre Administración Tradicional y Gerencia Moderna.....	46
Tabla 3.2. – Supuestos de la Administración Tradicional y la Gerencia Moderna	46
Tabla 3.3. – Indicadores de Productividad de la gestión de mantenimiento	62
Tabla 3.4. – Indicadores de Calidad de la gestión de mantenimiento	62
Tabla 3.5. – Indicadores de Mejoramiento de la Gestión de Mantenimiento	63
Tabla 4.1. – Teorías organizacionales	66
Tabla 4.2. – Satisfacción de las necesidades según los diferentes niveles jerárquico de Maslow	71

DEDICATORIA

A mi mamá Nora y a Emiliano, con todo mi amor.

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, por permitirme estar aquí dándome sabiduría y paciencia.

A mis padres, Nora y Freddy, pilares fundamentales para el logro de esta meta. Espero que este logro que es suyo también, los llene de satisfacción, los quiero mucho y no hay día en que no me sienta orgullosa de ustedes.

A Emiliano, gracias por estar a mi lado y todo el amor mostrado durante tanto tiempo, por tu solidaridad, sinceridad y estar junto a mí al culminar una etapa de mi vida y comenzar otra.

A mi familia, por el apoyo, cariño y fortaleza que siempre me brindaron.

A la familia Ramos Barrera, que desde hace cuatro años han sido como mi familia en esta ciudad, no hay palabras que expresen mi agradecimiento por todo el apoyo incondicional y cariño mostrado.

A mis compañeras de Sistemas Grismar Belandria, Dayana Celis y Ana Guzmán, y compañeros adoptivos de Mecánica Juan Luis Salas, José Rafael Oliveros, Edgar Gómez y Marko Vicic, por el cariño que siempre me brindaron.

A la ilustre Universidad de Los Andes, en especial a los profesores Rubén Chacón y Mariano Peña, por el apoyo brindado incondicionalmente durante su tutoría, y a la profesora Miriam Villareal quien influyó mi interés en esta área de estudio.

RESUMEN

La necesidad de las empresas de mantenerse en el cambiante y competitivo mundo actual ha obligado a los gerentes a buscar nuevas alternativas para los procesos de producción, que les permitan aumentar la productividad de la organización: disminuyendo la cantidad de productos defectuosos o mejorando la calidad del servicio ofrecido, según sea el caso, y/o disminuyendo los tiempos fuera de servicio de los equipos por conceptos de fallas, averías o mantenimiento general sin comprometer la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de los mismos.

Tratando de dar una respuesta a la creciente demanda de métodos o procedimientos de operación de equipos existentes, el JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) ideó y consolidó el Mantenimiento Productivo Total (TPM), el cual basa su estrategia en la familiarización del operador con su equipo, delegando en él la función de realizar el mantenimiento rutinario, con el objeto de que sea el mismo operador quien se asegure del buen funcionamiento y operabilidad del equipo, lo cual permite concentrar los esfuerzos del departamento de mantenimiento en atender situaciones críticas, donde se requiera mano de obra especializada, lo cual se traduce en una disminución considerable de los tiempos fuera de servicio del equipo, línea y/o sistema de producción. Otro beneficio a obtener, es conocimiento, que a su vez puede compartir con los demás, además de promover el mejoramiento continuo, tanto de la función de mantenimiento, como de la organización.

A pesar de la mejora que significaría la implantación del TPM para las actividades de mantenimiento, también es cierto que el cambio que se generará puede provocar en ocasiones problemas. Uno de estos problemas se presenta cuando, el operador es renuente a realizar estas nuevas actividades, que no se encontraban contempladas en su contrato, o, cuando siente que su puesto, condición o posición dentro de la empresa, se ve amenazada con esta nueva estrategia. También se da la situación en la que el problema es debido a la estructura de la organización, que no permite la adaptabilidad al

cambio. Estas situaciones son focos de conflictos organizacionales e interpersonales, que muchas veces, el jefe del departamento de mantenimiento, no está en capacidad de manejar y delega tal responsabilidad en los niveles gerenciales, en un intento de implementar una metodología de mejoramiento del mantenimiento, la cual es producto de las necesidades, cultura y estructura de la empresa. En ocasiones, se dan situaciones en las que el afán del gerente por ver resultados en el corto plazo, y la inconstancia en la aplicación de la metodología llevan al fracaso, lo cual ocasiona la pérdida total de los recursos inicialmente invertidos.

Este trabajo de investigación tiene como objetivos: primero, estudiar los principios básicos del TPM; segundo, justificar su implementación dentro de una organización, porque da satisfacción a diversas necesidades, deseos o problemas específicos que se le plantean al nivel gerencial, dentro de un marco de gerencia estratégica; y, por último, estudiar cómo la complejidad organizacional (manejo de la información, cultura y medio ambiente organizacional, entre otros) afecta la implementación del TPM. Para lograr los objetivos propuestos, primero se delimitarán los fundamentos, objetivos, beneficios y alcances del TPM, así como su relación con otras estrategias de mejoramiento, segundo, se hará un estudio de cómo el TPM cumple con las cualidades que debe poseer toda herramienta, técnica o estrategia, para justificar su implantación, así como su relación con las funciones administrativas. Una vez explicado en que consiste esta estrategia y el por qué de su implementación, se realizará una revisión bibliográfica de diversas teorías organizacionales que han surgido a través de la historia para explicar la complejidad del fenómeno organizacional, y por medio de éstas se identificarán los diversos aspectos que pueden interferir su eficaz implementación.

Es importante señalar, que la implementación del TPM no limita a la organización en el uso de técnicas asociadas a otras metodologías de mejoramiento de mantenimiento; pero, en caso de necesitar de alguna de ellas, exige que el personal involucrado en dicha implementación, tenga experiencia y habilidad para entender el objetivo de la aplicación de ésta, y que, además, contribuya con cumplir las metas de la organización.

Palabras Clave

- Mantenimiento Productivo Total
- Complejidad Organizacional
- Gerencia Estratégica
- Mejoramiento Continuo

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El mantenimiento de maquinaria y equipo, es trascendental para la producción y los costos, pero los principios y prácticas utilizados y probados en producción, a menudo, no han sido extendidos al mantenimiento, además debe considerarse, que no se puede esperar el cumplimiento de filosofías modernas de producción, si no se cuenta con la disponibilidad y buen desempeño de maquinaria y equipo.

Generalizando el concepto de "mantenimiento preventivo", creado en la industria de los Estados Unidos, nace en Japón el TPM, siglas en inglés de "Total Productive Maintenance". La letra M representa acciones de "mantenimiento" o cuidado de la maquinaria. La letra P está vinculada a la palabra "productivo", la cual se puede asociar a un término con una visión más amplia como "perfeccionamiento". La letra T de la palabra "total" se interpreta como "todas las actividades que realizan todas las personas de la empresa", enfatizando nuevas formas de pensamiento, comunicación y trabajo, promueve el conocimiento, información e innovación. El TPM se puede definir como una nueva forma de administrar las máquinas, equipos de plantas de manufactura, industrias de procesos, entre otros, basado en el mejoramiento de la efectividad de los equipos con una alta participación del personal de la empresa.

Para que la dirección de empresas involucre la inversión en este tipo de programas, requiere un convencimiento racional y económico, que no es fácil de lograr. Se deben eliminar los antagonismos entre obreros y patrones para trabajar en común acuerdo, ofrecer mayor capacitación en todos los niveles y estimular la incorporación de nuevas tecnologías. Debe considerarse, además, que todos los procedimientos, estándares, políticas y reglas de una empresa son aplicados por seres humanos por lo que es imposible pensar en una situación perfecta todo el tiempo, ya que cada persona posee características que la hacen única, en estas tienen que ver su educación, su experiencia,

su idiosincrasia, su cultura e incluso sus temores; hablando en formas generales y no sólo referidas a la experiencia o educación en el área que desarrolla dentro del trabajo.

Sólo considerando esto se podrá entender porqué las diferencias de una a otra persona al reaccionar ante una misma situación, pues su forma de ser se ve regulada por todos esos valores que lo convierten en una persona única e irrepetible. Aquí radica también la gran problemática en el manejo de los recursos humanos, sin hacer referencia a la parte administrativa de nómina, impuestos y contrataciones o despidos, sino hablando particularmente del trato humano, de la forma en que se trata y son tratados por jefes, compañeros y subordinados.

El mundo cambió. Las organizaciones están cambiando y al mismo tiempo, se van produciendo cambios socioculturales que hacen que las personas busquen dar un sentido más profundo a sus vidas laborales. Esta búsqueda, unida a intensas presiones económicas, ha resultado en una nueva relación entre los empleados y la organización surgida del intento de manejar la tensión, encontrar respuestas y mantenerse estable en un entorno altamente tormentoso. Así, buscan unirse para aprender, para repensar las formas en que la empresa hace negocios con el objeto de sobrevivir, psicológica y financieramente, y prosperar.

La transformación organizacional debe enmarcarse en principios tan profundos como: crecimiento personal, visión, confianza, creatividad, propósito, liderazgo, profesionalismo, tratando además de cultivar un espíritu al mismo tiempo individual y colectivo. Pero, ¿por qué fallan los esfuerzos de transformación? El proceso de cambio se desarrolla a través de una serie de fases que usualmente requieren un tiempo considerable. Saltarse pasos crea únicamente la ilusión de velocidad y nunca producen resultados satisfactorios. Los errores en cualquier fase pueden tener un impacto devastador.

Constituye entonces el objetivo principal del presente trabajo identificar los aspectos de la organización que pueden entorpecer el éxito en la implementación del TPM, mediante el estudio de los principios básicos del TPM, posteriormente exponer como el TPM satisface diversas necesidades gerenciales, justificando su implementación dentro de una organización y, finalmente, estudiar cómo la complejidad del fenómeno organizacional afecta la implementación del TPM, a fin de brindar soluciones o propuestas que permitan alcanzar el éxito en la implementación de esta metodología de mejoramiento de mantenimiento.

1.2. Formulación del problema de investigación

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se ha escogido como Metodología de Mejoramiento de Mantenimiento al TPM, el cual está dirigido fundamentalmente a empresas manufactureras. El TPM fue propuesto en los años setenta por el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM); se basa en la ejecución de los “pilares” que dan soporte al programa, los cuales, según algunos autores, son:

- Mantenimiento Planificado
- Mantenimiento Autónomo
- Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación
- Mejoras enfocadas
- Mantenimiento de la calidad

Cada uno de estos pilares representa acciones concretas, las cuales se deben implantar en forma gradual y progresiva, asegurando cada paso mediante acciones de autocontrol del personal que interviene. Está muy ligado a los conceptos de mejoramiento continuo de la calidad y filosofías de cero defectos; difícil de aplicar en empresas de procesos, debido a lo ambiguo que resultan los conceptos de calidad y defectos. Donde se ha logrado su implementación exitosa, se han tenido resultados muy significativos respecto a seguridad, ambiente, confiabilidad, disponibilidad y costos de mantenimiento, un

ejemplo de esto sucedió en Yamaha Motor de Brasil, donde las parada por fallas de los equipos se redujo en un 91% en el año 1994 en comparación al año 1989, y el tiempo promedio entre estas fallas se aumento de 400 horas en 1992 a 12000 horas en 1994, también hubo un aumento del 60% en la productividad entre 1987 y 1994, y una reducción de los accidentes en un 100% para el año 1994. Sin embargo existen algunos casos donde no se han tenido buenos resultados en la implementación del TPM, como por ejemplo Good Year de Venezuela, donde ésta fracasó.

Hay que tener en cuenta que el TPM va más allá de la aplicación de diversas herramientas y métodos, es una estrategia de “management” o gerencia industrial que involucra sistemas de dirección, cultura organizacional, arquitectura organizativa y dirección del talento humano. Es sobre todo una filosofía de trabajo que implica la participación de los diferentes departamentos de la organización, por tanto requiere de una profunda cultura de trabajo en equipo.

Antes de la puesta en práctica del TPM como metodología de mejoramiento de mantenimiento se debe conocer cuál es la situación actual de la empresa, comprender con claridad la cultura organizacional y cómo está influyendo cada una de las áreas de producción, mantenimiento e ingeniería, entre otras, en el cuidado y preservación de los activos de la empresa. Durante esta evaluación, se deben identificar las fortalezas y debilidades en la organización, que pueden ayudar o bloquear la aplicación eficaz del TPM.

Se sabe que es importante que exista en la organización entusiasmo y convencimiento de implantar el TPM como metodología de mejoramiento de mantenimiento, sin embargo, esto no es condición suficiente para que la implantación nos conduzca a un resultado exitoso; el éxito dependerá, en gran medida, de la actitud asumida por los miembros de la organización, y de los conflictos entre el personal o departamentos de la organización. Por lo tanto, es necesario apoyarse en los distintos enfoque que nos proporcionan las

Teorías Organizacionales, para estudiar aquellos aspectos de puedan ser identificados como posibles barreras que obstaculicen la eficaz implementación del TPM.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Identificar los aspectos de la organización que pueden entorpecer el éxito en la implementación del TPM como Metodología de Mejoramiento de Mantenimiento.

1.3.2. Objetivos específicos

- Estudiar los principios básicos del Mantenimiento Productivo Total (TPM).
- Explicar como el TPM satisface diversas necesidades gerenciales, justificando su implementación dentro de una organización.
- Estudiar cómo la complejidad del fenómeno organizacional afecta la implementación del TPM.

1.4. Justificación

El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen en, o se restablece a, un estado en el cual puede realizar las funciones designadas (Duffuaa, Raouf, Campbell, Pág. 19). Para lograr este propósito se han desarrollado Metodologías de Mejoramiento de Mantenimiento tales como: Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), Mantenimiento Productivo Total (TPM), Mantenimiento Clase Mundial (WCM), entre otras. Cada una de estas metodologías tiene sus propias directrices y condiciones de operación bien definidas, por lo tanto no son aplicables a todas las organizaciones por igual, fundamentalmente,

porque el personal de la organización involucrado en la implementación y desarrollo de la misma varía con la metodología a aplicar.

Entre otros, los objetivos comunes que persiguen estas metodologías son:

- Maximizar la disponibilidad y desempeño de equipos
- Disminuir costos
- Aumentar la productividad
- Operar rentablemente
- Disminuir fallas
- Aumentar la seguridad industrial
- Mejorar la ecología
- Mejorar la calidad

Sin embargo, cada una de ellas prioriza a algunos de estos objetivos, por ejemplo el RCM centra su atención en maximizar la disponibilidad y desempeño de equipos; mientras que el TPM lo hace mejorar la calidad y aumentar la seguridad industrial, por lo que la decisión de la aplicación de cualquiera de estas metodologías en una organización en particular, parte de la satisfacción de las necesidades a niveles gerenciales (general, operaciones, producción, mantenimiento, finanzas, etc.); como puede ser, por ejemplo: cuantificar indicadores de gestión que les sirven para conocer las características de operación de la empresa, para anticipar posibles problemas y prepararse para tomar decisiones apropiadas ante eventuales contingencias.

Cuando la organización decide adoptar alguna de estas Metodología de Mejoramiento de Mantenimiento y no se obtienen los resultados esperados por la gerencia, ya sea por no percibir un retorno rápido de la inversión realizada, por la continuidad de los problemas que pretendía solucionar esta estrategia o por la aparición de nuevos problemas, entre otros, podría pensarse que la implantación de la estrategia no ha sido exitosa. Al revisar las causas que pueden llevar a que esta situación se presente, se encontrará que todas

tienen su origen en la organización. El porqué de esta afirmación puede extraerse de la propia definición de organización: es un grupo de personas que cumplen bajo un cierto orden un conjunto de actividades para lograr un fin determinado (Bittel, 1990). Aquí comienza el problema, esta definición, en general no se adapta a la realidad, pues pueden existir situaciones dentro de la organización, que contradigan este concepto y que pueden hacerse visibles o agudizarse al plantear un cambio de gran magnitud dentro de la misma, como lo es la adopción de una metodología de mejoramiento de mantenimiento.

En los últimos años, se han desarrollado un conjunto de paradigmas que permiten, a quienes ejercen la gerencia de las organizaciones, tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, lo cual permite un planteamiento estratégico de la misma. Estos paradigmas coinciden en que las actividades de Mantenimiento son una herramienta de mejoramiento de las actividades de la organización, una oportunidad de aumentar la rentabilidad, al reducir al mínimo el tiempo muerto de las organizaciones, mejorando la calidad, incrementando la productividad y produciendo oportunamente los bienes y servicios objeto de la organización; por ello es importante poder detectar en la organización aquellos elementos que impidan la efectiva aplicación de la metodología de mejoramiento de mantenimiento escogida.

FUNDAMENTOS BÁSICOS DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

2.1. TPM Concepto y Origen

Mantenimiento Productivo Total, TPM[®] de sus siglas en inglés Total Productive Maintenance, es un enfoque gerencial para el mantenimiento que se centra en la participación de todos los empleados de una organización para lograr la mejora de todos los procesos de mantenimiento de la misma. Este sistema de mantenimiento industrial se desarrolló en la industria automotriz de Japón. Una de las primeras empresas en introducir los conceptos del TPM en sus líneas de producción fue la Nippon Denso Co. Ltd, empresa del grupo Toyota. También fue aplicado por empresas como Nissan y Mazda. El concepto de TPM fue creado en 1971 por el Japan Institute of Plant Engineers, hoy Japan Institute for Plant Maintenance (JIPM), a partir del perfeccionamiento del concepto de Mantenimiento Preventivo, creado en la industria de los Estados Unidos en los años cincuenta. Aunque el TPM tiene más de 30 años en Japón, el término comienza a tomar fuerza en el continente americano durante la década del noventa. El JIPM le asignó al TPM cinco metas claves a saber:

- Maximizar la eficacia global de equipo, es decir, que siempre estén disponibles, sean eficientes y garanticen la calidad del producto.
- Aplicar un enfoque sistemático que permita: confiabilidad en el equipo, la factibilidad del mantenimiento y racionalizar los costos del ciclo de vida.
- Hacer participar a las gerencias de operaciones, administración de materiales, mantenimiento, ingeniería y administración en el control de los equipos.
- Involucrar a todos los niveles gerenciales y a los trabajadores.
- Mejorar el rendimiento del equipo mediante actividades de grupos pequeños y el desempeño del equipo de trabajadores.

El término TPM se puede desglosar de la siguiente forma (Ribeiro, 2002):

- La letra M, contempla una modificación o ampliación del concepto de mantenimiento de la forma que se describe a continuación:
 - Concepto Primitivo: Mantener es reparar lo que se ha dañado.
 - Concepto Tradicional: Mantener es conservar el estado de los equipos en una condición parecida a la que tenía cuando era nuevo. Esta práctica no es suficiente para aumentar la rentabilidad de la empresa.
 - Concepto Mejorado: Mantener es preservar el nivel máximo del volumen de producción, logrando en el proceso la integración de las funciones de operación y mantenimiento, más esta practica no es suficiente para generar rentabilidad.
 - Concepto de TPM-Fase I: Mantener es conservar a un nivel máximo de productividad (ingreso/costo), más esto no es suficiente para garantizar ventaja sobre los competidores.
 - Concepto de TPM-Fase II: Mantener es conservar el ritmo de las mejoras, de los cambios y transformaciones en la empresa.

En función de desvincular el término de Mantenimiento del departamento de mantenimiento, algunas empresas de los Estados Unidos prefieren utilizar la letra M para referirse a la palabra Management, en su connotación de Gerencia; de esta forma el TPM pasa a ser Total Productive Management (Gerencia Productiva Total).

- La letra T, que se deriva de la palabra Total, presenta los siguientes significados:
 - Rendimiento total de los equipos, lo cual proviene de la maximización del rendimiento global de operación.
 - Sistema total, lo cual proviene de la integración de las gerencias de Ingeniería, Producción y Mantenimiento.

- Plan de Mantenimiento Total: establecer un plan de mantenimiento para la vida del equipo, que incluya, primero, la prevención en el mantenimiento, es decir, técnicas de monitoreo que permitan diagnosticar las condiciones del equipo, identificar los signos de deterioro y detectar la inminente falla) y, segundo, el mantenimiento en si mismo.
- Participación de todos.

Estas acciones deben conducir a la obtención de productos y servicios de alta calidad, mínimos costos de producción, alta moral en el trabajo y una imagen de empresa excelente. No solo deben participar las áreas productivas, se debe buscar la eficiencia global con la participación de todas las personas de todos los departamentos de la empresa.

La obtención de las "cero pérdidas" se debe lograr a través de la promoción de trabajo en grupos pequeños, comprometidos y entrenados para lograr los objetivos personales y de la empresa. Típicamente se requieren 3 años desde la introducción del TPM para obtener resultados satisfactorios. El costo depende del estado inicial del equipo y de la experiencia del personal de operación y mantenimiento.

- La letra P está vinculada a la palabra productivo o productividad de equipos, pero se puede asociar a un término o visión más amplia como perfeccionamiento.

El TPM se orienta a maximizar la eficacia del equipo (mejorar la eficiencia global) estableciendo un sistema de mantenimiento productivo de alcance amplio que cubre la vida entera del equipo, involucrando todas las áreas relacionadas con el equipo (planificación, producción, mantenimiento, entre otras), con la participación de todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios, para promover el mantenimiento productivo, a través de la gestión de la motivación, o de actividades con pequeños grupos voluntarios.

2.2. Características del TPM

Susuki [20] plantea que las consecuencias más significativas del uso del TPM como estrategia son:

- Las acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- La participación amplia de todas las personas de la organización.
- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.
- La orientación a la mejora de la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.
- La intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.
- La aparición de procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

El TPM se orienta a la mejora de dos tipos de actividades directivas:

- Dirección de operaciones de mantenimiento.
- Dirección de tecnologías de mantenimiento.

2.3. Objetivos del TPM

El TPM se considera *estrategia*, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos; es un sistema orientado a lograr: Cero accidentes, Cero defectos y Cero averías

Los objetivos que una organización busca al implantar el TPM pueden tener diferentes dimensiones, éstos pueden ser clasificados de acuerdo a ciertos ítems de control que se presentan en la siguiente tabla:

Factor	Ítem de Control
Calidad de Productos	<ul style="list-style-type: none"> ● Reducción de defectos ● Reducción de productos con disconformidades ● Reducción del número de reclamaciones internas o externas ● Reducción de la tasa de rechazo ● Reducción de los costos de las medidas empleadas para la corrección de defectos ● Reducción de los costos de reprocesar
Productividad	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento del volumen de producción por operadores ● Aumento del volumen de producción por equipo ● Aumento de la disponibilidad operacional de los equipos ● Mejora de la fiabilidad de los equipos ● Aumento del Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) ● Disminución del Tiempo Medio para Reparaciones (MTTR) ● Reducción de paradas accidentales de los equipos
Costos	<ul style="list-style-type: none"> ● Reducción del costo de energía ● Reducción del costo de mantenimiento a lo largo del tiempo ● Reducción de las horas trabajadas en mantenimiento ● Simplificación del proceso, por reducción de etapas ● Reducción del volumen de inventario ● Menor costo financiero por recambios
Calidad de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> ● Reducción de los atrasos ● Reducción del inventario final ● Reducción del inventario en proceso ● Reducción de los plazos de entrega ● Reducción del inventario de sobrantes ● Aumento de la rotación del inventario
Moral	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento del número de sugerencias de mejoras ● Aumento del entrenamiento ● Reducción del ausentismo laboral ● Reducción/eliminación de los accidentes en el trabajo
Seguridad y medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ● Prevención y eliminación de causas potenciales de accidentes ● Eliminar radicalmente las fuentes de contaminación y polución ● Reducción del número de paradas por accidentes ● Eliminación de los incidentes ● Incremento de la capacidad de identificación de problemas potenciales y de búsqueda de acciones correctivas

Tabla 2.1. – Objetivos del TPM por Factor de interés

Fuente: Ribeiro [17]

2.4. Pilares del TPM

El modelo original TPM propuesto por el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) sugiere utilizar pilares, los cuales constituyen las actividades operativas que se deben realizar para lograr las mejoras esperadas. Estos procesos se deben desarrollar en forma ordenada, siguiendo una metodología que asegure el logro de beneficios. Es en este punto donde el JIPM ha trabajado durante décadas para perfeccionar el modelo de implantación.

Las características fundamentales de la metodología JIPM es la utilización de pasos muy bien estudiados y el proceso de evaluación empleado para certificar la aplicación correcta de cada paso. Estos pilares sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado, se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva. Los pilares fundamentales para el desarrollo del TPM (Duran, 2002) en una organización son cinco y se desarrollan a continuación:

2.4.1. Mantenimiento Planificado

El mantenimiento planificado es un esfuerzo integrado para convertir la mayor parte del trabajo de mantenimiento en mantenimiento programado, éste se refiere al que se realiza con una planeación, previsión, control y registros por adelantado; incluye mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo.

Las características del mantenimiento planificado son:

- La política de mantenimiento se ha establecido cuidadosamente.
- La aplicación de la política se planea por adelantado.
- El trabajo se controla para que se ajuste al plan original.
- Se recopilan, analizan y utilizan datos que sirvan de guías a las políticas de mantenimiento futuras.

Mantenimiento Correctivo

Este tipo de mantenimiento, se refiere a aquél que la empresa realiza cuando existe rotura o falla en algún equipo, pretende reestablecer al mismo a un estado en el que pueda realizar la función requerida, sin embargo la planificación, en este caso, consiste en que la empresa ha acordado de antemano que será de esta forma como se le realizará mantenimiento, y el departamento de mantenimiento ya está preparado para responder a esta situación.

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es una inspección periódica para detectar condiciones que pudieran causar descomposturas, paros de producción, además de contemplar una serie de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales. El mantenimiento preventivo consiste en avanzar gradualmente hacia la meta de cero averías, mediante dos actividades básicas; inspección periódica y restauración planeada del deterioro basadas en los resultados de inspecciones, se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. Presenta las siguientes características:

- Se lleva a cabo siguiendo un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios "a la mano".
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.
- Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta.

- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva.

El mantenimiento preventivo es el principal requisito para reducir la frecuencia y severidad de las descomposturas de las máquinas y, generalmente, es preferido frente al mantenimiento correctivo por las siguientes razones:

- Se puede reducir la frecuencia de fallas prematuras mediante la adecuada lubricación, calibración, limpieza e inspecciones promovidas por la medición de desempeño.
- Si la falla no puede prevenirse, la inspección y medición periódica, puede ayudar a reducir la severidad de la falla y el posible efecto dominó en otros componentes del sistema del equipo, mitigando de esta forma las consecuencias negativas para la seguridad, el ambiente o la capacidad de producción.
- En donde se pueda vigilar la degradación gradual de una función o un parámetro, como la calidad de un producto o la vibración de máquina, puede detectarse el aviso de una falla inminente.
- Diferencias en costos directos (como materiales) e indirectos (por ejemplo pérdidas de producción), debido a que una interrupción no planeada a menudo provoca un gran daño a los programas de producción y a la producción misma.

Existen dos vertientes del mantenimiento preventivo: basado en tiempo y basado en condición (llamado también Mantenimiento Predictivo). El mantenimiento preventivo basado en el tiempo, es técnicamente factible si la pieza tiene una vida útil promedio identificable. El mantenimiento preventivo basado en las condiciones es técnicamente factible si es posible detectar condiciones o estado de funcionamiento, existe una inspección del equipo en un periodo establecido, que permita acciones correctivas o reparaciones; y además, se pueda monitorear alguna variable que esté estrechamente

relacionada con la falla de los equipos; siendo el objetivo de realizar esta inspección analizar la condición del equipo, para ello es imprescindible utilizar técnicas de mantenimiento o tecnologías de diagnóstico, siendo las más comunes el análisis de vibraciones, el análisis de aceite, la termografía, el monitoreo de efectos eléctricos y el análisis mediante líquidos penetrantes.

Mantenimiento Planificado y el TPM

El TPM aporta una mejora al mantenimiento planificado, ya que posee una visión ampliada de los procesos de gestión preventiva de equipos y utiliza tres grandes estrategias, que según Tavares [21] son:

1. Actividades para prevenir y corregir averías en equipos a través de rutinas diarias, periódicas y predictivas.
2. Actividades orientadas a mejorar las características de los equipos.
3. Actividades para mejorar la competencia administrativa y técnica de la función mantenimiento.

Si se comparan las estrategias anteriores sugeridas dentro del TPM con las prácticas habituales de mantenimiento planificado, se observa que existe una diferencia significativa en cuanto al alcance de sus actividades. Algunas empresas, han considerado que implantar un programa informático de gestión de mantenimiento les conducirá a resolver los problemas del mantenimiento preventivo; aunque ciertamente se mejorarán las acciones administrativas de mantenimiento, el efecto positivo en la disminución de las averías y fallos en el equipo se logrará con acciones adicionales como:

- Uso de la información para identificar y reducir los fallos frecuentes.
- Utilización de información para el establecimiento de mejores tiempos de mantenimiento preventivo.

- Implantar acciones de mejoras enfocadas para lograr el mejoramiento continuo.
- Implantar acciones de mantenimiento preventivo.
- Implantar acciones para mejorar la competencia técnica de la función de mantenimiento.
- Desarrollo de conceptos de mejora en los aspectos relacionados con los métodos de trabajo y gestión de mantenimiento.
- Participación integral de todo el personal relacionado con las operaciones de la empresa en las acciones de mantenimiento.

Las acciones anteriores sugeridas por TPM, se constituyen en los mejores aportes a la evolución del mantenimiento planificado. Sin embargo, desde el punto de vista del desarrollo de una organización, el TPM ha marcado una diferencia conceptual al lograr justificar y proponer acciones concretas para eliminar las barreras existentes entre los departamentos de producción y mantenimiento en cuanto al principio de responsabilidad por el cuidado y conservación de los equipos. Lograr involucrar todas las áreas de una industria para alcanzar los objetivos de productividad global, ha sido el mayor éxito de la práctica del TPM.

Ventajas del Mantenimiento Planificado

- Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado y sus condiciones de funcionamiento.
- Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos/máquinas.
- Mayor duración de los equipos e instalaciones.
- Disminución de existencias en Almacén y por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.
- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento, debido a una programación de actividades.
- Menor costo de las reparaciones.

Limitaciones de los enfoques tradicionales de Mantenimiento Planificado

Según Echatay [10] el mantenimiento planificado que se practica en numerosas empresas presenta entre otras las siguientes limitaciones:

- No se dispone de información histórica necesaria para establecer el tiempo más adecuado para realizar las acciones de mantenimiento preventivo. Los tiempos son establecidos de acuerdo a la experiencia, recomendaciones de fabricante y otros criterios con poco fundamento técnico y sin el apoyo en datos e información histórica sobre comportamiento pasado.
- Se aprovecha la parada de un equipo para hacer todo lo necesario en la máquina, ya que se tiene disponible. ¿Será necesario un tiempo similar de intervención para todos los elementos y sistemas de un equipo?, ¿Será esto económico?
- Se aplican planes de mantenimiento preventivo a equipos que poseen un alto deterioro acumulado. Este deterioro afecta la dispersión de la distribución (estadística) de fallos, imposibilitando la identificación de un comportamiento regular del fallo y con el que se debería establecer el plan de mantenimiento
- El trabajo de mantenimiento planificado no incluye acciones para la mejora de los métodos de trabajo. No se incluyen acciones que permitan mejorar la capacidad técnica y mejora de la fiabilidad del trabajo de mantenimiento, como tampoco es frecuente observar el desarrollo de planes para eliminar la necesidad de acciones de mantenimiento.

2.4.2. Mantenimiento Autónomo (MA)

Ribeiro [17], Tavares [21] y otros autores coinciden en que el MA consiste en fomentar en los operadores un sentimiento de propiedad y “celo” de los equipos, al igual que las habilidades de inspeccionar y detectar problemas en sus primeras etapas, para así realizar los pequeños ajustes necesarios. El MA está compuesto por un conjunto de actividades que se realizan diariamente por todos los operadores, incluyendo inspección,

lubricación, limpieza, intervenciones menores, cambio de herramientas y piezas, estudiando posibles mejoras, analizando y solucionando problemas y acciones que conduzcan a mantener el equipo en las mejores condiciones de funcionamiento*. Estas actividades se deben realizar siguiendo estándares previamente preparados con la colaboración de los propios operarios, los cuales deben ser entrenados y contar con los conocimientos necesarios para dominar el equipo que opera.

Objetivos del Mantenimiento Autónomo:

- Adiestrar a los operadores para detectar fallas, empleando para ello el equipo, como instrumento para el aprendizaje y adquisición de conocimiento.
- Capacitar a los operadores para comprender los objetivos, funciones y estructura de los equipos, para que puedan operarlos correctamente y así evitar su deterioro.
- Adiestrar a los operadores para que mantengan sus equipos en las mejores condiciones de operación.
- Disciplinar a los operadores para que sigan los procedimientos operacionales adecuados.
- Mejorar la seguridad en el trabajo.
- Desarrollar habilidades y conocimientos en los operarios, que aumenten su sentido de pertenencia, con respecto a sus máquinas, con el fin de lograr gente habilidosa y emprendedora que contribuya al logro de los objetivos de la compañía.
- Restaurar las condiciones básicas de las máquinas, ya que para iniciar cualquier proceso de mejora en ellas, estas deben estar en óptimas condiciones.
- Diseñar un sistema de auditorías que monitoree y controle la gestión del pilar de Mantenimiento Autónomo y sus equipos.
- Aumentar la efectividad de los equipos, para lograr aumentar su disponibilidad (disminuyendo paros por averías en las máquinas), desempeño y calidad.

* Véase: Anexo A. Ejemplo de Aplicación de TPM

¿Cómo se logra el Mantenimiento Autónomo?

- Reduciendo paros en las máquinas.
- Reduciendo desperdicio.
- Previniendo accidentes.
- Enriqueciendo el conocimiento de los operarios, sobre las máquinas y el proceso.
- Involucrando al personal de producción en el mantenimiento de las máquinas.
- Involucrando al personal de mantenimiento en el proceso.
- Con la capacitación permanente del personal, para permitirle aumentar la capacidad de manejar el proceso.
- Formando un equipo de trabajo, entre el personal de producción y el de mantenimiento.

De esta forma, el mantenimiento autónomo transforma los equipos en un medio para enseñar a los operadores una nueva manera de pensar y trabajar. Este pilar del TPM tiene una fuerte relación con los pilares de mejoras enfocadas y entrenamiento y desarrollo de las habilidades.

Manuel Sánchez González [25] sostiene que el proceso de implementación del MA, puede ser realizado en seis etapas:

Etapas 1: Documentación de la condición inicial

Este trabajo puede realizarse a través de las siguientes actividades: documentar número, modo, causa y efecto de fallas, número de paradas, tasa de accidentes en el trabajo, tiempo medio antes de fallar, costo de mantenimiento; a fin de recopilar en archivos la información sobre cada equipo para evaluar su desempeño, establecer el nivel de fallas, y finalmente, establecer las metas del mantenimiento.

Etapa 2: Desarrollo de un sistema de mejoras individuales

Se busca crear un sistema que sirva de apoyo las actividades del MA, más allá de procurar mejoras los puntos débiles buscando aumentar la vida útil del equipo, la mayoría de las fallas y problemas repetitivos deben ser analizados para evitar su reincidencia.

Etapa 3: Establecimiento de un sistema de control de la información.

El mantenimiento debe elaborar un sistema de información de fallas que faciliten el acceso a la información; este sistema debe contener un registro de todas las reparaciones, un esquema de mantenimiento, un esquema de repuestos y el control de costos asociados a cada equipo. En la actualidad existe gran variedad de software diseñado para la gestión de mantenimiento, para escoger el más adecuado vale la pena analizar las siguientes características:

- Ser del mismo tamaño de la empresa.
- Estar compuesto por módulos integrados.
- Compatibilidad con otro software de interés para la organización.
- Facilidad para importar datos del software anterior.
- Tener asistencia técnica, inclusive para la aplicación.

Etapa 4: Implantación de un sistema de mantenimiento programado.

El sistema de mantenimiento preventivo puede ser llevado a cabo a través de las siguientes actividades: hacer un flujo de trabajo del sistema de mantenimiento programado o preventivo; seleccionar los equipos sujetos a mantenimiento preventivo; establecer un sistema de controlar las medidas de los componentes claves de cada equipo; establecer un sistema de control de unidades, proyectos y datos técnicos; y finalmente, reforzar los procedimientos operacionales.

Etapa 5: Establecimiento de un sistema de mantenimiento predictivo.

El mantenimiento predictivo consiste en promover un monitoreo sistemático del comportamiento de algunos ítems importantes de los equipos, con el objetivo de evitar una falla o rotura del mismo, o hacer una reparación que no sea necesaria, lo cual provocaría pérdidas de producción y aumentará los costos de mantenimiento. Para el desarrollo de esta etapa, debe ser conocido por los especialistas en mantenimiento la tecnología existente para la realización de los diagnósticos de las condiciones de los equipos, a partir de este conocimiento, desarrollar el proyecto de mantenimiento predictivo, seleccionando los equipos, elaborando un plan de adquisición de tecnología de diagnóstico y el entrenamiento para su utilización e interpretación.

Etapa 6: Medición de los resultados de mantenimiento.

Después de realizadas las etapas anteriores, el departamento de mantenimiento debe medir los resultados obtenidos, y compararlos con los presentados en la etapa 1. De estas actividades de mantenimiento, lo fundamental es el operador del equipo, que opere el equipo de forma adecuada y realizando las actividades predictivas, haciendo uso de sus cinco sentidos para esto. En un primer momento, el equipo de mantenimiento tendrá que hacer un esfuerzo adicional, eliminando la dependencia del operador hacia ellos y guiándolos para que desarrollen sus habilidades y capacidades. Con el paso del tiempo, las fallas repentinas dejarán de ocurrir y entonces sobrarán tiempo para que el equipo de mantenimiento trabaje efectivamente, desarrollando las siguientes actividades:

- Administrando los costos de mantenimiento, haciendo una verdadera ingeniería de mantenimiento.
- Implementando una política para los repuestos, reduciendo el nivel de inventario e impidiendo interrupciones de reparo por falta de estos.
- Optimizando el sistema de lubricación, definiendo los tipos, los puntos y la periodicidad de la lubricación.

- Implementando un programa de mantenimiento basada en el tiempo y no en el desgaste del equipo.
- Monitoreando los equipos a través de instrumentos y gráficos de control.
- Restaurando las condiciones del equipo, principalmente eliminando las vibraciones.
- Utilizando técnicas de análisis de fallas para evaluar la vida útil del equipo.

2.4.3. Mejoras Enfocadas (ME)

Las mejoras enfocadas son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto maximizar la efectividad global de equipos, procesos y plantas; todo esto a través de un trabajo organizado en equipos, empleando una metodología específica y concentrando su atención en la eliminación de los despilfarros que se presentan en las plantas industriales. Se trata de desarrollar el proceso de mejora continua similar al existente en los procesos de Control Total de Calidad aplicando procedimientos y técnicas de mantenimiento. Si una organización cuenta con actividades de mejora similares, simplemente podrá incorporar dentro de su proceso de mejora, nuevas herramientas desarrolladas en el entorno TPM, sin modificar el proceso de mejora aplicado. El procedimiento seguido para realizar acciones de mejoras enfocadas sigue los pasos del conocido Ciclo Deming.

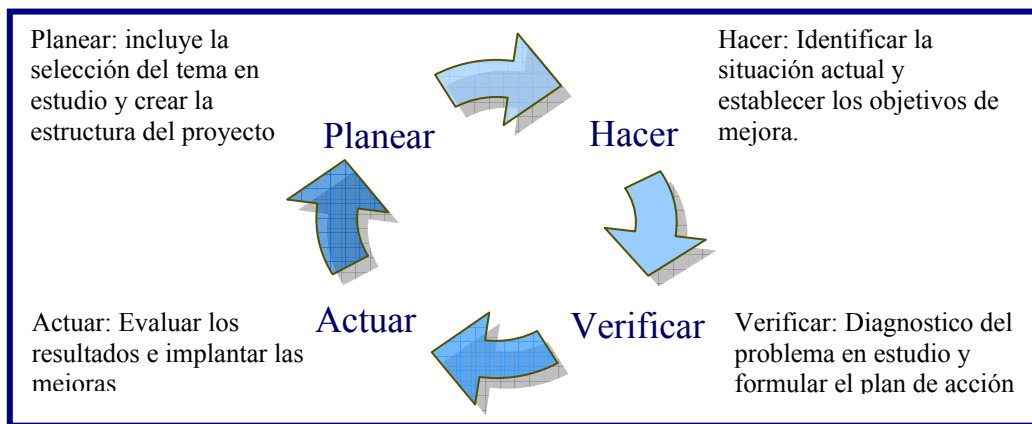


Figura 2.1. – Ciclo Deming

Planear

Esto incluye los pasos de seleccionar el tema de estudio y la creación de la estructura del proyecto. El tema de estudio puede seleccionarse empleando diferentes criterios:

- Objetivos superiores de la gerencia.
- Problemas de calidad y entregas al cliente.
- Criterios organizativos.
- Relación con otros procesos de mejora continua.
- Mejoras significativas para construir capacidades competitivas desde la planta.
- Factores innovadores y otros.

Según Susuki [19] La estructura para el proyecto frecuentemente utilizada, es la del equipo conformado por miembros de diferentes departamentos, involucrados en el proceso productivo como supervisores, operadores, personal técnico de mantenimiento, compras o almacenes, proyectos, ingeniería de proceso y control de calidad. Es necesaria una adecuada gestión del trabajo de los equipos, esto es, un buen plan de trabajo, seguimiento y control del avance, como también, la comunicación y respaldo por parte de la dirección superior.

Hacer

En este paso es necesario un análisis del problema en forma general y se identifican las pérdidas principales asociadas con el problema seleccionado, se debe recoger o procesar la información sobre averías, fallos, reparaciones y otras estadísticas sobre las pérdidas por problemas de calidad, energía, análisis de capacidad de proceso y de los tiempos de operación para identificar los cuellos de botella, paradas, etc. Esta información se debe presentar en forma gráfica y estratificada para facilitar su interpretación y el diagnóstico del problema. Una vez establecidos los temas de estudio es necesario formular objetivos

que orienten el esfuerzo de mejora. Los objetivos deben contener los valores numéricos que se pretenden alcanzar con la realización del proyecto.

Verificar

Antes de utilizar técnicas analíticas para estudiar y solucionar el problema, se deben establecer y mantener las condiciones básicas que aseguren el funcionamiento apropiado del equipo, éstas condiciones básicas incluyen: limpieza, lubricación, chequeos de rutina, ajuste de tuercas, entre otras; también es importante la eliminación completa de todas aquellas deficiencias y las causas del deterioro acelerado debido a fugas, escapes, contaminación, polvo; esto implica realizar actividades de mantenimiento autónomo en las áreas seleccionadas como piloto para la realización de las mejoras enfocadas. Las técnicas analíticas utilizadas con mayor frecuencia en el estudio de los problemas del equipamiento provienen del campo de la calidad. Debido a su facilidad y simplicidad tienen la posibilidad de ser utilizadas por la mayoría de los trabajadores de una planta. Una vez se han investigado y analizado las diferentes causas del problema, se establece un plan de acción para la eliminación de las causas críticas. Este plan debe incluir alternativas para las posibles acciones, a partir de estas propuestas se establecen las actividades y tareas específicas necesarias para lograr los objetivos formulados. Este plan debe incorporar acciones tanto para el personal especialista o miembros de soporte como ingeniería, proyectos, mantenimiento, como también acciones que deben ser realizadas por los operadores del equipo y personal de apoyo rutinario de producción como por ejemplo: maquinistas, empacadores, auxiliares.

Actuar

Una vez planificadas las acciones con detalle se procede a implantarlas. Es importante durante la implantación de las acciones contar con la participación de todas las personas involucradas en el proyecto incluyendo el personal operador. Las mejoras no deben ser impuestas ya que si se imponen por orden superior no contarán con un respaldo total del

personal operativo involucrado. Cuando se pretenda mejorar los métodos de trabajo, se debe consultar y tener en cuenta las opiniones del personal que directa, o indirectamente intervienen en el proceso; es muy importante que los resultados obtenidos en una mejora sean publicados en una cartelera o paneles, en toda la empresa lo cual ayudará a asegurar que cada área se beneficie de la experiencia de los grupos de mejora. El comité u oficina encargada de coordinar el TPM debe llevar un gráfico o cuadro el la cual se controlen todos los proyectos, para garantizar que todos los beneficios y mejoras se mantengan en el tiempo.

2.4.4. Mantenimiento de Calidad

Es una mejora enfocada, que tiene como propósito establecer las condiciones del equipo en un punto donde la condición de cero defectos es factible. Las acciones del mantenimiento de la calidad, buscan verificar y medir las condiciones en la que regularmente se producen cero defectos, con el objeto de facilitar la operación de los equipos en la situación donde no se generen defectos de calidad. El organismo internacional de normalización ISO, en su norma 8402, ha definido a la calidad como la totalidad de características de una entidad que le confiere la capacidad para satisfacer necesidades explícitas e implícitas. La norma precisa que entidad es una organización, llámese empresa o institución, producto o proceso.

Los elementos que conforman las necesidades del cliente, siendo el producto los equipos o maquinaria de la empresa, son básicamente: la seguridad, la disponibilidad, la mantenibilidad, la confiabilidad, la facilidad de uso, la economía y el ambiente. Sin embargo, se debe tener claro en que consiste el mantenimiento de calidad, para luego definir este pilar. Un gran número de mantenedores empíricos, consideran erradamente que el Mantenimiento de Calidad consiste en aplicar una serie de técnicas de control de calidad a las tareas de mantenimiento, otros creen que es aplicar un sistema ISO a la función de mantenimiento, algunos lo definen como el uso de técnicas de control

estadístico de calidad al mantenimiento, o quizás simplemente aplicar acciones de mejora continua a la función de mantenimiento.

Sin embargo, el Mantenimiento de Calidad se basa en realizar acciones de mantenimiento orientadas al cuidado del equipo para que este no genere defectos de calidad, previniéndolos mediante certificación que la maquinaria cumple con las condiciones ideales para operar con "cero defectos", observando las variaciones de los parámetros operacionales para tomar acciones adelantándose a una situación de anormalidad potencial y, realizando estudios ingenieriles del equipo para identificar los elementos que tienen una alta incidencia en la calidad del producto final, para controlar e intervenir en estos elementos cuando operen fuera del rango óptimo.

Según Tavares [21] los principios en que se fundamenta el Mantenimiento de Calidad son:

- Clasificación de los defectos e identificación de las circunstancias en que se presentan, frecuencia y efectos.
- Realizar un análisis del Plan de Mantenimiento para identificar los factores del equipo que generan los defectos de calidad.
- Definir valores estándar para las características de los factores del equipo y valorar los resultados a través de un proceso de medición.
- Establecer un sistema de inspección periódico de las características críticas.
- Preparar matrices de mantenimiento y valorar periódicamente los estándares.

Etapas del Mantenimiento de Calidad

El JIPM ha establecido nueve etapas para el desarrollo del Mantenimiento de Calidad:

Etapa 1: Identificación de la situación actual del equipo.

Etapa 2: Investigación de la forma como se generan los defectos.

Etapa 3: Identificación y análisis de las condiciones 4M (Materiales, Máquina, Método y Mano de obra), también llamado Diagrama Causa-Efecto o Diagrama de Ishikawa.

Etapa 4: Estudiar las acciones correctivas.

Etapa 5: Analizar las condiciones del equipo para productos sin defectos y comparar los resultados.

Etapa 6: Realizar acciones de mejora de las condiciones 4M.

Etapa 7: Definir las condiciones y estándares de las 4M.

Etapa 8: Reforzar el método de inspección.

Etapa 9: Valorar los estándares utilizados.

2.4.5. Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación

Una de las principales características del TPM es el involucrar y la participación directa de la función de producción en actividades de mantenimiento. La visión del mantenimiento que plantea el TPM, busca que exista un compromiso compartido entre las diferentes funciones industriales para la mejora de la productividad de la planta; en la medida en que se incorpora nueva tecnología en la construcción de los equipos productivos, los operarios de estos equipos deben tener un nivel técnico mayor, ya que deben conocer en profundidad su funcionamiento y colaborar en su mantenimiento. Son numerosas tareas que pueden realizarlas el operario, como limpiar, lubricar, cuidar los aprietes, purgar las unidades neumáticas, verificar el estado de tensión de cadenas, observar el buen estado de sensores y fotocélulas, mantener el sitio de trabajo libre de elementos innecesarios, entre otros. Con esta contribución, el personal de mantenimiento podrá dedicar un mayor tiempo a mejorar las rutinas del mantenimiento preventivo y realizar verdaderos estudios de ingeniería de mantenimiento para mejorar el funcionamiento del equipo.

La empresa requiere de personal con fuerte destreza en mantenimiento relacionada al equipo, los operadores deben ser instruidos con su propio equipo y desarrollar

experiencia práctica y la destreza necesaria para mantener operando bien el equipo, los operadores deben entender la estructura y funciones de su equipo demasiado bien para operarlo apropiadamente. El personal de mantenimiento debe tener destreza y conocimiento para que los operadores confíen en ellos, de forma que la relación entre los dos grupos puede ser simplemente entendida comparando a los operadores del equipo como los chóferes de autos y los trabajadores de mantenimiento como los mecánicos. Como los chóferes de autos, los operadores de equipo desempeñan cuatro tipos de trabajo de mantenimiento simple para mantener el equipo:

- Lleva una revisión del equipo al arrancar, revisa el nivel de aceite en el sistema hidráulico, busca vibraciones inusuales u otras anormalidades.
- Periódicamente revisa la temperatura, velocidad, entre otros, durante la operación y continúa escuchando por ruido y vibraciones inusuales.
- Revisa el tablero de instrumentos regularmente para ver el nivel de corriente y ve otros medidores de corriente y presión.
- Se asegura que el equipo está bien lubricado y se agregue el lubricante que se requiera.

Finalmente cuando nota una condición que pudiera ser un problema de seguridad o mecánico, informa a mantenimiento quién encuentra la anormalidad. Aunque el personal de mantenimiento se empeña en arreglar las descomposturas tan rápido y eficientemente como es posible, sus deberes van más allá del tratamiento de fallas del equipo. El personal de mantenimiento ha sido siempre responsable por asegurar la operación confiable de las máquinas y otro equipo usado por el departamento de producción, sus deberes incluyen:

- Planeación del mantenimiento periódico.
- Medición periódica de vibración y temperatura.
- Estimación óptima del intervalo de reemplazo de partes.
- Planear y seleccionar óptimamente el lubricante, material y partes de máquinas.

- Corregir las debilidades de diseño del equipo.
- Restaurar el equipo descompuesto rápidamente.
- Proveer educación y entrenamiento de mantenimiento a los operadores de equipo.
- Mejorar sus destrezas de mantenimiento y aprender nuevas tecnologías.

Entrenamiento de mantenimiento para los operadores

Día tras día los operadores deben mantener el equipo operando normalmente, pero ellos raramente entienden el funcionamiento del equipo que usan. En TPM las funciones de mantenimiento que se enseñan a los operadores salvan esa situación, el programa de entrenamiento de mantenimiento para operadores de equipo recomendada por JIPM incluye una semana de información básica y entrenamiento en la compañía, seguida por una instrucción diaria, uno por uno en el taller de la fábrica por personal de mantenimiento. Los tópicos cubiertos en el programa de entrenamiento incluye manejo y mantenimiento de: tuercas y tornillos; flechas y acoples; rodamientos; engranes; transmisión de poder; empaques; lubricantes y lubricación. De acuerdo a Susuki [19] otros cursos ayudan a promover el completo mantenimiento, entre ellos destacan:

- Entrenamiento para instructores. Este curso ayuda a preparar instructores para los programas de entrenamiento interno, como parte del entrenamiento se les invita a formar parte del curriculum. La experiencia lograda como entrenadores, prueba sus destrezas de mantenimiento, y provee una oportunidad para practicar el liderazgo.
- Curso de procedimientos de mantenimiento. Para llevar a cabo las reparaciones actuales, los trabajadores necesitan procedimientos estándares y valores de referencia para actividades como remover tuercas y tornillos, o remover engranes sin utilizar marcas de referencia y reensamblarlos para que los dientes acoplen adecuadamente.
- Curso de cableado eléctrico e instrumentación. Aunque las fallas mecánicas son las fallas más obvias de descomposturas de equipo, las fallas también ocurren por

cableado eléctrico e instrumentación. Las causas de esas fallas son mucho más difíciles de fijar y generalmente requieren mucho más tiempo para repararlas. Algunas veces las conexiones eléctricas sueltas causan fallas y en otras los circuitos eléctricos son la causa. El personal de mantenimiento debe enseñar las bases del control de circuitos usando programas de simulación, para poder identificar las fallas simples y conexiones sueltas.

- Monitoreo de máquinas. La tendencia hacia máquinas mayores en sofisticación, tamaño y rapidez está produciendo estructuras de máquinas complejas que requieren mantenimiento basado en las condiciones y el uso de varias técnicas nuevas de monitoreo y diagnóstico.

2.4.6. Relación entre pilares

Los pilares del TPM se deben combinar durante el proceso de implantación. Debe existir una cierta lógica para la implantación del TPM en la empresa y ésta dependerá del grado de desarrollo que la compañía posea en su función productiva y de mantenimiento con relación a cada uno de los procesos fundamentales.

Por ejemplo, una empresa ha decidido iniciar sus actividades TPM a través del Mantenimiento de Calidad, ya que la planta es nueva y la tecnología que posee es muy moderna, los equipos se han comprado recientemente, por lo tanto el grado de deterioro acumulado no es un problema en esta planta. Una planta antigua deberá iniciar sus actividades de TPM implantando el pilar Mejoras Enfocadas (ME) y seguramente el Mantenimiento Autónomo (MA) podrá contribuir también a mejorar el estado del equipo de la planta. En otras compañías donde se produce suciedad y polvo, seguramente será útil iniciar las actividades TPM a través del MA.

Sin embargo, según Durán [9] la experiencia indica que es necesario diseñar un Plan Maestro donde se combinen cada uno de los procesos fundamentales, ya que estos entre sí se apoyan y los resultados serán superiores. Es necesario tener en cuenta que cada

proceso fundamental posee una serie de pasos los cuales se pueden combinar para la implantación del TPM en la empresa. Por ejemplo, en una compañía de comestibles en su etapa inicial de TPM ha combinado las tres primeras etapas del MA con un fuerte trabajo en ME, para el futuro ha previsto continuar sus actividades de MA con un plan de mejora del mantenimiento preventivo.

Es necesario recordar que las ME no solo se orientan a la eliminación de problemas de equipo, estas tienen que ver con la eliminación de toda clase de pérdidas que afectan la Productividad Total Efectiva de los Equipos y Efectividad Global de Equipo, por lo tanto, éste es un proceso prioritario en el inicio de las actividades TPM. Uno de los factores de éxito para la implantación del TPM está en un cuidadoso diseño de cada una de las acciones para el desarrollo de los procesos fundamentales.

2.5. Relación del TPM con otras herramientas de mejoramiento organizacional

Siempre que se desea implementar un nuevo programa o herramienta de mejoramiento en una organización, es común que la primera crítica que se haga, principalmente en la alta y media gerencia, es que va a producir una sobrecarga de responsabilidades a las que ya éstos poseen. Sin embargo, difícilmente estos nuevos programas o herramientas, son adecuadamente contextualizados con los que ya existen dentro de la empresa, por lo tanto, vale la pena entender la interacción entre el TPM y las posibles herramientas que están siendo practicadas.

2.5.1. TPM y 5S

Se llama estrategia de las 5S, a la herramienta para la mejora de la productividad que representan acciones expresadas con cinco palabras japonesas que comienza con la letra S, que buscan perfeccionar el comportamiento de las personas, reflejado en un cambio de hábitos y actitudes, y mejorando los valores éticos y morales, independientemente de la condición socio-económica de ésta. Antes de 1990, las 5S era practicado apenas por la grande y mediana industria, algunas le habían dado la denominación de housekeeping, y

era liderado por el departamento de Seguridad Industrial. La diferencia básica entre el housekeeping y las 5S, es que la primera se limita a actividades de orden y limpieza, y la segunda es más amplia, incluyendo actividades de ordenación, aseo y disciplina.

Las cinco palabras japonesa de las 5S son:

1. Seiri (Clasificación)
2. Seiton (Orden)
3. Seiso (Limpieza e inspección)
4. Seiketsu (Sistematización del Aseo, Higiene y Salud)
5. Shitsuke (Disciplina y autodisciplina, Respeto)

Cada una de estas palabras implica la realización de acciones específicas para su puesta práctica. La metodología existente en las 5S será útil para implantar con éxito las primeras etapas de mantenimiento autónomo. La aplicación de mantenimiento autónomo en oficinas y áreas administrativas se podrá realizar aplicando las 5S, ya que en estas áreas no es necesario realizar acciones de mantenimiento preventivo como en una fábrica. En la tabla que se presenta a continuación, se muestra la relación entre los beneficios de las 5S y los pilares del TPM.

Beneficios de las 5S	Pilares del TPM				
	1	2	3	4	5
Reducción de las pérdidas	*	*	*	*	*
Iniciativa y creatividad		*	*		
Cuido de los equipos	*	*	*		
Toma de consciencia		*			*
Estandarización		*		*	
Higiene		*			
Menor desgaste físico y mental		*			

Pilar 1 Mantenimiento Planificado
 Pilar 2 Mantenimiento Autónomo (MA)
 Pilar 3 Mejoras Enfocadas (ME)
 Pilar 4 Mantenimiento de Calidad
 Pilar 5 Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación.

Tabla 2.2. – Beneficios de las 5S y los pilares del TPM. Fuente: Ribeiro [17]

2.5.2. TPM y la Gerencia de Calidad Total (TQM)

El concepto de calidad ha evolucionado a lo largo de la historia. En una primera etapa, iniciada con la revolución industrial, consistió en la inspección a los productos terminados, clasificándolos como aprobados o rechazados. Estos últimos debían ser sometidos a un reprocesamiento en caso de ser posible o simplemente eliminados, y en muchas ocasiones, para aumentar la productividad se tenía que sacrificar la calidad. Otro problema con este concepto tradicional de la calidad es el de centrarse en la corrección de errores después de hechos; esta filosofía de comprobar y arreglar después, no sólo permite la existencia de errores, sino que además, los incorpora al sistema.

Más tarde, se consideró que, por lo general, existen algunas características que son críticas para establecer la calidad del producto, de las cuales, por lo general, es posible realizar mediciones y obtener datos numéricos. La variabilidad o fluctuación de las mediciones es una consecuencia de la fluctuación de todos los factores y variables que afectan el proceso, y así, el análisis de los datos medidos permite obtener información sobre la calidad del producto, estudiar y corregir el funcionamiento del proceso, y aceptar o rechazar lotes de producto. Las ventajas que ofrecía el Control Estadístico de la Calidad, permiten ampliar su aplicación a otras áreas de la organización; sin embargo se advierte que si bien este método mejora tremendamente los resultados de la empresa resultan insuficientes para enfrentar la creciente competitividad.

Berry [2] explica que la Calidad Total es la que abarca la etapa más avanzada en la evolución del concepto de calidad, se inicia luego de la Segunda Guerra Mundial, con los trabajos iniciados por los americanos Deming y Juran, y que fueron adoptados en la industria japonesa, aplicando de las técnicas estadísticas para disminuir los costos de inspección predicados por Deming, así como la estrategia de gestión empresarial enseñada por Juran. Con este enfoque se logro extender el concepto de calidad a todo el proceso de producción, lográndose mejoras significativas en términos de calidad, reducción de costos y aumento de la productividad.

La filosofía de la Calidad Total proporciona una concepción global que fomenta la Mejora Continua en la organización y el compromiso de todos sus miembros, centrándose en la satisfacción tanto del cliente interno como del externo, así, la Calidad Total, adoptada como filosofía empresarial, tiene un carácter estratégico, al cubrir todos los procesos de una organización, y enfatizar que la toma de decisiones debe hacerse en base a datos concretos. Debido a la amplitud de puntos de actuación, los resultados visibles de la aplicación del TQM ocurren a mediano o largo plazo, inclusive en empresa de producción. El TPM, produce resultados más inmediatos en organizaciones productivas, a través de la maximización de la eficiencia global de los equipos por ser, una filosofía gerencial que puede ser aplicada a todas las instalaciones de una empresa.

A continuación se presenta una tabla comparativa entre el TPM y TQM, con el objetivo de presentar una visión global e imparcial de ambos, permitiendo que la organización evalúe los factores positivos de cada una.

Ítem comparado	TPM	TQM	Conclusión
Aspectos Técnicos	Desempeño del equipo	Desempeño del proceso	El TPM es más apropiado cuando existe una gran pérdida por problemas de los equipos. El TQM es más apropiado cuando existe deficiencia en la calidad del producto, sobretodo la percibida por el cliente.
Aspectos Económicos	Reducción de Costos	Aumento de ingresos	El TPM es recomendado cuando existe una fuerte competitividad, pues una reducción de los costos en un 10% equivale aproximadamente al doble en aumento de ingresos. El TQM es más apropiado cuando se desea ampliar la cuota de mercado de la empresa.
Actividades	Son más prácticas	Son más filosóficas	El TPM es el más apropiado cuando se desea un cambio físico y de comportamiento en el área productiva en un corto plazo. El TQM es más apropiado cuando se desea un cambio de comportamiento de la alta y media gerencia, a medio o largo plazo.
Tipo de Gestión	Departamental	Interdepartamental	El TPM involucra directamente los departamentos de producción, mantenimiento e ingeniería El TQM involucra todos los departamentos de la empresa.

Ítem comparado	TPM	TQM	Conclusión
Percepción del futuro	De adentro hacia fuera	De afuera hacia adentro	El TPM busca reducir y eliminar las pérdidas, con esto tiende a producir productos más baratos. El TQM busca juntar los procesos productivos, las necesidades, oportunidades y tendencias del mercado.
Resolución de Problemas	Deductiva	Inductiva	El TPM busca solucionar un determinado problema a través de un estudio físico-mecánico que está ampliamente explicado en literatura. El TQM busca solucionar un problema y después aplicar lo aprendido para todos los problemas similares.
Herramientas preferidamente utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> ● Reducción de inventarios ● Producción sincronizada ● Control visual ● Reducción del Lead-Time ● 5S 	<ul style="list-style-type: none"> ● Control estadístico de la calidad ● ISO 9000 ● ISO 14000 ● Ciclo Deming ● Planificación Estratégica 	Herramientas como un sistema de recomendaciones y participación son utilizadas por ambos.

Tabla 2.3. –Cuadro Comparativo entre el TPM y TQM

Fuente: Ribeiro [17]

2.5.3. TPM y acciones Kaizen

Según Walker [23] Kaizen es una palabra y filosofía japonesa que significa mejoramiento. En el contexto empresarial, significa mejoramiento continuo, involucrando la alta y mediana gerencia, supervisores y el personal de niveles jerárquicos inferiores. La estrategia Kaizen, es el concepto más importante de la administración japonesa, con la cual se adopta un estilo de alta competitividad, mientras que la forma de gerencia occidental, está apenas dirigido a la innovación, y el Kaizen japonés viene a fortalecer este proceso, y la búsqueda incesante de mejorar y de no convivir con los efectos negativos y una mala postura al trabajo, lleva a la empresa a una alta competitividad, partiendo de que mejorar un proceso significa pasar de un status para otro superior. Algunos aspectos que deben ser resaltados cuando se tiene una conciencia sobre un real y profundo sentido Kaizen son:

- Una cualidad pasa a ser vista como cualquier cosa que pueda ser mejorada.
- Kaizen es una forma de hacer que las personas perciban el potencial que ella pueden ofrecer a la organización.
- En una empresa que practica Kaizen, las personas compiten con ellas misma en una búsqueda de mejorar.
- Pensamiento orientado a los procesos, alimentado por los resultados.
- Con Kaizen, el control de calidad significa una incorporación de características al producto, no como el producto esta situado en el mercado.
- Primero se cuida la calidad, las ganancias serán una consecuencia natural.
- Contribuye a la satisfacción del cliente.

Varias empresas implementan el Kaizen a través de una concentración de esfuerzo de diversas áreas para la eliminación de un determinado problema. Sin embargo, la incorporación de Kaizen a una empresa no es fácil, pues requiere un cambio de cultura de las personas en todos los niveles, partiendo de los superiores. Para el TPM, el Kaizen sirve como complemento para la consolidación de los pilares, ya que busca incesantemente la mejora con creatividad, a bajo costo y con la participación de todos, siendo estos puntos comunes entre ambos.

2.5.4. TPM y JIT (Just-in-time o Justo a Tiempo)

El Justo a Tiempo o Just-In-Time (JIT), es un sistema que en la práctica se confunde con el propio TPM, ya que aborda el sistema productivo de una forma integrada, en la búsqueda de optimizar la utilización de los recursos de la empresa, eliminando totalmente los desperdicios en el proceso de producción. El JIT utiliza técnicas como KABAN y GO-RI-KA para esta optimización. KABAN es un término japonés que significa registro visual. Noori [16] explica que es un mecanismo mediante el cual un puesto de trabajo informa sus necesidades de materia prima para el proceso anterior, es, por lo tanto, un sistema de abastecimiento de acuerdo con la demanda. GO-RI-KA es un

término japonés que significa racionalización de la producción, libre de desperdicios y simplificada que fuerza la reducción de los costos totales.

El TPM pretende que los tres recursos que participan en el proceso productivo: humanos, tecnológicos y financieros, sean colocados apenas en las cantidades necesarias el en momento requerido para el trabajo. A pesar de tener su origen en Ford Motor Company, en los Estados Unidos, el JIT tomo cuerpo en Japón debido a la introducción de KANBAN en 1961, en la planta matriz de Totota Motor Company, donde 20 años después en 1973, paso a ser considerado como un elemento responsable para la optimización de los recursos obtenida en las industrias japonesas. Las metas asociadas al JIT, responsables de promover la optimización de los recursos, pueden ser resumidas en las siguientes:

1. Planeación para la optimización de calidad/costo y fabricación.
2. Minimización de los recursos consumidos en las fases de planeación y producción.
3. Atender las necesidades del cliente.
4. Desarrollar la confianza en los clientes y proveedores.
5. Comprometer a todos en la mejora continua de los procesos.

Los objetivos abajo enumerados, dirigen los esfuerzos pata el logro de estas metas:

- Integrar y optimizar cada etapa del proceso (100% del desempeño).
- Producir productos de calidad (primacía de la calidad).
- Reducir los costos de producción.
- Atender las necesidades de los clientes.
- Desarrollar flexibilidades de producción (analizar el ciclo de producción, tiempos de preparación del proceso, tiempo de espera, tiempo del proceso de producción y obstáculos en el proceso de producción).
- Mantener los compromisos asumidos con clientes y proveedores.

Ribeiro [17] establece que las relaciones operacionales de manufactura son encontradas en los siguientes niveles:

Nivel 1 – Ingeniería, producción y ventas:

- Ingeniería: Responsables de la fabricación.
- Producción: Responsables de la capacidad y flexibilidad del proceso de forma de atender las necesidades de los clientes.
- Ventas: Asociación de la relación entre proveedores y el cliente.

Nivel 2 – Sistema de producción:

- Control de procesos: Asegurar la calidad esperada
- Asignación de recursos: Utilizar recursos en la cantidad necesaria y en el momento adecuado.
- Demanda de los productos del proceso anterior, debe estar de acuerdo con la demanda de proceso siguiente.

Nivel 3 – Apoyo a manufactura:

- Control de la producción: Provee un control para los operadores.
- Compras: Trabajar con un número menor, estable y confiable de proveedores.
- Finanzas: Desarrollar una planeación que torne ágil el equipo de proveedores, una vez que la frecuencia de abastecimiento se vea aumentada con el JIT.

Nivel 4 – Funciones no productivas:

- Control de Calidad: Con el TPM, el Departamento de Calidad pasa a ser gradualmente una función de inspección para el Departamento de Producción y desvía su trabajo al estudio y control de procesos, entrenamiento, auditoria, evaluación de fallas y confiabilidad.
- Control de Materiales: Con los contratos a largo plazo la carga burocrática disminuye, principalmente en la elaboración de nuevos contratos.

- Control de inventarios: Debido a los principios de KANBAN, los niveles de inventario reducen.

Nivel 5 – Procesos no Productivos:

- Reutilización
- Pruebas
- Inspección

Ideal sería eliminar el nivel 5, reducir severamente el nivel 4 y reestructurar los niveles 1, 2 y 3.

Los resultados concretos del JIT, inventario mínimo y reducción del lead-time, tiempo que lleva un producto en ser producido, son totalmente comparables con los resultados finales esperados del TPM (alta disponibilidad y rendimiento de los equipos, bajo consumo de materiales y energía, y cero accidentes). La diferencia básica entre los dos está en el enfoque, ya que el TPM está enfocado a los equipos y el JIT en el flujo de materiales.

2.5.5. TPM y las Normas ISO 9000

En 1987, la International Organization for Standardization, ISO (Organización Internacional para la estandarización), una federación mundial de organismos nacionales de normalización, que congrega a más de 110 países y tiene por objetivo preparar y emitir normas técnicas, lanzó las normas de la serie 9000, una normalización de los sistemas de calidad, principalmente después de experimentar una revisión en 1994 y 2000.

Hay cinco normas de la serie ISO 9000, pero sólo tres sirven como modelo para la certificación, ISO 9001, 9002 y 9003. Las otras dos apenas sirven como recomendaciones para el establecimiento de un sistema de calidad eficaz (ISO 9000 e ISO 9004). La Norma ISO 9000 orienta la selección de la norma ISO 9001, 9002 o 9003

para fines contractuales; los factores que determinan el modelo son las características del proceso de las empresa a ser certificada.

En el caso de una empresa de servicios (inclusive de comercialización) o de producción, que no desarrolla proyectos, la misma utilizará la ISO 9002; si la misma elabora proyectos para ser ejecutados, se guiará por la ISO 9001, y en el caso de empresas que desarrolle servicios exclusivos de inspección y ensayo final, usará la ISO 9003. La siguiente tabla presenta las secciones de las normas, relacionadas con el respectivo modelo.

Esta sección	Se encuentra en la Norma ISO		
	9001	9002	9003
Responsabilidades de la Administración	x	x	x
Sistema de Calidad	x	x	x
Análisis crítico de los contratos	x	x	x
Control de Proyectos	x		
Control de datos y documentos	x	x	x
Adquisiciones	x	x	
Producto que se provee a los clientes	x	x	x
Identificación y control del producto	x	x	x
Control de procesos	x	x	
Inspección y pruebas	x	x	x
Equipos de inspección. Mediciones y pruebas	x	x	x
Situación de inspección y pruebas	x	x	x
Control de Productos con disconformidades	x	x	x
Acciones preventivas y correctivas	x	x	x
Manejo, depósito, embalaje, preservación y expiración	x	x	x
Control de los registros de calidad	x	x	x
Auditoria interna de calidad	x	x	x
Entrenamiento	x	x	x
Asistencia técnica	x	x	
Técnicas estadísticas	x	x	x

Tabla 2.4. – Secciones que aparecen en las diferentes normas serie ISO 9000

Fuente: Ribeiro [17]

Ribeiro [17] resalta que la norma certifica el sistema de calidad y no el producto en sí, esto significa que la certificación esta relacionada a la estructura de la empresa, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para la

implementación de la gerencia de calidad. A pesar de ser bastante utilizado como instrumento de marketing, como forma de atender los requisitos contractuales, la ISO 9000 promueve diversos beneficios a la empresa:

- Prevención de problemas y situaciones indeseables
- Reducción de costos
- Facilitación de las relaciones comerciales
- Precaución ante eventuales reclamos

Actualmente existe una tendencia en todos los países en adoptar gradualmente las normas ISO de la serie 9000, como requisitos de calidad en contratos de abastecimiento y comercialización entre países. Esto ocurre en América del Norte, la Comunidad Económica Europea y varias empresas de América Latina.

Los pilares de Mejoras Enfocadas, Mantenimiento Autónomo y Mantenimiento Planificado tienen una fuerte relación con las normas ISO 9000, principalmente después de la revisión a las que fueron objeto en 1994, donde los equipos pasan a ser una preocupación para la calidad. Con estos pilares los equipos e instrumentos de control tienden a funcionar adecuadamente, y los operadores pasan a tener una mayor consciencia y preparación para seguir los procedimientos e instrucciones de trabajo. De igual forma, el control, identificación y búsqueda de los materiales en las diversas fases del proceso son facilitados con un ambiente de trabajo más limpio y aseado.

2.6. El TPM y otras Filosofías de Mantenimiento

El Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), el Mantenimiento Clase Mundial (WCM) y el Mantenimiento Productivo Total (TPM), complementarios en muchos aspectos, alternativos o sustitutivos en otros, son todavía referencia obligada entre las opciones tácticas o sistemas de gestión u organización de mantenimiento.

El modelo RCM está basado en la fiabilidad y surge en los años sesenta como respuesta a los problemas en aquel momento planteados: crecientes costes de mantenimiento, bajos niveles de disponibilidad, insatisfactoria efectividad del mantenimiento preventivo, entre otros. Básicamente utiliza los conocimientos y experiencia del personal de mantenimiento y de producción para identificar, a partir de las metas de producción, los requerimientos de mantenimiento de cada unidad operativa, optimizar los rendimientos de esas unidades y alcanzar los resultados esperados.

El WCM es un modelo basado en la gestión del conocimiento con objeto de eliminar los esfuerzos innecesarios y poco productivos. Ese conocimiento está basado no sólo en la experiencia existente sobre la base de los datos técnicos de equipos de planta, sino también, de los económicos y de organización.

El TPM es un modelo cuyo planteamiento opera sobre la gestión de los activos físicos, y que entiende como básica la implicación del operario como responsable de la calidad del producto y la fiabilidad operativa, además, está caracterizado por: la búsqueda de la eficacia económica, prevención del mantenimiento y participación total de los trabajadores mediante el mantenimiento autónomo.

Suele afirmarse que el RCM es un sistema que orienta los problemas y sus soluciones de arriba a abajo, mientras que el TPM lo hace de abajo (grupos autónomos) a arriba, pues el RCM busca metas de productividad, mejorando la implantación y las políticas basadas en los cálculos de la fiabilidad de diseño, mientras que el TPM se abre a la eficacia global atendiendo más a la operatividad y a la actividad de mantenimiento, involucrando a los trabajadores. Por su parte, el WCM incluye el análisis del coste del ciclo de vida del equipo y del proceso como el elemento evaluador básico, contemplando pequeñas inversiones de mejora, que incluyen retornos intangibles.

EL TPM Y LAS NECESIDADES GERENCIALES

3.1. Concepto de Gerencia

Drucker [6], señala que la gerencia tiene la responsabilidad de llevar la administración de una empresa o institución. Por su parte Alvarado [1] señala que el gerente existe para ejecutar el objetivo o misión de la organización, y, en consecuencia, la efectividad de ésta depende directamente de la eficacia y la eficiencia con que el gerente ejecute sus funciones, así, como también, de su habilidad para guiar a las personas que conforman su grupo de trabajo, las cuales generalmente, poseen aptitudes, actitudes y necesidades diferentes. Otra característica importante del cargo de gerente, corresponde al carácter estratégico que deben poseer las acciones que decida implantar dentro de la organización, por lo cual, la gerencia es responsable del éxito o fracaso de una empresa, e indispensable para dirigir los asuntos de la misma.

En la actualidad, existe consenso, entre muchos autores, al señalar que el término administración se puede definir como un proceso que implica la coordinación de todos los recursos disponibles en una organización (humanos, físicos, tecnológicos, financieros, entre otros), para que a través de los procesos de: planificación, organización, dirección y control se logren objetivos previamente establecidos. De esta manera se pueden distinguir tres aspectos claves al definir la administración como proceso: en primer lugar, la coordinación de recursos de la organización; segundo, la ejecución de funciones administrativas como medio de lograr la coordinación y, tercero, establecer la visión que se desea realizar. Antes de seguir adelante es necesario saber por qué y cuándo es necesaria la administración, lo qué hace y cómo lo hace.

Al analizar las funciones administrativas, se encuentra la respuesta al qué hace la administración. Cuando ésta se estudia como una disciplina académica, es necesario considerarla como un proceso el cual puede ser descrito y analizado en términos de varias funciones fundamentales. En ese sentido Bittel [3] señala que al describir y

estudiar cada función del proceso separadamente, podría parecer que el proceso gerencial es una serie de funciones separadas, cada una de ellas ajustadas y encajadas en un compartimiento aparte; sin embargo, esto no es así. Aunque el proceso, para que pueda ser bien entendido, debe ser subdividido, y cada parte que lo compone discutida separadamente, en la práctica, un gerente puede (y de hecho lo hace con frecuencia) ejecutar simultáneamente, o al menos en forma continuada, todas o algunas de las cuatro funciones: planeamiento, organización, dirección y control, siendo esto un proceso integrado de todas estas acciones, que a su vez se interrelacionan, tal como muestra la siguiente figura:

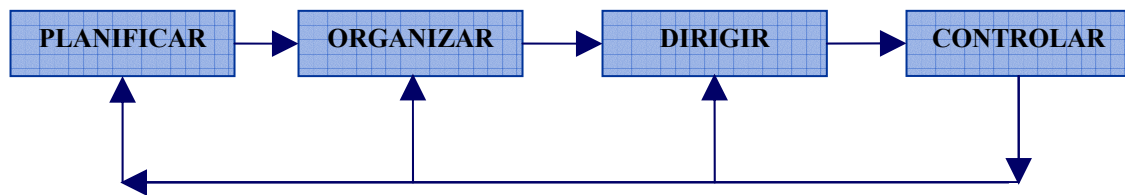


Figura 3.1. – Funciones de la gerencia

Fuente: Bittel [3]

Cuando la administración es vista como un proceso la planificación es la primera función que se ejecuta. Una vez que los objetivos han sido determinados, los medios necesarios para lograrlos son presentados como planes, los determinan el curso de la organización y proveen una base para estimar el grado de éxito probable. Para poder llevar a la práctica y ejecutar los planes, una vez que han sido preparados, es necesario crear una organización la cual señale una estructura de funciones y una división del trabajo. Es función de la administración determinar el tipo de *organización*² requerida para llevar adelante la realización de los planes elaborados.

La clase de organización que se haya establecido determina, en gran medida, el que los planes sean apropiada e integralmente ejecutados. La tercera función administrativa, es

² El vocablo organización es usado aquí como una función de la administración. Véase sección 4.1. Pág. 65

la *dirección* considerada como una actividad que tiene que ver con los factores humanos de la organización la cual envuelve los conceptos de: liderazgo, toma de decisiones, motivación y comunicación. La última fase del proceso administrativo es el *control*, el cual tiene como propósito inmediato medir, cualitativamente y cuantitativamente, la ejecución en relación con los patrones de actuación, y como resultado de esta comparación, determinar si es necesario tomar acciones correctivas que encaucen la ejecución en línea con las normas establecidas.

Diferencias entre Administración Tradicional y Gerencia Moderna

El siguiente cuadro muestra las diferencias esenciales entre la administración tradicional y la gerencia moderna:

Administración Tradicional	Gerencia Moderna
Se identifica con organizaciones que efectúan actividades de: planificación, organización, dirección y control.	
Para el uso eficaz de los recursos humanos, físicos, financieros y tecnológicos: Se hace lo que establecen las normas	Para el uso eficiente de los mismos recursos: Se hace lo que es necesario hacer.
Se propone lograr objetivos comúnmente relacionados con beneficios sociales.	Se propone lograr objetivos económicos y generar beneficios sociales.

Tabla 3.1. – Diferencias entre Administración Tradicional y Gerencia Moderna

Fuente: Bittel [3]

Según Drucker [7], existen algunos supuestos tradicionales aceptados por la mayor parte de los que desempeñan la función de dirección empresarial, y otros nuevos, los cuales consideran más acertados a las tendencias actuales.

Los viejos supuestos	Las nuevas realidades
Sólo las empresas tienen “responsabilidad social” (no se consideran hospitales, universidades, etc. como organizaciones)	Toda institución, incluyendo a las empresas mercantiles, son responsables de la “calidad de vida”. Se preocupa, no por adaptar al individuo a las exigencias de la organización, sino la organización a las necesidades del individuo
La promoción empresarial y la innovación están fuera del marco de la dirección empresarial.	El sentido de innovación empresarial se convertirá en la esencia misma de la dirección empresarial.
Es la tarea de la dirección empresarial el hacer que el trabajador manual sea productivo	Es obligación de la dirección empresarial hacer que el conocimiento sea más productivo.
La dirección empresarial es resultado del desarrollo económico	El desarrollo económico y social es resultado de la dirección empresarial.

Tabla 3.2. – Supuestos de la Administración Tradicional y la Gerencia Moderna

El Trabajo Gerencial

Chung y Megginson [5] señalan que se puede analizar el trabajo gerencial, desde dos puntos de vista:

- El normativo, especifica lo que se espera que haga el gerente y se ha vinculado a las clásicas funciones de la administración señaladas por Fayol en la década de los veinte a saber: planificación, organización, coordinación y control.
- El descriptivo: desde este punto de vista el trabajo gerencial se centra en las actividades que un gerente ejecuta. Las cuales se pueden resumir en cuatro categorías:
 - a) Personales: distribuir su tiempo, desarrollar su propia carrera, manejar sus asuntos
 - b) De interacción: son llamadas también directivas y se agrupan en: directivas (gerente, enlace, líder), información (monitor, diseminador, portavoz) y, decisión (asignador de recursos, solución de problemas y conflictos, negociador, tomador de decisiones)
 - c) Actividades administrativas: procesamiento de papeles y documentos, evaluación de políticas y procedimientos, así como la preparación y administración del presupuesto
 - d) Técnicas: envuelven el uso de herramientas y la ejecución de habilidades técnicas para la solución de problemas.

Habilidades de un gerente

Autores como, Drucker [6], Hersey y Blanchard [12], Terry y Franklin [22], coinciden en señalar que se necesitan tres tipos de habilidades para desarrollar efectivamente el trabajo gerencial. Estas habilidades son:

1. La habilidad técnica: implica la capacidad para usar el conocimiento técnico, los métodos, las técnicas y los medios necesarios para la ejecución de tareas específicas. Envuelve un conocimiento especializado, capacidad analítica, facilidad para el uso de técnicas y herramientas. Puede ser obtenida mediante educación formal o a través de la experiencia personal o de otros.
2. La habilidad humana: es la sensibilidad o capacidad del gerente para trabajar de manera efectiva como miembro de un grupo y lograr la cooperación dentro del equipo que dirige.
3. La habilidad conceptual: consiste en la capacidad para percibir a la organización como un todo, reconocer sus elementos, las interrelaciones entre los mismos, y cómo los cambios en alguna parte de la organización afectan, o pueden afectar, a los demás elementos.

3.2. La Organización, la Gerencia y el Mantenimiento

3.2.1. Situación actual del Mantenimiento en las Organizaciones

Los cambios que se han producido a escala mundial, han obligado a que cada día las empresas necesiten esforzarse para ser competitivas y rentables en su negocio; así como ofrecer a sus clientes precios bajos y un servicio de calidad, en forma oportuna y segura; por lo que las empresas están obligadas a mantener las instalaciones y los equipos disponibles y en óptimas condiciones de calidad y de funcionamiento. Es necesario que la gestión de mantenimiento contribuya a alcanzar la excelencia, posicionado a la empresa como una referencia por la excelencia en sus procesos. Por esta razón, contar con un modelo gerencial de mantenimiento es fundamental para alcanzar los objetivos de la empresa.

Mantener disponible los equipos e instalaciones, implica gerenciar unos recursos y un proceso, y de su éxito dependerá en gran medida la competitividad de la empresa. Las organizaciones actuales están sometidas a presiones constantes del entorno, y como

sistemas que son, deben adecuarse rápidamente para ser competitivas y permanecer en sus negocios. Tal como lo señalan Noori y Radford [16], hoy en día se impone reducir los costos de producción, ofrecer productos de calidad y ser cada vez más competitivos. La clave es la satisfacción del cliente, suplir sus necesidades y adelantarse a las que vendrán.

3.2.2. El Mantenimiento como sistema

Un sistema es un conjunto de partes interrelacionadas entre sí, limitado por un ordenamiento y una jerarquía. Dependiendo de si interactúa o no con el ambiente, puede verse como un sistema abierto o un sistema cerrado.

El estudio de la organización como sistema abierto [24], tuvo su origen producto en los planteamientos realizados por el biólogo inglés Ludwing Von Bertalanffy, quien señaló que los enfoques hasta ese momento se habían concentrado demasiado en las partes individuales de la organización (tareas técnicas, personas, entre otros), y no lo suficiente en la relación de todas las piezas interactuando en conjunto. Esta teoría enunciada por Bertalanffy se conoce en la actualidad como “La Teoría General de Sistemas”, la cual representa la base para integrar y entender el conocimiento de una gran variedad de fenómenos dentro de las organizaciones. El estudio de desde el punto de vista sistémico, permite analizar y entender las diversas interrelaciones que se dan dentro de la misma. Las organizaciones empresariales, vistas como sistema, tienen entradas de su medio ambiente, en forma de gente, materiales, dinero e información; esto permite considerar a la organización como un sistema sociotécnico abierto, integrado por varios subsistemas, más aun, es la integración y estructuración de actividades humanas en torno a varios procesos tecnológicos.

El enfoque de sistemas para modelar la función mantenimiento, permite estudiarla como un Subsistema del Sistema Organización, y el cual presenta las características básicas de un sistema abierto: entradas, procesos de transformación, salidas y retroalimentación; a

tal efecto, Duffuaa y otros [8], señalan que el sistema de mantenimiento puede visualizarse como un modelo sencillo de entrada-salida, cuyas entradas son: mano de obra, administración, herramientas, repuestos, equipos, etc.; y las salidas son: equipos funcionando, confiables y bien configurados para lograr la operación planeada de la planta, lo cual permite optimizar los recursos para aumentar al máximo las salidas del sistema de mantenimiento.

Atendiendo el enfoque de sistemas, el sistema de mantenimiento está constituido por: el subsistema tecnológico, el subsistema humano, el subsistema administrativo, el subsistema de apoyo, el medio externo, y objetivos y metas.

- Subsistema tecnológico, lo constituyen los equipos e instalaciones objetos del mantenimiento, el conocimiento, procedimientos, métodos, prácticas operativas, parámetros e indicadores.
- Subsistema humano, lo constituyen el sujeto del mantenimiento, la cultura, aptitudes y habilidades, filosofía del liderazgo, comunicaciones, normas de comportamiento.
- Subsistema administrativo, conformado por la estructura organizativa, las políticas, la toma de decisiones, los procedimientos administrativos, funciones, flujos de trabajo.
- Subsistema de apoyo, conformado por los instrumentos del mantenimiento, materiales, herramientas, equipos de prueba, repuestos, información técnica, información del desempeño.
- Medio externo, está constituido por las políticas de la empresa, el mercado laboral, la comunidad y el ambiente en general.
- Objetivos y Metas, constituyen la razón de ser de la organización y las estrategias para lograrlo.



Figura 3.2. – Sistema típico de mantenimiento

Fuente: Duffuaa, Raouf, Campbell [8]

3.3. Gestión del Mantenimiento

En la actualidad, existen prácticas de mantenimiento, llamadas filosofías de mantenimiento como: el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM), el Mantenimiento Productivo Total (TPM), Mantenimiento Clase Mundial (WCM), que utilizan los conceptos de productividad, calidad total y mejoramiento continuo, y que rompen con los paradigmas que han existido hasta hace poco respecto al mantenimiento, como, reparar cuando se haya dañado o fallado, y no revisar, ni hacer ningún tipo de ajuste si no ha fallado.

Sin embargo, muchas empresas a pesar de implementar alguna estrategia de mantenimiento: primero, no cuentan con indicadores de desempeño de mantenimiento,

segundo no poseen un sistema de información gerencial para la toma de decisiones en esa área, y, tercero, en muchos casos la planificación y el control de ejecución de las labores de mantenimiento se realiza en forma manual, sin utilizar algún sistema automatizado que integre todos los procesos del mantenimiento.

El mantenimiento, visto como un producto o servicio que es ofrecido a unos clientes, debe ser contemplado como un proceso que tiene unas entradas, actividades de transformación y unas salidas, que debe guiarse por estándares de calidad y metas de productividad, las cuales son establecidas por la organización, y deben ser su guía para del mejoramiento continuo. Esto, además, implica el mejoramiento de los procesos, la innovación y el cambio planificado, dentro de la organización.

La gestión del mantenimiento es un proceso gerencial integrado que permite planificar, organizar, dirigir y controlar las acciones de mantenimiento, tendientes a garantizar la conservación y disponibilidad de los equipos e instalaciones, utilizando en forma optima los recursos. Por tanto, gerenciar el mantenimiento implica efectúan actividades de planificación, dirección, organización y control.

Las cuatro funciones de la administración deben enmarcarse en un contexto de mejora y calidad, puesto que un plan requiere de liderazgo, organización y control; su pertinencia y puesta en práctica dependerá de las acciones de garantía referidas a la calidad y el mejoramiento, que se tomen en cuenta para su elaboración. La evaluación es un análisis estructurado de la empresa que permite ver cómo se encuentra en un momento dado (situación actual) y diseñar estrategias de transición desde ese “estado”, hacia un estado superior (situación deseada), donde tenga preeminencia la cultura de mejoramiento continuo, la calidad y la productividad. Los Sistemas de Control de Gestión moderno se consideran como un Sistema de Información - Control superpuesto que se enlazan continuamente con la gestión, lo cual permite definir los objetivos compatibles, establecer las medidas adecuadas de seguimiento y proponer las soluciones específicas para corregir las desviaciones. Por lo tanto, es posible asegurar que el Control de gestión

es un proceso dinámico, mediante el cual se moldea la toma de decisiones para hacer posible la situación deseada en la organización.

Para Gerenciar el Mantenimiento se requiere contar con un sistema que garantice alta confiabilidad y alta disponibilidad de los equipos e instalaciones. Siguiendo el enfoque de sistemas, es posible afirmar que Gerenciar el Mantenimiento consiste en organizar, planificar, dirigir y controlar los subsistemas que conforman el sistema de mantenimiento (subsistema tecnológico, subsistema humano, subsistema administrativo, subsistema de apoyo, subsistema de objetivos y metas y el medio externo). La función mantenimiento la conforman la subfunciones: inspeccionar, preservar, reparar y mejorar, los equipos e instalaciones objeto del mantenimiento. Con base a estas afirmaciones se presenta a la gerencia de mantenimiento, como un sistema, donde cada uno de los subprocessos gerenciales (organizar, planificar, dirigir y controlar) actúan en cada uno de los subsistemas del sistema de mantenimiento y a su vez a un nivel más bajo, estos subsistemas proporcionan los recursos necesarios para la realización de la función mantenimiento (inspeccionar, preservar, reparar y mejorar).

3.4. La Gerencia Estratégica y el TPM

3.4.1. La Gerencia Estratégica

La mayor parte de las organizaciones realiza cierto tipo de planeación a largo plazo, también llamada estratégica, y su proceso formal se ha utilizado durante más de 30 años. La Planificación Estratégica es un proceso en el cual el gerente de una organización decide en el presente lo que ha de ser en el futuro, para esto es requerida la definición de una visión, es decir, de lo que se quiere ser, de una misión, es decir, de lo que se desea realizar, la determinación de los Objetivos en el corto y mediano plazo para lograr hacer realidad esa visión y esa misión; plantearse las estrategias y tácticas a desarrollar y las metas a alcanzar, identificando sus responsables y las instancias o modos de cooperación; así como, la asignación de los recursos a comprometer.

A menudo, la planeación estratégica se considera un ejercicio de alta gerencia que tiene poca o ninguna relación con el fundamento real de la organización. Existen dos tipos de decisiones importantes que toman las empresas: las estratégicas y las dirigidas en forma estratégica. Se hace necesario que el gerente se involucre de manera estrecha con las decisiones estratégicas, puesto que evidentemente es una función ejecutiva, y quizás la más importante. Además resulta imprescindible que la gerencia se asegure de que las decisiones dirigidas en forma estratégica, se tome e implemente de manera apropiada; esta es la administración estratégica: la ejecución del plan estratégico.

La planeación estratégica proporciona el marco teórico para la acción que se halla en la mentalidad de la organización y sus empleados. La planeación es la anticipación a la toma de decisiones, y se puede definir como el proceso por el cual los miembros guías de una organización (Directivos, Gerentes) prevén su futuro y desarrollan procedimientos y operaciones para alcanzarlos”. Tener esa visión de futuro señala en que dirección se debe desplazar la administración, pero ese proceso de prever el futuro es muy distinto a la planeación a largo plazo. Prever es más que tratar de anticiparse al futuro y prepararse en forma apropiada, implica la convicción de que lo que se hace ahora puede influir en los aspectos del futuro y modificarlos.

En 1954 Peter Drucker, sostiene que “la estrategia requiere que los gerentes analicen su situación presente y que la cambien en caso necesario, saber que recursos tiene la empresa y cuáles debería tener”. En 1962 Alfred Chandler, la definió la estrategia como “el elemento que determina las metas básicas de la empresa a largo plazo, así como, la adopción de cursos de acción y asignación de recursos para alcanzar las metas”. Henry Mintzberg [14], sostiene que la estrategia es “el patrón de una serie de acciones que ocurren en el tiempo” en su opinión, los objetivos, planes y base de recursos de la empresa, en un momento dado, no son más importantes que todo lo que la empresa ha hecho y en la realidad está haciendo. Esta concepción enfatiza la acción; las empresas tienen una estrategia, aún cuando hicieran planes.

Resumiendo, se puede decir que:

- La Planificación Estratégica incluye la aplicación de la intuición y el análisis para determinar las posiciones futuras que la organización o empresa debe alcanzar.
- Es un Proceso dinámico lo suficientemente flexible para permitir, y hasta forzar, modificaciones en los planes a fin de responder a las cambiantes circunstancias.
- Es el componente intermedio del proceso de planeación, situado entre el pensamiento estratégico y la planeación táctica.
- Trata con el porvenir de las decisiones actuales, observa la cadena de consecuencias de las causas y efectos durante un tiempo, relacionadas con una decisión real o intencionada que tomara la dirección.
- Identifica y lleva a la práctica los objetivos a Largo Plazo de la empresa.

3.4.2. El TPM como estrategia para la Gerencia

El TPM es un modelo completo de dirección industrial; no se trata de acciones simples de limpieza, gestionar automáticamente la información de mantenimiento o aplicar una serie de técnicas de análisis de problemas. Es una estructura de *management industrial* que involucra sistemas de dirección, cultura de empresa, arquitectura organizativa y dirección del talento humano.

Los principios sobre los que se debe construir el sistema TPM, son los siguientes:

- **Los valores y principios:** Son aquellas creencias profundas que el individuo considera importante. Los valores son permanentes y moldean los sentimientos, conducta y comportamiento de la persona. Estos valores determinan las prioridades con que la empresa decide sus acciones.
- **Propósito estratégico:** El propósito estratégico tiene presente la visión de como debe ser la posición de liderazgo deseada de la empresa y establece criterios que la organización utilizará para establecer el camino y las pautas de su progreso.

El TPM debe contar con objetivos definidos, realizables y alineados con los objetivos estratégicos de la Gerencia, para que sea permanente en el tiempo y responda a las necesidades de la organización; estos objetivos deben ser compartidos y aceptados, además de tener el compromiso de todos en su consecución. Como se ha definido anteriormente, el objetivo general del TPM, es el de alcanzar la excelencia de clase mundial en el proceso mantener, gerenciando el mantenimiento con calidad, productividad e implementando el mejoramiento continuo. La planificación determina además los resultados que habrá de lograr la empresa; la organización específica cómo se lograrán los resultados planificados, y el control comprueba si se han logrado los resultados previstos. Lo primero al plantear el TPM dentro de un esquema de planificación estratégica, es identificar los siguientes componentes estratégicos: la visión, la misión, los valores, los objetivos, las metas y el plan de acción.

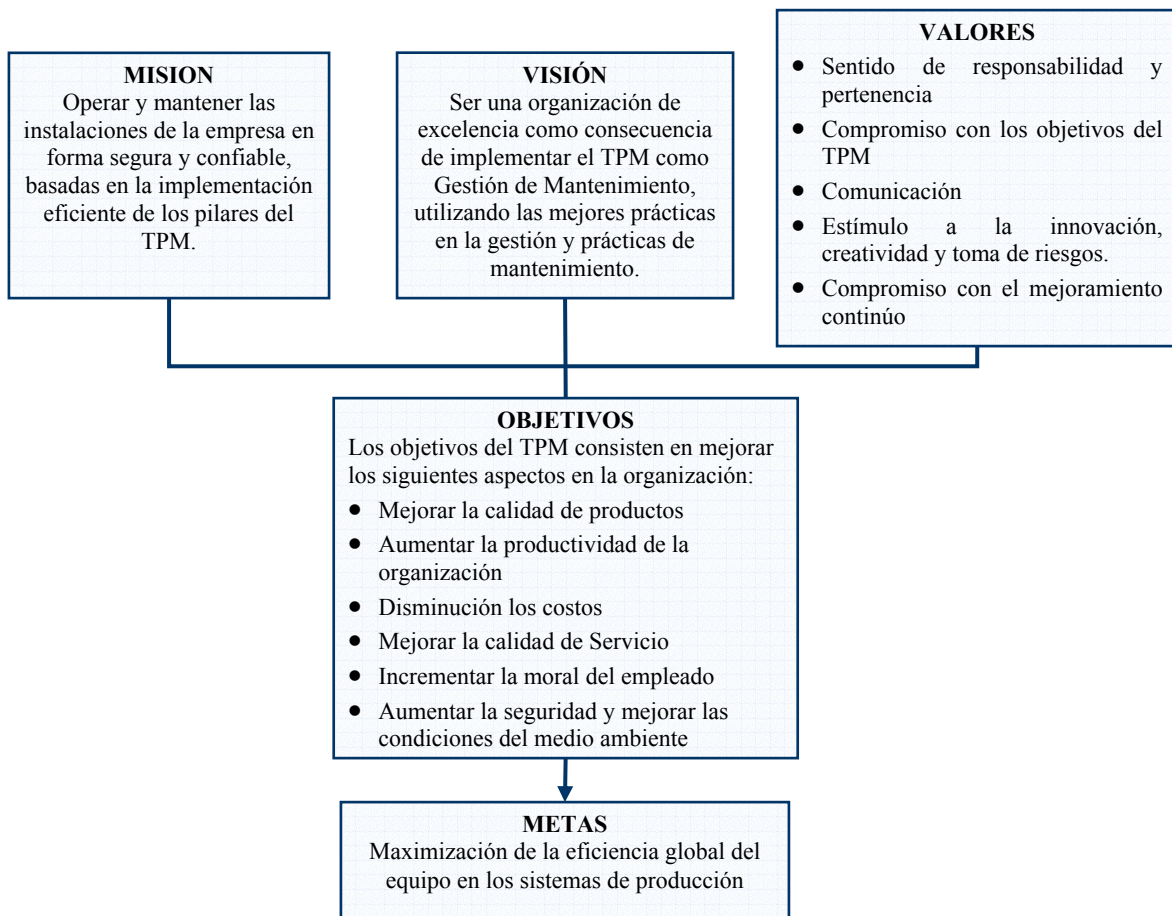


Figura 3.3. – Componentes estratégicos del TPM

El plan de acción para alcanzar los objetivos propuestos por el TPM, debe contemplar la realización de acciones en los puntos críticos de la organización, los cuales son convenientes plantear según un criterio de largo y corto plazo, establecer una meta de tiempo, los pasos a seguir y un plan de contingencia. Los planes a largo plazo, son aquellas acciones que se deben tomar dentro de un tiempo prudencial, pues es necesario que ya se hayan establecido algunas bases sobre las cuales esta acción pueda ser llevada a cabo.

Riveiro [17] presenta como ejemplo de las actividades a largo plazo:

- Sistema de Mantenimiento programado ya consolidado (mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo y de mejoras).
- Mantenimiento autónomo en funcionamiento.
- Equipos de trabajo multidisciplinarios para proyectos de mejora.
- Sistema de calidad.
- Sistema de sugerencias.
- TPM implantado por completo.

Los planes a corto plazo, son acciones de deben implantarse de forma inmediata o a muy corto plazo, como por ejemplo:

- Sistema de despiece de cada equipo.
- Estandarización de los procesos.
- Sistema de información automatizado.
- Sistematización del mantenimiento rutinario.
- Catalogación y jerarquización de los trabajos.
- Criticidad de los trabajos.
- Catalogación de la fallas.

- Sistemas de indicadores de evaluación del mantenimiento.
- Entrenamiento y capacitación.
- Programa de aseguramiento de la calidad.

3.5. Cualidades del TPM como estrategia de Mejoramiento de Mantenimiento

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una filosofía de Gestión de Mantenimiento que se basa en la calidad, la productividad y el Mejoramiento Continuo. Esta sirve como herramienta facilitadora en la búsqueda de la excelencia, porque incorpora la calidad, la productividad, el mejoramiento continuo (Kaizen), el justo a tiempo, el benchmarking, entre otras, en sus objetivos y los enlaza con el proyecto o la estrategia de la empresa. ¿Por qué debe implantar el TPM en su empresa? El TPM como cualquier producto que se ofrece a un cliente, debe cumplir con una serie de características que despierten el interés del consumidor. Sin embargo, más allá de las cualidades que posea el TPM, el gerente necesita razones que motiven su implantación; éste siguiendo una visión estratégica, acorde con las metas, los valores y los objetivos, tomará la decisión de implantar esta estrategia dentro de la empresa. Existen varias razones mediante las cuales se resalta la importancia de implantar el TPM:

1. El ambiente empresarial de hoy es extremadamente competitivo, ya no a un nivel puramente nacional, sino a nivel internacional. La empresa que toma la iniciativa de adoptar una metodología de mejoramiento de mantenimiento, en especial el TPM, que se preocupa en incorporar estrategia de mejoramiento de la calidad, con el tiempo puede lograr una ventaja significativa sobre sus competidores con respecto a los indicadores claves: productividad, mejoramiento continuo, crecimiento, costos, entre otros.
2. El consumidor de hoy exige calidad como nunca antes. Básicamente, si la empresa no es capaz de establecerse como el proveedor de elección en su mercado, su base de clientes se deteriorará, y cada vez le será más difícil atraer nuevos clientes, y esto provocaría que la empresa fracasara.

3. Los clientes están actualmente más dispuestos a cambiarse de una empresa a otra, no sólo con el propósito de obtener un mejor precio, sino en búsqueda de un mejor servicio, confiabilidad, puntualidad, entre otras características de eficiencia.

El gerente puede sacar provecho de esta metodología de mejoramiento de mantenimiento, ya que le permite:

1. La definición de la estrategia para alcanzar una meta, mediante el logro de objetivos parciales con balances anuales para corregir desviaciones con base a los resultados logrados.
2. Planificación a corto, mediano y largo plazo, con base a los objetivos definidos o establecidos.
3. Elaboración de programas para la mejora de la cadena calidad costos-oportunidad-seguridad-productividad, y satisfacción de los actores empleados-proveedores.
4. Promover las mejoras individuales y de grupo, mediante la creación de equipos de calidad para la mejora continua de los procesos.
5. El automantenimiento y autocontrol desarrollado y aplicado por todos (operadores y mantenedores), tomando como base el desarrollo de las 5S.
6. El mantenimiento de la calidad mediante el desarrollo del mantenimiento predictivo para situar permanentemente a los equipos productivos en su estado de referencia y aumentar la disponibilidad.
7. La formación continua y sistemática del personal con base al desarrollo de las competencias de todos.
8. La gestión continua y permanente de la seguridad y el medio ambiente.
9. El uso de la experiencia para la toma de decisiones futuras, la planificación y la especificación de nuevos equipos, mediante el análisis de la confiabilidad y la mantenibilidad.
10. Mejorar el control interno, el cual debe señalar oportunamente las desviaciones y rectificarlas para que no ocurran en el futuro y el Sistema de información, sobre todo

si no se llevan indicadores propios de la función mantenimiento, de forma que esta información se integre al sistema de información de la empresa.

Cada una de las características expuestas anteriormente, están relacionadas directamente con alguna de las funciones gerenciales: planificar, organizar y dirigir; además ayuda al gerente a cumplir con la ejecución de sus tareas o compromisos adquiridos, por medio de las cuales se evalúa el funcionamiento de la institución que está a su cargo, según expone Drucker [6]: la realización del propósito estratégico de la organización, lograr un trabajo productivo y que el trabajador consiga resultados, y el encauzamiento de las influencias y responsabilidades sociales.

3.5.1. El TPM y el Ciclo Deming

La base de toda metodología de mejoramiento continuo en la actualidad, se fundamenta en el uso del Ciclo Deming (Planear, Hacer, Verificar y Actuar). La planificación es simplemente la determinación de la secuencia de actividades necesarias para alcanzar los resultados deseados. Hacer es el acto de implantación del plan, luego se verifican los resultados de lo que se ha ejecutado para determinar la diferencia con el resultado esperado. Cuando se actúa (en base al análisis) se determinan los cambios necesarios para mejorar el resultado. Al final, el proceso es repetido, utilizando el nuevo conocimiento para los planes futuros.

La filosofía básica del Ciclo Deming, es hacer pequeños y sostenidos cambios, en lugar de hacer grandes rupturas a la vez. El enfoque seguro y progresivo de aprender de la experiencia y construir con éxito en base a la experiencia pasadas lleva a numerosas ganancias que se acumulan en el tiempo pueden ser superiores las mejoras. El TPM, guarda estrecha relaciones con este proceso, además, involucra los clásicos procesos gerenciales: planificar, dirigir, organizar y controlar, con el ciclo Deming.

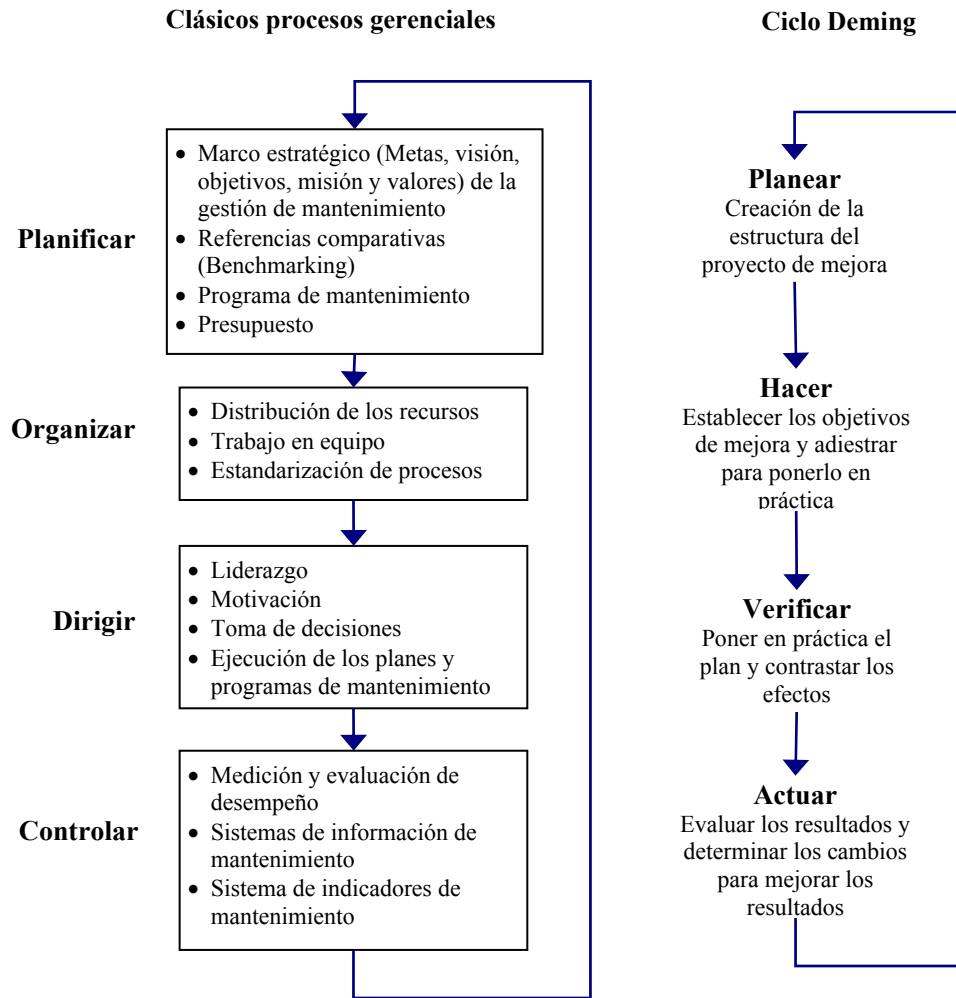


Figura 3.4. – Relación entre los procesos de la gestión de mantenimiento y el ciclo Deming

3.5.1. Productividad de la gestión

El TPM se caracteriza por un conjunto de prácticas que aseguran el incremento de la disponibilidad de los equipos y sistemas productivos mediante la utilización óptima de los recursos disponibles; con su correcta aplicación y un sistema de gestión eficaz, acorde a las características de esta metodología de mejoramiento de mantenimiento, se debe lograr una mejora en la productividad. La Productividad en la Gestión de Mantenimiento puede ser evaluada por medio de los siguientes indicadores:

INDICADOR	SUBINDICADOR
Tecnología	Confiabilidad Tiempo medio de reparación Eficacia global de equipo Grado de obsolescencia de equipos
Organización	Tasa de rotación del inventario Porcentaje del Costo total de mantenimiento que se invierte en: Mantenimiento preventivo Mantenimiento correctivo Mantenimiento de mejora Mantenimiento predictivo Costo de capacitación por trabajador
Personal	Clima organizacional Numero de accidentes por período Ausentismo laboral Alcance del entrenamiento Numero de sugerencias planteadas Productividad del personal de mantenimiento

Tabla 3.3. – Indicadores de Productividad de la gestión de mantenimiento

3.5.2. Calidad de la gestión de Mantenimiento

La evaluación de la Calidad de la gestión de Mantenimiento se habrá de realizar de acuerdo a los estándares de calidad que se desean, y son utilizados los siguientes indicadores:

INDICADOR	SUBINDICADOR
Satisfacción del usuario	Cumplimiento de los programas de mantenimiento Cumplimiento con el tiempo programado para la parada Efectividad del mantenimiento
Requerimientos	Porcentajes de rechazos de equipos por no estar adecuadamente reparados Cumplimiento de los estándares
Personal	Cantidad de personal de: Mantenimiento Planificación y programación del mantenimiento
Disponibilidad	Tasa de Indisponibilidad por: Mantenimientos programados Mantenimiento no programados Tasa de fallos

Tabla 3.4. – Indicadores de Calidad de la gestión de mantenimiento

3.5.3. Mejoramiento continuo de la gestión de Mantenimiento

Las acciones de mantenimiento deben concretarse en objetivos y resultados bien definidos, que aporten valor agregado a la función de producción. Las estrategias de

mejoramiento están centradas en mejorar la disponibilidad (eficacia) y los costos (eficiencia), a través de la mejora de la disponibilidad de los sistemas de producción (las máquinas o equipos) por una eficaz gestión global de mantenimiento mediante el Ciclo Deming. La evaluación de Mejoramiento Continuo de la Gestión de Mantenimiento se realizará utilizando los siguientes indicadores.

INDICADOR	SUBINDICADOR
Compromiso gerencial	Cantidad de acciones de: Mantenimiento Innovación
Participación del personal	Cantidad de : Sugerencias por empleado Equipos de trabajo Personal de mantenimiento en proyectos de mejora
Ciclo de mejoramiento	Cantidad de: Proyectos de mejora formulados Proyectos de mejora culminados por período

Tabla 3.5. – Indicadores de Mejoramiento de la Gestión de Mantenimiento

LA COMPLEJIDAD DEL FENOMENO ORGANIZACIONAL

4.1. Las Organizaciones

La organización es una estructura compleja, que carece de una ubicación espacio-temporal, por ejemplo, al hacer referencia a una organización en particular como una universidad o una compañía transnacional, se puede decir que posee una ubicación física en las edificaciones la que conforman, más se debe entender que esta no es en sí la organización como tal, no lo son ni sus edificios, ni sus recursos, ni sus empleados, ni su conjunto, sino que la organización es la interacción de todos sus componentes, realizando las actividades propias para llegar al fin que llevó a su creación.

El concepto de organización es entonces una concepción subjetiva y porque cada persona en particular puede tener una imagen distinta de la misma organización dependiendo de lo que ha significado ésta en su vida, por sus valores, sentimientos y demás juicios que posea respecto a ella, más para hablar de una determinada organización, se debe hacer a un lado toda esta variedad de atributos subjetivos, y concentrarse sólo en los aspectos en los cuales la imagen de la misma organización es similar para todos, y que Fuenmayor [11] llama la cara objetivada.

Existen dos concepciones distintas de organización, una concepción mecanicista y una interpretativa. La concepción mecanicista considera los fines de la organización como invariantes en el tiempo y que éstos son interpretados para todos de igual manera, y cada una de las acciones y decisiones se pueden encontrar, al igual que aquellas personas que allí se desenvuelven, en dos polos extremos: funcionan o no, limitándose sólo a lograr los objetivos mediante los medios más eficientes.

La concepción interpretativa asume que los fines de la organización son interpretaciones de cada persona en particular, existiendo entonces una variedad, y no una única y absoluta interpretación. El problema es que no hay un acuerdo universal acerca de la

racionalidad y eficiencia de esta concepción, sino que dependen de la persona; ésta es subjetiva y no es un planteamiento objetivo como el de la concepción de los teóricos clásicos de la administración.

4.1.1. La variedad interpretativa dentro de las organizaciones

Con el conocimiento de que, primero una organización es un conjunto de actividades humanas que se desarrollan con el propósito de lograr objetivos preestablecidos, con el fin de que se realizan los fines de la misma, y, segundo, que estos fines existen como interpretaciones humanas, se hace necesario estudiar tal fenómeno dentro de las organizaciones.

Esta suposición, de la variedad interpretativa dentro de las organizaciones, nace del hecho de pensar que dentro las organizaciones, existe un grupo de factores humanos, que tiene diferentes interpretaciones sobre ella y que además, establecen relaciones entre sí; más aún, estas diferencias no son sólo acerca de los fines de la organización en cuestión, sino que también involucran sus actividades, la acción que cada individuo tiene en esta organización y la relación de éste con su entorno.

La variedad interpretativa existe debido a las vivencias de cada individuo, ya que a pesar de que cada individuo dentro de la organización puede ubicarse dentro de un grupo particular en la organización, donde se ha acordado un pensamiento único sobre ella, llamada por Fuenmayor [11] “fuerza unificadora”, ésta no es lo suficientemente fuerte como para cambiar la cosmovisión de estas personas, más puede ajustarla al adaptarse él a este ambiente enriqueciendo las ideas que pueda tener sobre la organización, o en algunos casos, puede acarrearle una situación insostenible que termine por excluirlo de ese entorno social. Este, entre muchos aspectos derivados de esta realidad dentro de las organizaciones, será analizado en este capítulo.

4.2. Estudio de las organizaciones

Partiendo del concepto de variedad interpretativa dentro de las organizaciones, se plantea una serie de vistas de la organización, cada una de las cuales presentará una faceta y aspectos particulares que pueden encontrarse en ella; sin embargo, vale la pena destacar que ninguna de estas caras de la organización pretende ser una plantilla donde la organización en estudio debe calzar a la perfección, sino, que como explica el concepto de variedad interpretativa, dentro de ésta pueden existir diversas formas de verla, dependiendo del individuo, aspectos que interesan explorar o parte conocida de ella, así que es sólo una forma de concebir la organización y puede existir gran número dentro de ésta.

A continuación se expondrá cada una de estas vistas, las cuales se derivan de diversas teorías organizacionales, de cada una de ellas se explica en que consiste, las proposiciones básicas y de éstas se extraen las principales características que bajo esta visión se presenta una organización, para posteriormente exponer los aspectos de dichas características, que para la implementación eficaz del TPM, pueden constituir un problema o barrera a superar.

La Organización	Ideas Claves
Como Máquina	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría clásica de la administración. Burocracia
Como Organismo vivo	<ul style="list-style-type: none"> • Las necesidades humanas
Como Sistema inteligente	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la información y el conocimiento • Aprender a Aprender
Como Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de sociedades • Representación de una realidad compartida
Y la política	<ul style="list-style-type: none"> • Intereses, Conflictos y Poder
Y la psicología	<ul style="list-style-type: none"> • Relación Hombre y organización
Como sistema de cambio y transformación	<ul style="list-style-type: none"> • La organización como proyección de sí misma enfocándose y desenfocando el Entorno, el cual es turbulento e incierto • El Cambio organizacional

Tabla 4.1. – Teorías organizacionales

4.2.1. La Organización como Máquina

Esta visión se deriva de los principios básicos de la Teoría Clásica de la Administración, y surge como una forma de recrear en el diseño organizacional la labor de un ingeniero al diseñar una máquina, es decir, que la organización era concebida como la unión de partes perfectamente acopladas, que eran ensambladas para cumplir un fin.

La característica fundamental de esta forma de diseñar las organizaciones es que busca trabajar tan exactamente como sea posible, a través de patrones de autoridad claramente establecidos, en términos de responsabilidad, de trabajo y el derecho a dar órdenes y exigir obediencia. Los teóricos clásicos opinan que existe una serie de principios sobre los que se debía estructurar tanto el trabajo como las empresas, algunos se relacionaban con la descripción del puesto, y otros se aplicaban a la estructura propiamente dicha.

Principios de la Teoría de la Administración

- **Unidad de mando:** Un empleado debe recibir órdenes de un único supervisor.
- **Encadenamiento escalar:** la línea de autoridad va desde el superior al subordinado (de arriba hacia abajo), esta cadena debe ser usada como canal para la comunicación y toma de decisiones.
- **Abanico de control:** Debe haber limitaciones en el número de personas que dependen de la supervisión de otro.
- **Staff y línea:** El personal Staff puede asesorar, sin violar la línea de autoridad.
- **Iniciativa:** Debe ser impulsada en todos los niveles.
- **División de trabajo:** Los gerentes deben tener como meta alcanzar un grado de especialización que permita lograr los objetivos de la organización de manera eficiente.
- **Autoridad y responsabilidad:** Debe haber pulcritud en el otorgamiento de la autoridad en relación con la responsabilidad asignada. No puede exigirse cierta

responsabilidad cuando no se ha otorgado la autoridad necesaria para cumplir con tal responsabilidad.

- Centralización de la autoridad: Debe variar en algún grado con el propósito de optimizar el empleo de las facultades del personal.
- Disciplina: Obediencia, aplicación, actitud favorable y muestra de respeto según reglas y costumbres.
- Subordinación del interés individual al interés general: A través de la firmeza, ejemplo, acuerdos justos y supervisión constante.
- Equidad: Basada en la consideración y la justicia, apoyo al personal en sus deberes y justa remuneración.
- Estabilidad en la ocupación del personal: Contribuye con el desarrollo de habilidades.
- Espíritu de equipo: Para facilitar la armonía en el ambiente laboral.

Federico Taylor diseñó los principios de la *Administración Científica*, la cual plantea los siguientes principios:

- Desarrollar una ciencia para cada tipo de trabajo del hombre, sustituyendo con ello el antiguo método empírico.
- Usar métodos científicos para determinar el modo más eficiente de hacer el trabajo, a partir de allí diseñar la tarea del trabajador, especificando con precisión como debe realizarse.
- Seleccionar en forma científica y luego capacitar, enseñar y desarrollar al trabajador, en lugar de dejar que el individuo haga todas esas cosas por su cuenta.
- Cooperar y supervisar las personas, a fin de asegurarse de que el trabajo se realiza de acuerdo con los principios científicos que se han desarrollado.
- Dividir el trabajo y la responsabilidad en forma equitativa entre la administración y los trabajadores, y que cada uno haga aquello para lo que está mejor calificado.

Este método debía basarse en estudios de tiempo y movimiento, y describir el puesto en el lugar de trabajo, considerando la ingeniería de máquinas, el flujo de materiales y el diseño de la planta. A través de la especialización del trabajo y de principios fisiológicos esperaba extraer de los trabajadores el grado más elevado de eficiencia.

Los principios planteados por H. Fayol, estos pueden resumirse como:

- División del trabajo: la especialización puede generar un nivel más elevado de eficiencia.
- Autoridad y responsabilidad: se deben delegar en forma igualitaria tanto como sea posible. Unidad de mando y dirección: debe existir un solo jefe y un solo plan para todas las operaciones que busquen los mismos objetivos.
- Centralización: en cada situación ha de buscarse un equilibrio óptimo entre la centralización y la descentralización de la autoridad.
- Jerarquía: en toda la organización se tendrá una cadena jerárquica de autoridad que va del nivel más alto al más bajo.

Muchos de estos principios aún están vigentes en algunas organizaciones, y muchas de las organizaciones actuales promueven un comportamiento y forma de trabajar que puede compararse con una máquina, como es el caso de cadenas de comida rápida, ejemplo McDonald's, entidades bancarias y muchas empresas de servicios, donde existe una planificación cuidadosamente detallada de las tareas que debe realizar el personal y el trato a los clientes.

Esta forma de diseñar una organización, puede ser vista como la panacea, ya que aparentemente es la solución ideal para hacer una organización eficiente, sin embargo, esta concepción de la organización subestima los aspectos humanos, y no considera que las tareas que hacen los humanos son más complejas, inciertas y difíciles que las que realiza una máquina. Aunque esta forma de planear una organización resulta muy

adecuada para aquellas donde, la tarea a realizar es muy precisa, el ambiente laboral es estable y cuando se quiere producir exactamente el mismo producto.

4.2.2. La Organización como Organismos Vivos

La faceta de la organización como organismo vivo surge al reconocer las necesidades de los miembros de la organización y su manifestación visible en la organización informal, o relaciones del personal en el ambiente organizativo, aquí se hace presente la noción de ambiente y la noción del ser humano como individuo que tiene necesidades complejas que deben ser satisfechas, además el conocimiento que el ser humano aspira un crecimiento completo y que para él es importante el sentimiento de utilidad, el cual está asociado a trabajos significativos, autonomía, responsabilidad, reconocimiento, mayor participación y liderazgo.

Estos planteamientos significaron un duro golpe a la teorías clásicas de Taylor, y vino empíricamente apoyado por estudios de Hawthorne, dirigidos por Elton Mayo en los años veinte y treinta, elaborados por la escuela de Relaciones Humanas en el modelo sociotécnico del instituto de Tavistok, estudios que comenzaron como una investigación de la relación entre las condiciones de trabajo y la incidencia de fatiga y aburrimiento de los empleados, y al final se obtuvo información sobre mucho otros aspectos de la situación laboral, como las actitudes y preocupaciones de los trabajadores y los factores del entorno social del trabajo.

Sin embargo, fue la teoría de la jerarquía de necesidades de Abraham Maslow, la que estableció los cimientos de este enfoque, esta jerarquía se presentaba a través de lo fisiológico, lo social y lo psicológico, y sugiere además, que la organización burocrática considera las necesidades y motivación de los trabajadores solo son de tipo fisiológicas. La aplicación a la organización de ella se muestra en la siguiente tabla:

TIPO DE NECESIDAD	
Autorrealización	Incitación al compromiso total del trabajador El trabajo llega a tener una dimensión más expresiva en la vida del trabajador
Ego	Creación de trabajos con perspectivas de logros, autonomía, de responsabilidad y de control personal El trabajo engrandece la identidad personal Feedback y reconocimiento para lograr un buen rendimiento (promociones, "empleado del mes", recompensas).
Social	Organización del trabajo que permita la interacción con los colegas Facilidades sociales y deportivas Excursiones entre los miembros de la oficina y la fábrica
Seguridad	Planes de salud y de pensiones Trabajo seguro Énfasis en los medios de la carrera profesional dentro de la empresa
Fisiológicas	Sueldos y salarios Seguridad y comodidad en las condiciones de trabajo

Tabla 4.2. – Satisfacción de las necesidades según los diferentes niveles jerárquico de Maslow

Fuente: Morgan [15]

Otra de las aportaciones, venida ahora desde la Biología, fue la Teoría de Sistemas de Ludwig Von Bertalanffy, entendiendo la organización como un Sistema Abierto. Un sistema será abierto cuando intercambia materiales, energía o información con su medio. Será cerrado cuando no exista importación o exportación de energía en cualquiera de sus formas, y además no hay cambio de componentes.

Los aspectos claves de un sistema abierto son:

- Énfasis en el ambiente donde existe la organización, entendiéndose por ambiente al conjunto formado por los clientes, competidores, sindicatos, proveedores y gobierno. El considerar al ambiente hace necesario el monitoreo de éste, como paso importante en la elaboración de estrategias.
- La organización se define en términos de subsistemas interrelacionados. Así, la organización está compuesta por una serie de sistemas que implican a los

individuos (como un sistema), que pertenece a su vez a un departamento, que a su vez pertenece a otro grupo más grande y así sucesivamente.

- Establecimiento de las congruencias entre diferentes subsistemas, e identificación y eliminación de disfunciones potenciales.

Aunque los distintos sistemas abiertos son diferentes entre sí, todos poseen una serie de características comunes. Estas son:

- Todo sistema está sujeto a la entropía: las formas de organización, tienden hacia el máximo desorden y por tanto, a la muerte organizacional.
- Los sistemas abiertos deben neutralizar el proceso entrópico importando del medio más energía/información que la que pueden exportar. De este modo acumulan entropía negativa.
- Este proceso autorregulador permite al sistema mantener su estabilidad.
- Los sistemas abiertos se dirigen hacia una mayor diferenciación y organización. Para ello siguen el principio de equifinalidad, según el cual idénticos resultados pueden tener orígenes diferentes. De este modo, los resultados no están determinados tanto por las condiciones iniciales, como por la naturaleza del proceso o por los parámetros del sistema.
- La idea de diferenciación e integración está en el principio de variedad obligada, el cual dice que los mecanismos internos reguladores del sistema debe ser tan diversos como el entorno donde están intentando vivir.

Aparece ahora el entorno externo y la organización como un subsistema en continua interacción con él. La empresa debe adaptarse al entorno al igual que los sistemas vivos lo hacen. La teoría administrativa reciente ha variado del enfoque de una mejor forma, hacia el enfoque de todo depende de, formalmente conocida como la Teoría de la Contingencia, la cual considera a las organizaciones como sistemas abiertos, que

necesitan de una gerencia cuidadosa para satisfacer y balancear necesidades internas y adaptarlas a las circunstancias ambientales.

Por su parte, Henry Mintzberg [14] identificó cinco especies de organizaciones, que dependen del ambiente donde se desarrolla la organización:

En ambientes estables:

- Burocracia mecánica y la forma divisoria: Efectivas en ambientes simples y estables, donde la tarea es simple y rutinaria.
- Burocracia Profesional: La autoridad descentralizada, la normalización y la integración se consiguen a través de la formación profesional, las tareas a realizar son un poco más complicadas y el ambiente es relativamente estable. Esta estructura es apropiada para hospitales, universidades y organizaciones profesionales.

En ambientes inestables:

- Estructura simple: Comprende un jefe ejecutivo, un grupo staff y un grupo de operadores. La organización es informal y flexible, y permite cambios rápidos. Este tipo de estructura funciona en pequeñas empresas, donde es necesaria la toma rápida de decisiones y las tareas no son muy complejas.
- Adhocracia: Organizaciones temporales, altamente para la realización de tareas en ambientes turbulentos. Se forman grupos por proyectos y desaparecen luego.
- Organización Matriz: Muchas Adhocracias emplean la organización matriz, que combina la estructura por departamentos o funcional burocrática, con una estructura de grupo por proyecto, el apoyo funcional viene de la estructura jerárquica. Reúne habilidades y experticias para solucionar un problema. Otra característica importante de la organización matriz, es que se adapta fácilmente al ambiente, mejora la coordinación entre especialidades funcionales y hace buen uso de los

recursos humanos. Sin embargo, en esta estructura son frecuentes los problemas por conflictos entre grupos y relaciones departamentales.

Esta forma de concebir la organización inspiró, además, el desarrollo de teorías basadas en la teoría evolucionista de Charles Darwin, conocida como la visión ecologista de las organizaciones. Estas teorías exponen el hecho que en la arena competitiva, sólo las organizaciones más fuertes sobreviven en la competencia por los recursos que son escasos. Además expone el hecho que las organizaciones sufren cambios y evolucionan, para adaptarse al medio ambiente.

4.2.3. La organización como un sistema inteligente

Basados en los estudios realizados por el científico G. R. Taylor sobre la diferencia entre el cerebro y las máquinas, donde se destaca la complejidad y perfección del cerebro, surge la interrogante para los estudiosos de la organización si sería posible diseñar organizaciones que tengan la capacidad de ser tan flexibles, resistentes y con la creatividad que posee el cerebro. Este nuevo enfoque propone la autoorganización, promover la creatividad en todos los niveles, así como flexibilidad. Las organizaciones son sistemas de comunicación y de toma de decisiones, más en el caso de las organizaciones concebidas bajo la forma mecanicista estos procesos son rutinarios, y en la organización matriz y orgánica, estos procesos son más flexibles.

Esta parte titulada la organización inteligente, surge de la analogía de la organización como cerebro, la cual tuvo sus más famosos representantes en las Teorías del Procesamiento de la Información y en la Cibernética. Desde este punto de vista, las Organizaciones se asemejarían a cerebros que fragmentan, rutinizan y limitan los procesos de decisión para hacerlos manejables. Asimismo, destacaría un fuerte paralelismo con las burocracias, las cuales se fundamentan en dividir tareas complejas en muchas sencillas para poder controlarlas mecánicamente.

La cibernética es una ciencia relativamente nueva, que estudia los sistemas de comunicación y control, y se ha aplicado en los organismos vivos, las máquinas y las organizaciones. Su origen ha sido establecido en la segunda guerra mundial, y se adjudica al matemático estadounidense Norbert Wiener, quien aplicó la teoría de los mecanismos de control para desarrollar y perfeccionar el control automático para los equipos militares como los visores de bombardeo.

Bajo esta ciencia, se desarrolló una teoría de comunicación y aprendizaje basada en cuatro principios:

- Los sistemas son capaces de sentir, monitorear y escanear su entorno.
- Los sistemas son capaces de comunicar la información que recogen, a sus normas de comportamiento, con el objetivo de evaluar su actuación.
- Deben estar en la capacidad de detectar las posibles desviaciones significativas de su comportamiento respecto las normas.
- Deben ser capaces de iniciar las respectivas acciones correctivas.

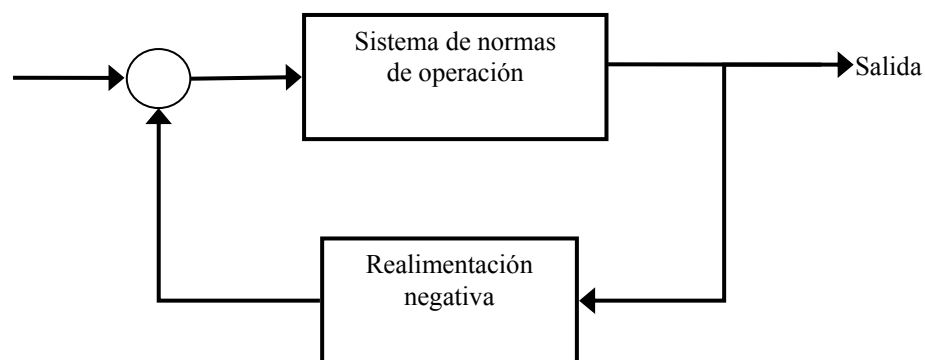


Figura 4.1. – Realimentación negativa

De tal forma que mediante este proceso continuo de intercambio de información, entre el sistema y su entorno sea posible que se mantengan el orden, contrarrestando la tendencia

natural hacia la desorganización. Esto permite que el sistema opere de forma inteligente y autorreguladora.

Los sistemas simples, son capaces de aprender por cuanto que pueden detectar y corregir las desviaciones posibles entre su comportamiento y las normas, pero son incapaces de cuestionar la forma en la que actúan. Sin embargo, existen sistemas más complejos, como el ser humano, que si poseen la capacidad de evaluar y cuestionar la forma en la que actúan. De estos principios se pueden distinguir dos tipos de aprendizaje:

- Proceso y Aprendizaje (Bucle Simple)
- Aprender a Aprender (Bucle Doble).

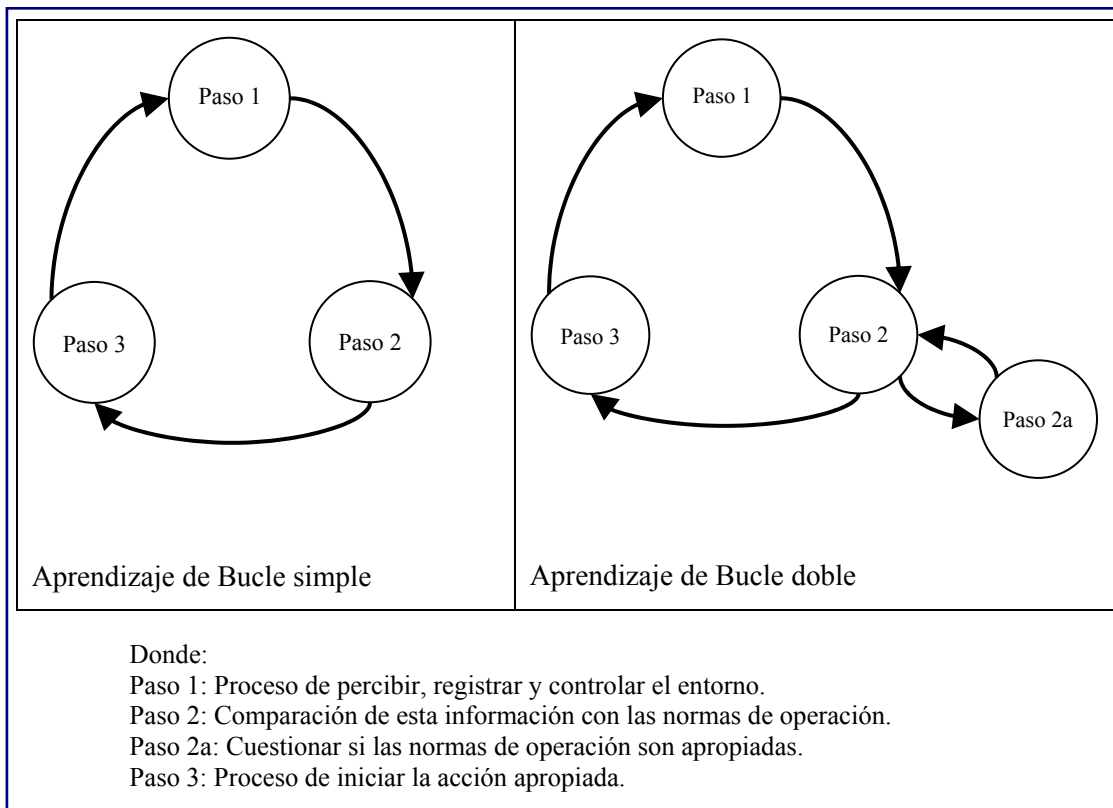


Figura 4.2. – Tipos de aprendizaje

Muchas organizaciones utilizan el proceso de aprendizaje de bucle simple, y han desarrollado una gran habilidad para monitorear el entorno y así poder controlar las

acciones y actuación del sistema en relación a los objetivos que se persiguen, un ejemplo de esto es trabajar bajo el establecimiento de un presupuesto para realizar determinado proyecto, o en base a un tiempo de culminación de obras que se ha establecido anteriormente. Sin embargo, llevar a la práctica un aprendizaje de bucle doble es complicada, y en la mayoría de los casos no es posible, ya sea por la estructura jerárquica de la organización, o debido a la cultura organizacional que dificulta la comunicación y aceptación de errores.

En las organizaciones burocráticas ocurren fallos en la implementación de este modelo, ya que estas organizaciones imponen estructuras de pensamiento fragmentadas a sus miembros y no los animan a pensar por sí mismo, además, el principio de responsabilidad burocrática conduce a formas de engaño, disimulo, subestimación del problema.

4.2.4. La organización como cultura

A partir de los años ochenta, Tom Peters y Robert Waterman consultores de Mc Kinsey, adaptaron este concepto antropológico y psicosocial a las organizaciones. La cultura determina la forma como funciona una empresa, ésta se refleja en las estrategias, estructuras y sistemas implementados a lo largo de los años de funcionamiento de la misma.

La cultura puede ser tomada en cuenta de dos formas:

- Cultura objetiva: hace referencia al historial de la empresa, sus fundadores y héroes, monumentos y hazañas.
- Cultura subjetiva: está dada por: supuestos compartidos (“como pensamos aquí”), valores compartidos (“en que creemos aquí”), significados compartidos (“como interpretamos las cosas”), entendidos compartidos (“como se hacen las cosas aquí”) y la imagen corporativa compartida (“como nos ven”).

La cultura de una organización se establece y se mantiene, aunque en el transcurso del tiempo es proclive al cambio. La cultura original se deriva de la filosofía del fundador. Esto influye fuertemente en el criterio que se emplea en la contratación del personal. Las acciones de la alta dirección actual establecen el clima general de lo que es un comportamiento aceptable y de lo que no lo es. A ciencia cierta, la cultura organizacional siempre ha existido dentro de los diferentes tipos de empresas de todas partes del mundo desde sus inicios. Siempre que se habla de filosofía de trabajo, también se está hablando de la cultura organizacional o de la forma de desempeño laboral que las empresas implantan y prefieren dentro de sus áreas operativas y de desarrollo.

Desde este punto de vista, la empresa actual no es más que una moda histórica particular de relacionarse de los hombres, que no existía hace algunos siglos y que puede que no exista en el futuro. Ver la organización como cultura es entender cómo se crea y sostiene ese sistema, Morgan [15] ha ahondando más en ello, y propone cuatro imágenes, como formas de entenderla:

- Como un "iceberg": la parte visible de toda una gran parte oculta.
- Como una "cebolla": con muchas capas cada vez más profundas.
- Como una "sombrija": que protege del exceso de luz y de la lluvia a la gente bajo ella (creando interpretaciones de la realidad que disminuyen la incertidumbre).
- Como una "cola pegajosa": que une a las personas en grupos.

La naturaleza de una cultura se encuentra en sus costumbres y normas sociales. Pero es algo más que seguir unas reglas, es un completo y real proceso de construir la realidad. Desde la óptica de la cultura, la Organización, es una representación de una realidad compartida. Las organizaciones son estructuras de realidades sociales que descansan en la mente de sus miembros y que son concretadas en una serie de reglas y relaciones. El organigrama, las reglas, los procedimientos normalizados de operaciones etc. actúan en

las personas como puntos de referencia primarios, dando sentido al contexto donde trabajan. Existen significados simbólicos y, como el lenguaje diario, crean las características de la organización.

Los autores suponen que las organizaciones pueden tener culturas diferentes a la sociedad de la cual forman parte. Las particularidades de sus orígenes y pasado, los líderes anteriores, modos de adaptación a tecnologías particulares, así como las características de la industria o sector del que forman parte y el ambiente sociocultural en el que viven, contribuyen a crear dentro de la organización una cultura propia y que se traduce en diversas manifestaciones culturales. La organización encuentra su justificación en un subconjunto de valores sociales, y es posible que la organización en su calidad, en parte esté comprometida con sus propios objetivos, sistema de valores y cultura, busque garantizar su supervivencia negociando un apoyo para sus fines entre grupos influyentes de la sociedad que la rodea.

Existen tres componentes en una organización íntimamente ligados:

- Un sistema socioestructural: compuesto de interacciones de las estructuras formales, de las estrategias, políticas y procesos gerenciales, así como de todos los elementos auxiliares de la vida y del funcionamiento organizacional (objetivos, metas, recompensas, etc.)
- Un sistema cultural: que reúne los aspectos expresivos y afectivos de la organización en un sistema colectivo de significados simbólicos; mitos que establecen los vínculos afectivos duraderos entre un pasado venerado y la realidad actual, justificando y normalizando las acciones y líderes presentes; valores que son las interpretaciones simbólicas de la realidad, que prestan un significado a la acción y establecen normas de comportamiento social, son valores constitutivos de la ideología, e ideología que es un sistema coherente de creencias que da explicaciones generales convincentes, a veces mítica, de la realidad social, justificando el orden social y proponiendo metas. También comprende los artefactos

culturales (ritos, ceremonias y costumbres). Este sistema cultural tiene la influencia de la sociedad que lo rodea, por el pasado de la organización y por diversos factores de contingencia. Evoluciona, también bajo la acción de los funcionarios predominantes actuales y la interacción dinámica entre sus elementos culturales y estructurales.

- Los empleados particulares: dotados de personalidad, de experiencia y talentos propios, quienes según su estatuto y su posición jerárquica, pueden contribuir a la elaboración y modificación del sentido. El tipo de relación con el sistema cultural y el grado de participación en el sistema colectivo de significados, puede variar de un empleado a otro, según las particularidades y la propia experiencia.

Entonces, la cultura organizacional es un sistema particular de símbolos, influido por la sociedad circundante, por la historia de la organización y por sus líderes pasados, así como también diferentes factores de contingencia, no es un elemento estático, sino un elemento propenso al cambio, y que es utilizada de manera diferente por cada empleado y transformada por ellos durante el proceso de decodificación de los acontecimientos organizacionales. De esta manera es una herramienta eficaz para la interpretación de la vida y el comportamiento organizacional y para la comprensión de los procesos de decadencia, adaptación y cambio radical en las organizaciones.

4.2.5. La organización y la política

Las empresas son un buen ejemplo de multiplicidad de intereses distintos que producen no menos conflictos entre grupos. A su vez, estos suelen representar y utilizar el concepto de poder para la descripción de la dinámica de fuerzas existente.

Una organización se puede describir como una entidad que funciona en base a varios sistemas de influencia: autoridad, ideología, experiencia y política. Los tres primeros pueden considerarse legítimos en cierto sentido. Por otro lado, el sistema político refleja un poder que es ilegítimo debido a los medios de los que se vale, y a veces, en los fines

que promueve. Así, el poder político en la organización (a diferencia del gobierno) carece de autorización formal, no es aceptado en forma amplia, ni se le certifica de manera oficial. A partir de esto, es posible decir que la actividad política a menudo es divisoria y conflictiva, enfrentando a individuos y grupos en contra de los más legítimos sistemas de influencia.

Gareth Morgan, presenta una síntesis completa de las fuentes de poder en las organizaciones (Morgan, 1998):

- **Autoridad Formal:** Asociada al puesto que se ocupa en el organigrama formal de la empresa.
- **Control de los Recursos Escasos:** La escasez es una fuente clave de poder, y el poder se aumenta creando dependencia a través del control planificado de los recursos críticos.
- **Uso de la Estructura, Reglas y Reglamentos de la Organización:** El tamaño, la situación de un grupo dentro de la organización dan una idea de su poder en ella. Está muy relacionado con la estructura formal.
- **Control de los Procesos de Decisión:** Se puede influir mediante 3 elementos: premisas (manipulándolas se dejan de ver acciones alternativas), procesos y objetivos.
- **Control del Conocimiento y la Información:** Se puede influir en la definición de situaciones según el conocimiento que se quiere dar y/o creando dependencia de la información que un individuo posea.
- **Control de Jurisdicciones:** En los límites existentes entre grupos de trabajo y entre la organización y el entorno, quien controla las transacciones jurisdiccionales tendrá poder (intermediarios).
- **Capacidad para hacer frente a la Incertidumbre:** Existen dos factores: sustituibilidad de las habilidades (cuanto menos más poder) e importancia de sus funciones para la organización.

- El Control de la Tecnología: Ésta concede a sus usuarios de una gran capacidad de producción.
- Alianzas Interpersonales, redes y control de la organización "informal".
- Control de las Contraorganizaciones (sindicatos por ejemplo).
- Simbolismo y Dirección del Pensamiento: Liderazgo: El liderazgo implica la capacidad definir la realidad de otros. Aspectos de la dirección simbólica: uso de la imagen, del teatro y del sentido lúdico.
- Sexo y dirección de las Relaciones de Sexo: Aprovechar las diferencias entre hombres y mujeres estratégicamente, uso de estereotipos.
- Factores Estructurales que definen el escenario de acción.
- El Poder que ya se tiene: Tener poder facilita el tener más.

La política y sus conflictos pueden existir en dos niveles en una organización. Pueden estar presentes sin ser dominantes, como capa superpuesta en una organización más convencional, o la política puede ser un sistema dominante de influencia, habiendo surgido de la debilidad de los sistemas legítimos de influencia. La organización política se describe mejor en términos de poder, no de estructura, y ese poder es ejercido de modos que no son legítimos en las organizaciones convencionales. Hay dos dimensiones de conflictos: Moderado/Intenso (relacionada con Duradera/Breve), Confinado/Extendido, de éstas resultan 4 formas de organización política:

- Confrontación: Conflicto que es intenso, confinado y breve (inestable).
- Alianza débil: Conflicto moderado, confinado y duradero (estable).
- Organización politizada: Conflicto moderado, extendido y duradero (estable).
- Arena política completa: Conflicto intenso, extendido y breve (inestable).

En la arena política completa, las actividades internas son conflictivas y la autoridad formal, la ideología, y la experiencia están todas subordinadas al juego del poder político. El poder es la capacidad de afectar el comportamiento de otras personas, con o

sin su consentimiento, y puede ser respecto a personas particulares y situaciones específicas. El poder difiere de la autoridad en que esta última se deriva de un derecho conferido para controlar algunos recursos de la organización. La autoridad es legitimada por otros, es por ende, limitada y no garantiza el poder, tan sólo es una posible fuente de poder. Las oportunidades de adquirir poder son infinitas, lo que otro gana, en poder, no necesariamente se lo quita a otro.

4.2.6. La organización y la psicología

Aunque puede parecer un poco exagerado estudiar las organizaciones desde la óptica de la psicología, en realidad esto no es más que una consecuencia directa de los dos puntos que se han expuesto anteriormente, la organización como cultura y la organización política, por cuanto que aquellas culturas organizacionales que impiden que el sistema funcione de manera efectiva, o los conflictos que se presentan en las organizaciones tiene su origen en nuestra forma de pensar. Gareth Morgan utiliza tres ejemplos para hablar de la trampa de las maneras favoritas de pensamiento, estos ejemplos busca revelar como las personas caen en trampas a causas de normas no discutidas, creencias dadas por supuestas, premisas erróneas, etc. que forman una visión de mundo y guían una manera de actuar, y que en muchas ocasiones pueden conducir a resultados no deseados. Los ejemplos son los siguientes:

Atrapados por el éxito

Esta situación se presenta en aquellas organizaciones o grupo que han tenido éxito, y seguros en la estrategia que les ha llevado a lograr el éxito, se niegan a hacer un cambio en sus estrategias y no obstante continúan conservando modelos y formas previas de hacer las cosas. El ejemplo propuesto en este punto es el de las empresas de automóviles de los Estados Unidos, empresas que por ser tan exitosas nunca dedicaron sus conocimientos y manejo de tecnología e ingeniería en pro de desarrollar autos más pequeños y económicos. Al producirse en el año 1973 la crisis petrolera, los japoneses

presentaron los autos pequeños y económicos de combustibles, dando como resultado pérdidas de mercado que había dominado las empresas de los Estados Unidos, lo que produjo caídas y pérdidas monetarias a estas empresas.

Atrapados por la pereza organizacional

Las organizaciones que funcionan permitiendo márgenes de error o pérdida, no hacen más que reducir la incertidumbre del proceso de producción, lo que a la larga se traduce en organizaciones ineficientes, debido a que los actores de la organización no se esfuerzan en producir sin fallas. En este tipo de organización se deben realizar cambios, que apunten a la sincronización de los procesos, además de procurar la eficacia y eficiencia de estos, evitando los errores y/o pérdidas, como por ejemplo, la aplicación de políticas de justo a tiempo, que elimina los inventarios y las actividades están sincronizadas en su totalidad, además de las políticas de cero defectos, ambas además que permiten descubrir los problemas y su origen en búsqueda de resolverlos, garantiza que no se malgastará ni el presupuesto, ni el trabajo en productos desechables.

Atrapados por procesos de Grupo

El desembarco a Bahía de Cochinos, planificado por parte del gobierno estadounidense de Kennedy, la cual fue un intento frustrado de derrocar al gobierno del presidente cubano Fidel Castro en 1961, es el ejemplo utilizado para ilustrar este punto. Luego de este ataque, muchos después criticaron lo estúpidos que habían sido, nadie había evaluado o había cuestionado seriamente el plan. Kennedy y sus asesores habían desarrollado varias teorías acerca de cómo serían los hechos, lo que combinado al carisma del presidente y una idea de ser invulnerables impidieron a la gente expresar sus dudas o desacuerdos. El fracaso de la invasión perjudicó gravemente al gobierno de Kennedy, al que algunos culparon de su fracaso por no haber proporcionado el apoyo necesario y otros por permitir que se llevara a cabo. Estos llamados consensos se manifiestan en muchas organizaciones en la toma de decisiones.

4.2.7. La organización como sistema de cambio y transformación

El ver la organización como un sistema de cambio y transformación, puede facilitar la comprensión la naturaleza social de la organización, su interacción con el entorno, la evolución de las organizaciones y su capacidad crítica. De acuerdo a Robbins [18], el cambio organizacional se define como la capacidad de adaptación de las organizaciones a las diferentes transformaciones que sufre el medio ambiente interno o externo, mediante el aprendizaje. También podría decirse que es el conjunto de variaciones de orden estructural que sufren las organizaciones y que se traducen en un nuevo comportamiento organizacional.

La palabra cambio se ha hecho bastante popular dentro de las más diversas organizaciones y se ha convertido en un protagonista del quehacer empresarial. Los últimos tiempos parecen indicar que quien no se adapte al cambio morirá en el camino. Los cambios no son más que las nuevas tendencias y actitudes de las empresas, además de una realidad que afecta fuertemente a todo tipo de organizaciones, tanto así que lo más probable es que algo que sea único o sólido hoy, el día de mañana sea sorpresivamente diferente. El ambiente que envuelve a las organizaciones de hoy día está en continuo movimiento y exige una elevada capacidad de adaptación y de supervivencia, ya que las mismas deben enfrentarse a un entorno inestable, de cambio constante. Para poder sobrevivir y competir hay que adaptarse rápida y eficazmente a los cambios que se realicen, ya que los mismos afectarán en algún grado las relaciones de poder, estabilidad de roles y satisfacción individual al interior de la organización.

Un proceso bien conducido de cambio implica lograr una transformación personal, que hace que el hombre esté más alerta, más flexible y para eso muchas veces tiene que iniciar un análisis de revisión interior y de autoconocimiento. Es preciso señalar que los cambios organizacionales no deben dejarse al azar, ni a la inercia de la costumbre, mucho menos a la improvisación, ya que deben planificarse adecuadamente como una forma de asegurarse de que los resultados del mismo serán en beneficio de la organización. Para que los cambios puedan tener lugar debe existir algún tipo de

necesidad que motive que estos se produzcan; esta necesidad se origina mediante la interacción de fuerzas, las cuales se clasifican en:

- Externas: son aquellas que provienen de afuera de la organización, creando la necesidad de cambios de orden interno.
- Internas: son aquellas que provienen de dentro de la organización, surgen del análisis del comportamiento organizacional y se presentan como alternativas de solución, representando condiciones de equilibrio, creando la necesidad de cambio de orden estructural.

El siguiente gráfico permite una mejor comprensión de las ideas anteriormente expuestas:

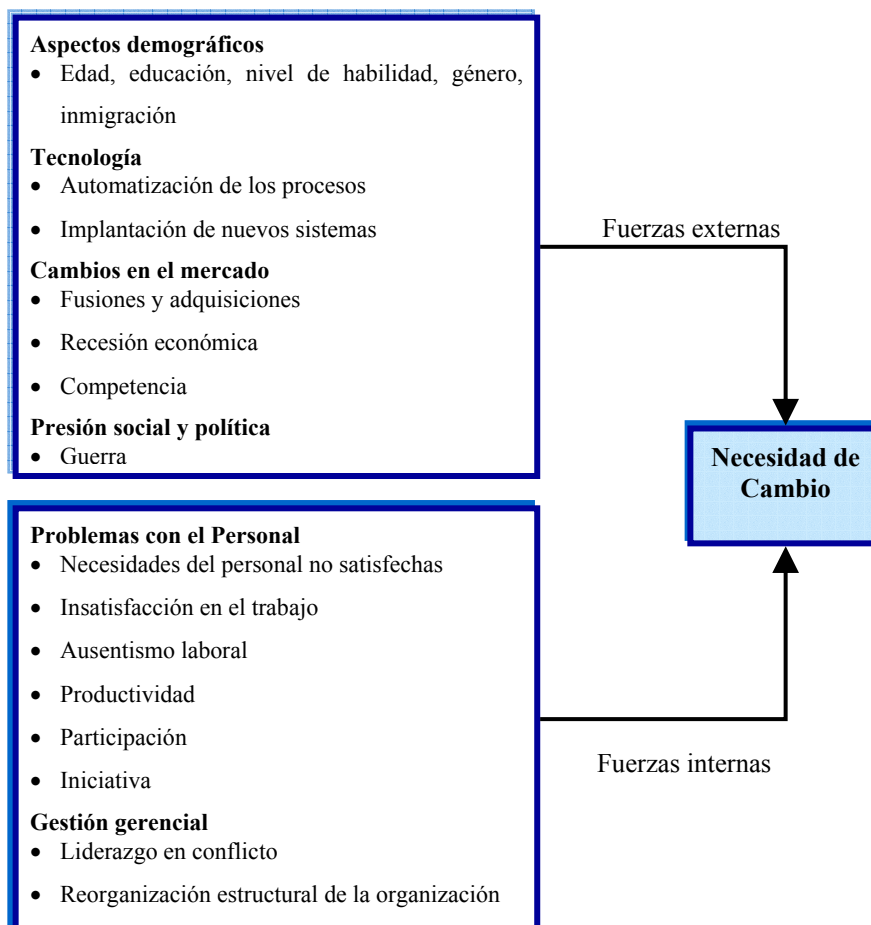


Figura 4.3. – Fuerzas del Cambio

Muchas de las alteraciones que se traducen en fuerzas, no siempre traen como resultado un cambio de orden estructural. Tradicionalmente, en casi todos los modelos científicos, el cambio viene causado por el entorno. Esta idea se fundamenta en la teoría general de sistemas, y la visión de la organización como un sistema abierto en constante interacción con su entorno, transformado las entradas que recibe, en salidas como forma de asegurar su supervivencia.

Sin embargo, entre los años sesenta y setenta los biólogos Humberto Maturana y Francisco Varela, postulan que los seres vivos son organismos cerrados, sistemas autónomos de interacción que sólo se referencia con ellos mismos, en contra de la lógica en la que se basa la Teoría de Sistemas aplicada.

Maturana y Varela exponen que los sistemas vivos se distinguen por tres características: autonomía, circularidad y auto-referencia, y le dieron a esto el termino de “*autopoiesis*”, el cual pretende describir la capacidad de autoproducción a través de un sistema de relaciones cerradas. El objetivo final es producirse a sí mismos implantando modelos de interacción autorreferenciales y viendo el entorno como parte de sí mismos. En este modelo, no hay comienzo ni final del sistema porque es un bucle cerrado de interacción, y la relación con el entorno está, pues, internamente determinada. La fuente del cambio está en la existencia de variaciones al azar que ocurren dentro del sistema total puesto que, siendo parte del entorno, no somos capaces de verlo.

Esta forma de concebir la fuente del cambio organizacional, propone que la organización produce tendencias de mercado, competidores, etc., más estas son proyecciones de los intereses propios de la organización. El aspecto más importante que incentiva el cambio organizacional, es la capacidad crítica y autocrítica que posea la organización, sobre las señales que indiquen la necesidad del cambio.

ASPECTOS DE LA ORGANIZACIÓN QUE ENTORPECEN LA IMPLEMENTACIÓN DEL TPM

5.1. ¿Qué se define como problemas?

Como problemas se han de definir todas aquellas características de la organización, que pueden, de algún modo, impedir que se logren los objetivos que se aspiran con la implementación del TPM. Estas características son consecuencias de los diferentes enfoques de la organización, planteados en el capítulo anterior. Cada uno de estos enfoques, revelan las diferentes caras de la organización, porque dan explicación de los diversos fenómenos, comportamientos y situaciones de la misma. Descubriremos a continuación los aspectos más cruciales que favorecen o entorpecen la implantación eficaz de la metodología de mantenimiento TPM en una empresa.

5.2. Aspectos de la organización que entorpecen la implementación del TPM

Una de las principales metas a las que aspira el TPM, es la de un ambiente donde esté involucrado el personal; así como, también la participación directa de la función de producción, en actividades de mantenimiento. En numerosas empresas es muy marcada la separación existente entre el personal de mantenimiento y el de producción. El departamento de mantenimiento se encarga de reparar y entregar el equipo para que la función productiva cumpla con su misión exclusiva de fabricar. Esta clase de organización industrial conduce a pérdidas de Efectividad Global de Producción, porque induce a un pobre clima de trabajo, a un alto grado de desmotivación y a frecuentes enfrentamientos entre estas dos funciones.

Tanto el TPM, como la visión moderna del mantenimiento, buscan que exista un compromiso compartido entre las diferentes funciones industriales para la mejora de la productividad de la planta. En la medida en que se incorpora nueva tecnología para mejorar la productividad de los equipos, sus operarios deben tener un nivel técnico

mayor, ya que deben conocer en profundidad su funcionamiento y colaborar en su mantenimiento. Son numerosas las tareas que pueden ser realizadas por un operario, como limpiar, lubricar, cuidar los aprietes, purgar las unidades neumáticas, verificar el estado de tensión de cadenas, observar el buen estado de sensores y fotocélulas, mantener el sitio de trabajo libre de elementos innecesarios, entre otras. Con esta contribución, el personal de mantenimiento podrá dedicar un mayor tiempo a mejorar las rutinas del mantenimiento preventivo y realizar verdaderos estudios de ingeniería de mantenimiento para mejorar el funcionamiento del equipo. En el presente capítulo se propone, basados en los enfoques de las Teorías Organizacionales expuestas en el capítulo tres, una clasificación de seis situaciones, que no son mutuamente excluyentes y son fuentes de posibles conflictos dentro de la organización, en el caso de que se quiera implementar de manera eficaz el TPM; éstas son:

5.2.1. Estructura jerárquica de la organización

Según Susuki [20], un problema frecuente para implementar el TPM es el alto grado de especialización que existe en numerosas empresas, lo que implica un alto grado de burocratización.

Considerando una empresa industrial en la que el grado de especialización es tal que se requiere la intervención de tres o cuatro personas para retirar un conjunto motor-bomba del lugar de operación. El electricista desconecta el motor, el mecánico desmonta el conjunto y un tercero lo transporta al taller para su reparación. En ésta organización, el aseo no es asumido por el operario de la sección, ya que este es un trabajo que debe ser realizado por personal con menor experiencia, preferiblemente del área de aseo que depende de servicios generales. Éste tipo de situaciones hace que esta empresa no esté preparada adecuadamente para construir capacidades competitivas en su planta. No existe la posibilidad de mejorar el conocimiento sobre el comportamiento de los equipos, ya que la función de limpieza es transferida a operarios independientes de la operación y poco capacitados, creando riesgos, pérdida de conocimiento e ineficiencia.

Considerando, ahora, una planta productiva en la que el problema es otro: los "celos" entre el personal de mantenimiento en relación con el posible aprendizaje que pueda alcanzar el operario. Se ha considerado que el operario solamente debe operar el equipo y cualquier intervención menor debe ser realizada por el personal de mantenimiento. Cuando el operario de producción pretende acercarse y conocer un poco más el equipo durante la intervención del mecánico, este lo invita a retirarse o no existe el interés de enseñarle, ya que considera que este debe ser un trabajo exclusivo del técnico en mantenimiento.

Se puede considerar, también, la planta en la que un joven operario le pregunta a un mecánico experto: "*¿cómo lograste repararlo?*", el mecánico le responde "*es...un secreto profesional...*". Este tipo de actitudes no permiten lograr un mayor conocimiento sobre el equipo. Como resultado final el operario no intervendrá en futuras reparaciones, éste se retirará del sitio de trabajo para realizar actividades personales no relacionadas con el trabajo.

Otro comportamiento a corregir en determinadas organizaciones es el que se observa con el personal operario que no le interesa participar en los trabajos de mantenimiento y adquirir conocimiento profundo sobre el funcionamiento del equipo. Cuando la intervención toma cierto tiempo, la supervisión asigna el personal a otras líneas o equipos, dejando un número reducido de operarios para que cooperen en la puesta en marcha del equipo y aprendan más sobre la maquinaria. Este comportamiento se ve reforzado por la creencia existente que no es posible que el operario cuente con una herramienta para realizar intervenciones menores. Estas sólo son posibles con la intervención de los mecánicos.

Existen actitudes del personal de mantenimiento dentro de las plantas de atribuir los problemas a las prácticas deficientes de los operarios y el personal de producción a los deficientes métodos empleados por mantenimiento. Finalmente, ninguna de las funciones es responsable del problema. Estos comportamientos han llevado a que dentro

de las plantas industriales no se promueva la necesidad de que el operario pueda conocer profundamente la maquinaria. Sin este conocimiento difícilmente podrán contribuir a identificar los problemas potenciales de los equipos. Esta situación se ve agravada con la falta de inducción y entrenamiento del personal cuando llega a la empresa. En estas circunstancias el mantenimiento autónomo, un pilar del TPM, es urgente de implantar en esta clase de empresas para transformar radicalmente la forma de actuar de las funciones industriales.

Cada persona debe contribuir a la realización del mantenimiento del equipo que opera. Las actividades de mantenimiento liviano o de cuidado básico deben asumirse como tareas de producción.

5.2.2. Relación de la organización con su entorno

En otras organizaciones, en las cuales, las relaciones, de éstas con su entorno, son prácticamente inexistentes; están aisladas, debido a que su sistema es cerrado y no se ve, a sí misma, en necesidad de aprender de otras experiencias. Este aislamiento, puede, entre otras consecuencias, causar la quiebra o el cierre de la compañía, porque en aislamiento le impide adaptarse a la actualidad del ambiente altamente competitivo que existe en el mercado. En muchos casos, simplemente las organizaciones con esta actitud se centran en el proceso que realizan, y no ponen ningún interés en actividades que conduzcan, primero, a una mejora del producto y atención al cliente, y segundo, a cambios en los procesos con el objeto aumentar la productividad, o mejorar el ambiente laboral. Una actitud de este tipo, se traduce en mucha energía invertida en la burocracia y en publicidad, y cada vez menos esfuerzo en mejorar la relación con los clientes. Existen organizaciones, en las cuales el cliente termina siendo visto como una molestia, y los esfuerzos de la empresa se enfocan en sostener la burocracia.

Esta conducta, por un lado, reduce las opciones del empleado para ser creativo y, por otro, plantea una exagerada rigidez en la forma de actuar del personal. Estas

características en la conducta organizacional son contrarias a los valores que pretende inculcar en la implementación del TPM, como: el mejoramiento continuo, la necesidad de compararse con la competencia para buscar puntos de mejora, la importancia que se le da a la satisfacción del cliente al producir un bien o prestar un servicio de alta calidad, la satisfacción del empleado por medio de la creación de un ambiente laboral agradable y seguro donde sea apreciada cada una de sus contribuciones en búsqueda de mejorar el desempeño de la organización en cualquier aspecto, y finalmente, la satisfacción de la sociedad al generar una conducta de preservación y respeto por el medio ambiente.

5.2.3. Capacidad y métodos de aprendizaje

Manejo inadecuado del conocimiento

Un manejo adecuado del conocimiento contribuye a que la empresa desarrolle una alta capacidad de adaptación y poca resistencia al cambio, además, es un elemento motivador para la empresa descubra o identifique sus fortalezas y, desarrollarlas a medida que las condiciones del entorno cambian. Recientemente, las organizaciones industriales y de servicios se han preocupado por hacer del proceso de creación, conservación, distribución y utilización del conocimiento, una forma de lograr las transformaciones efectivas y fortalecer sus posiciones en mercados cada vez más complejos. En el actual ambiente dinámico, los movimientos tecnológicos, las circunstancias políticas y cambios en las condiciones de mercados generan condiciones de incertidumbre; dentro de este escenario, numerosas empresas facilitan a su personal el proceso de aprendizaje en el sitio y estimulan la creación de nuevo conocimiento. El TPM se apoya fuertemente en el proceso de aprendizaje dentro de las empresas, cada uno de los procesos fundamentales cuenta con mecanismos para motivar el aprendizaje y estimular la creación y conservación del conocimiento.

Las etapas básicas del TPM se apoyan en el registro y conservación de la experiencia adquirida por los trabajadores en el cuidado y conservación de los equipos. Cada

reparación e inspección de un equipo se convierte en un proceso de generación de conocimiento. Sin embargo, es frecuente, en las empresas industriales, observar que éste “conocimiento” se pierde por la falta de registros de información; en otras empresas el dato existe, pero éste no genera información por falta de interpretación.

Según Hersey [12]: “*Si no existe información, no existirá la posibilidad de generarse conocimiento*”. El TPM requiere de un plan de formación y de obtención de conocimiento, y, otro, para utilizar esta información con el objeto de producir las mejoras necesarias. Esto describe un aprendizaje de lazo doble. El TPM aporta la metodología para que a partir de los análisis de una avería o falla, primero, se aprendan las enseñanzas de cada evento, segundo, que éste aprendizaje se conserve y transfiera a los demás integrantes de la empresa, para evitar que se repita en el futuro, siendo, por último, que éste aprendizaje alimente los mecanismos de un correcto mantenimiento planificado.

Hasta ahora se ha analizado cómo la estructura jerárquica existente y la cultura organizacional influyen para que no se haga, un buen uso de la información dentro de la institución; sin embargo, ellas no son las únicas razones por lo cual esto ocurre. Entre éstas razones, se incluyen:

- Existe poca propensión a escribir y conservar el conocimiento.
- No se percibe que una avería o falla pueda ser una fuente de conocimiento y que se puede capitalizar esta experiencia mediante el registro de causas, fenómenos y acciones tomadas.
- No se emplea la información para obtener conocimiento. Las estadísticas no son entendidas como herramientas de diagnóstico, porque se impone la experiencia y la habilidad técnica.
- La dirección de la empresa no le da la importancia a la información y no estimula el procesamiento de los datos obtenidos de una falla o avería.

- Las técnicas de fiabilidad y mantenibilidad pueden tener algún grado de dificultad para el profesional de mantenimiento con poca práctica en estadística industrial.

Estos problemas deben ser resueltos por los responsables de mantenimiento. En la mayoría de los casos se requiere un cambio de actitud sobre la necesidad de trabajar con datos, y del valor que esto tiene para mejorar la actuación de la empresa. Es importante poner en práctica los conceptos propuestos por el TPM, y que la toma de decisiones se haga basada de conocimiento generado por el análisis de los datos obtenidos en el proceso de mantenimiento.

Intercambio de los conocimientos

Las empresas que han desarrollado procesos de transformación de mantenimiento, se han visto la necesidad de "asegurar su conocimiento", para ello, han creado depósitos o almacenes de conocimiento. No es suficiente gestionar la información para la administración del mantenimiento, también es necesario conservar el saber que poseen las personas sobre el comportamiento de los equipos. Una alternativa de creación de estos depósitos es la de observar el conocimiento como una "cosa" o entidad separada de las personas que lo crean y lo utilizan. El objetivo es el de recoger documentos, como informes técnicos, estudios de fallos, artículos técnicos, presentaciones, entre otros, y almacenarlos donde puedan ser recuperados con facilidad para su uso. Algunas empresas han invertido en ayudas informáticas para conservar el conocimiento como proyectos de inteligencia artificial y redes neuronales aplicadas al diagnóstico de equipos industriales. Otra forma menos estructurada de conservar el conocimiento es el empleo de bases de datos de conversaciones, donde los participantes guardan su propia experiencia de intervenciones en equipos o sobre un tema técnico concreto. Las empresas han visto en la tecnología la posibilidad de conservar estos conocimientos y compartirlos con el número mayor posible de personas.

Otro elemento a tener en cuenta en un plan de acción para transformar el área de mantenimiento, consiste en promover un ambiente donde se estimule la creación, transmisión y utilización del conocimiento en forma eficaz. Cada vez más, las empresas desarrollan maneras para cambiar las normas y valores relativos al conocimiento. Algunas organizaciones han incorporado dentro de sus objetivos estratégicos nuevos valores relacionados con la necesidad de conservar, registrar y compartir el conocimiento. Una vez formulados los propósitos estratégicos, han procedido a difundir los principios de gestión del conocimiento y han asignado recursos para el inicio de algunos proyectos, siendo el de conservar el conocimiento el más utilizado. Algunas de las prácticas más habituales empleadas son: digitalización de planos, sistematización de información técnica, elaboración de manuales de procedimientos, preparación de inventarios de conocimientos, entre otros.

En la medida en que los individuos de una organización tengan muy arraigada la cultura de no compartir el conocimiento, cualquier programa de cambio que exija romper con ella implicará mayores dificultades si no existe la capacidad de desaprender los viejos modelos existentes.

El aprendizaje a través del TPM

El aprendizaje se define como la adquisición de conocimientos o habilidades; este se inicia con acciones individuales, se realiza a través del tiempo y mediante la acumulación de las experiencias vividas. Este conocimiento se puede transferir a la organización mediante procesos de socialización para que ésta se beneficie del aporte de todos los individuos. Esta definición hace referencia a dos tipos de significados: primero, a la adquisición de habilidades, que implica la capacidad física para producir una acción y, segundo, la adquisición de conocimientos, que supone la capacidad de articular el entendimiento conceptual de una experiencia. En especial el proceso Kaizen, ayuda al personal a desarrollar una mayor capacidad de análisis, ya que posee metodologías científicas para identificar las causas profundas de las averías.

Por ejemplo, la aplicación sistemática de la técnica Porque-Porque permite crear una nueva actitud ante los fallos de los equipos. Se estudian y conocen las causas profundas de los problemas y estos se confirman directamente sobre la máquina. Esta forma de trabajo probando las hipótesis o supuestos evita la especulación muy frecuente dentro del personal técnico. Ayuda a incrementar el saber cuando se reflexiona sobre los posibles fenómenos que produjeron la avería y su posterior verificación en el sitio.

Comunicación disfuncional

La comunicación disfuncional, es decir, aquella en la que los conocimientos, sugerencias e inquietudes, no son transmitidos de manera clara y directa, convirtiéndola en una comunicación indirecta; afecta al TPM como consecuencia, en muchas ocasiones, al no ser corregida, la comunicación disfuncional pasa a ser parte del actuar diario de los integrantes de la organización, y se convierte en una característica negativa de la cultura organizacional.

Al contratar un nuevo empleado, este debe invertir mucha energía y tiempo adivinando la forma en que la comunicación funciona en la empresa. Muchas veces la comunicación sigue las líneas del poder real, dibujando así el verdadero organigrama de la organización. Este tipo de comunicación promueve la burocracia, y alarga y complica el proceso de autonomía, tan necesaria en la implantación del TPM.

5.2.4. La cultura organizacional como problema

No es posible mejorar el funcionamiento integral de las plantas industriales si no se cuenta con la cooperación de todo el personal involucrado en las operaciones de la fábrica. Una de las aspiraciones, de las nuevas organizaciones industriales, es la de que los trabajadores se involucren en las actividades de mejora e innovación, porque esto permite que el personal tenga poder de decisión y que la organización sea altamente eficiente. Estas acciones se pueden estimular desde el mismo momento en que se

formulan los objetivos de la organización, siendo la participación, el principio fundamental para que exista compromiso entre sus miembros.

Uno de los instrumentos más analizados recientemente en los estudios de gerencia, es el poder de la conversación y el diálogo dentro de la empresa; los actos de conversación y el diálogo deben ayudar a fortalecer el compromiso de los miembros de la organización con los objetivos de la misma. El TPM contribuye, por medio de sus diferentes pilares, con una serie de instrumentos que facilitan la conversación. Los tableros de gestión de información visual empleados en la práctica del Mantenimiento Autónomo y la práctica de Kaizen, son muy útiles para estimular la conversación innovadora y creativa. Estos tableros presentan los resultados obtenidos en la planta en forma gráfica con el objeto de facilitar su interpretación, y esto provoca el intercambio de ideas u opiniones sobre las acciones necesarias para mejorar las operaciones de la organización.

Cuando el operario ha recibido entrenamiento en aspectos técnicos de planta y conoce perfectamente el funcionamiento del equipo, éste podrá realizar algunas reparaciones menores y corregir pequeñas deficiencias de los equipos. Esta capacitación le permitirá desarrollar habilidades para identificar rápidamente anomalías en el funcionamiento, evitando que en el futuro se transformen en averías importantes si no se les da un tratamiento oportuno. Los operarios deben estar formados para detectar tempranamente esta clase de anomalías y evitar la presencia de fallos en el equipo y problemas de calidad. Un operario competente puede detectar prontamente esta clase de causas y corregirlas oportunamente. Esta debe ser la clase de operarios que las empresas deben desarrollar a través del MA.

El MA implica el objetivo de un cambio cultural en la empresa, especialmente cambiar el concepto "yo fabrico y tu conservas el equipo", y en su lugar colocar "yo cuido mi equipo". Para lograrlo es necesario incrementar el conocimiento que poseen los operarios, hasta que se tenga un total dominio de los equipos. Por lo tanto, se hace

necesaria alcanzar unas metas la presencia que sirvan de apoyo para alcanzar el objetivo citado, entre ellas:

- Creatividad.
- Iniciativa.
- Orden.
- Limpieza.
- Sentido crítico.
- Participación.

Estas metas son fundamentales para lograr un cambio cultural de la organización, y el avance de ellas por parte de los trabajadores se hace necesario para implantar el TPM. Ellas ayudan a definir el éxito en términos concretos para los empleados y establecen normas para una organización, que aspira implementar TPM, representa además, la base de evaluación que los miembros de una organización emplean para juzgar situaciones, actos, objetos y personas. Estas metas reflejan el objetivo real de cambiar la cultura organizacional de una empresa, así como, las creencias y conceptos básicos de la misma y, como tales, forman la médula de la cultura organizacional.

La importancia del cambio de la cultura organizacional radica en que se convierta en un elemento motivador de las acciones y del comportamiento humano, define el carácter fundamental de la organización, crea un sentido de identidad del personal con la organización. Por lo tanto, estas metas deben ser expresadas y asumidas dentro de una realidad concreta.

Aunque estas metas parezcan abstractas, su medición es posible y esto es lo que permite determinar si los lineamientos o criterios para acciones o criterios son pautas escritas o son pautas asumidas dentro de una realidad concreta de actuación hasta convertirlo en un buen hábito.

Los nuevos metas a alcanzar

Con la implantación del TPM, se desea que el trabajo se realice en ambientes seguros, libres de ruido, contaminación y con los elementos de trabajo necesarios³. El orden en el área, la ubicación adecuada de las herramientas, medios de seguridad y materiales de trabajo, traen como consecuencia la eliminación de esfuerzos innecesarios por parte del operario, menores desplazamientos con cargas pesadas, reducir los riesgos potenciales de accidente y una mayor comprensión sobre las causas potenciales de accidentes y averías en los equipos. Además estimula el empleo de estándares, hojas de verificación y evaluaciones permanentes sobre el estado del sitio de trabajo.

Estas prácticas de trabajo crean en el personal operativo una actitud de respeto hacia los procedimientos, ya que ellos comprenden su utilidad y la necesidad de utilizarlos y mejorarlos. Los beneficios obtenidos son apreciados por el operario, los cuales deben hacer un esfuerzo para su conservación. El contenido humano del MA lo convierte en una estrategia poderosa de transformación continua de la empresa. Sirve para adaptar permanentemente a la organización hacia las nuevas exigencias del mercado y para crear capacidades competitivas centradas en el conocimiento que las personas poseen sobre sus procesos. Otro aspecto a destacar es la creación de un trabajo disciplinado y respetuoso de las normas y procedimientos.

La falta de limpieza es una de las causas centrales de las averías de los equipos. La abrasión causada por la fricción de los componentes deteriora el estado funcional de las partes de las máquinas. Como consecuencia, se presentan pérdidas de precisión y estas conducen hacia la disminución en la calidad de productos y paradas de equipos no programadas. Por lo tanto, cobra importancia el trabajo de mantenimiento que debe realizar el operario en la conservación de la limpieza y aseo en el mantenimiento autónomo. Cuando se realizan actividades de MA el operario en un principio buscará dejar limpio el equipo y en orden. En un segundo nivel de pensamiento, el operario se

³ Véase: Objetivos del Mantenimiento Autónomo, Sección 2.4.2. Pág. 19.

preocupa no solamente por mantenerlo limpio, sino que tratará en identificar las causas de la suciedad, ya que esto implica un trabajo en algunas veces tedioso y que en lo posible se debe evitar identificando la causa profunda del polvo, contaminación o suciedad. De esta forma el trabajador podrá contribuir en la identificación de las causas de la suciedad y el mal estado del equipo.

Cuando el operario toca el equipo podrá identificar otra clase de anomalías como tornillos aislados, elementos sueltos o en mal estado, sitios con poco lubricante, tuberías taponadas, entre otros. La limpieza como inspección se debe desarrollar siguiendo estándares de seguridad y empleando los medios adecuados previamente definidos, ya que de lo contrario, se pueden producir accidentes y pérdidas de tiempo innecesarias.

La utilización de controles visuales y estándares de fácil comprensión, constituye una forma de facilitar el trabajo de los operarios en las actividades de MA. Por ejemplo, la identificación de los puntos de lubricación de equipo con códigos de colores, facilitará al operario el empleo de las aceiteras del mismo color, evitando la aplicación de otro tipo de lubricante al requerido. Los sentidos de giro de los motores, brazos de máquinas, válvulas, sentido de flujo de tuberías, entre otros, se deben marcar con colores de fácil visualización, evitando deficientes montajes y accidentes en el momento de la puesta en marcha de un equipo. Otra clase de información visual útil para los operarios son los estándares de trabajo, aseo y lubricación. Estos estándares en las empresas practicantes del TPM son elaborados en gran tamaño y ubicados muy cerca de los sitios de trabajo para facilitar su lectura y utilización.

Todas estas formas de trabajar exponen metodologías que facilitan la realización del trabajo, la oportunidad del trabajo a realizar y cómo debe hacerse; todo esto, sin cerrar la puerta a sugerencias que impliquen un mejoramiento de la situación actual. Sin embargo, en la puesta en práctica pueden presentarse muchas trabas, como por ejemplo: la falta de iniciativa, la resistencia al cambio, la inseguridad en el ambiente laboral.

Cuando las reglas no están claras

Uno de los componentes de la organización que afecta en gran medida la actuación los actores de la organización, es la existencia de un juego de reglas disfuncionales que son las que en realidad gobiernan las acciones de la organización y sus miembros, mientras existe otro juego de reglas imaginarias que son las que se presentan como la filosofía de la organización. Esta incongruencia se agrava más por el hecho de que las reglas operativas verdaderas no son explícitas y solo se aprenden con los años de trabajo, más son las que realmente importan. Al final esto se traduce en confusión, desánimo y pérdida del interés en superarse por parte del personal.

Falta de iniciativa

Algunas culturas organizacionales, ya sea por la fuerte estructura burocrática, donde existe la comunicación es de superior a subordinado, y viceversa, el trabajo es rutinario y especializado, y no se toman en cuenta las sugerencias del personal, o en muchos casos, esto no tiene lugar dentro de la empresa, es poco probable que exista por parte de los integrantes de esa organización el interés de expresar sus ideas. Aunque la persona posea una personalidad muy distinta a esta conducta, y está dispuesta al cambio y la comunicación, después de algún tiempo expuesto al sistema de la organización, esta termina adaptándose a esta forma de ser, para sentirse parte del grupo. En otras ocasiones, la sobrecarga de trabajo y desanimado por la poca importancia que sus superiores demuestran hacia sus necesidades y futuro como persona que integra la organización, lo conduce a una especie de desesperanza, la cual complica más el asunto pues produce un desgano que disminuye la productividad y estimula los conflictos laborales.

La resistencia al cambio

Al respecto, Lawrence [13] señala que la resistencia al cambio “*es uno de los problemas más escurridizos y recalcitrantes con que se enfrentan los ejecutivos en las empresas*”.

La presencia de este problema puede tomar una serie de formas, como una persistente reducción de la producción, aumento del número de ceses y solicitudes de traslado, discusiones irónicas, incremento de la hostilidad, huelgas totales o de brazos caídos y, la expresión de un gran número de razones pseudos-lógicas para justificar porqué el cambio no puede producir buenos resultados.

La organización termina apagando cualquier intento de creatividad y sabotea casi de manera explícita todos los esfuerzos por introducir cambios al sistema. Este comportamiento se genera en el temor de perder el control que los directivos de la organización alimentan.

La resistencia al cambio, representa para el TPM un punto crítico, y en muchos casos un factor determinante en su éxito, ya que la implantación de esta metodología de mejoramiento de mantenimiento representa un cambio de actitud en del personal involucrado con la función de mantenimiento, y con la función de gestión del mantenimiento.

Pero, ¿cómo se puede hacer frente a esta realidad? Lawrence, señala que no se debe obligar a aceptar el cambio a aquellos que pongan resistencia, y hacerlos participe del proceso de cambio, puede también provocar una situación problemática. Recomienda que se debe comprender la verdadera naturaleza de la resistencia, ya que en muchas ocasiones no es resistencia al cambio tecnológico, sino al cambio social que esto acarrea, el que ocasiona tal resistencia. La preocupación del staff por los aspectos técnicos del cambio, su inseguridad y desconocimiento de la nueva tecnología puede generar resistencia.

Existen consecuencias que no son posibles detectar cuando se toma la decisión de implantar el TPM, así como cualquier otra metodología de mejoramiento o tecnología nueva, pues, esta puede privar a un número de operarios de gran parte de la satisfacción que estaban experimentando en su trabajo

5.2.5. Conflictos por lucha por poder

Dentro de la organización, los individuos buscan realizarse, y desarrollar y profundizar su vida social. Sin embargo, la necesidad de obtener reconocimiento, respeto, mayores beneficios sociales y en muchas ocasiones monetarios, estimula la ambición de los integrantes de la organización, y a su vez esto provoca emprender una lucha para alcanzar satisfacer estas necesidades.

En algunas oportunidades, esta lucha se lleva acabo utilizando armas que resultan inapropiadas, o que en mucho caso no están en concordancia con los patrones de conducta correcta que socialmente se han establecido. En otros casos, lo importante es la astucia y el saber actuar utilizando las reglas organizacionales a favor de obtener sus metas.

El principal problema que presenta la lucha por poder para el TPM, se produce cuando los integrantes claves de formalizar la implantación del TPM dentro de la empresa, utilizan o poseen fuentes de poder que obstaculizan la practica correcta de los pilares del TPM. Estas fuentes de poder son:

- El control de los recursos, siempre escasos.
- Utilización de la estructura organizacional.
- Control de los procesos de decisión.
- Control del conocimiento, la información y la tecnología.
- Control de las contraorganizaciones.

El control de los recursos siempre escasos

La habilidad que posea alguno de los integrantes del departamento de mantenimiento, en ejercer control total sobre algún recurso considerado escaso, como por ejemplo, el

dinero, materiales, tecnología, como control de accesos algún programa de computación importante, puede representar para el individuo una fuente considerable de poder dentro de la organización.

El poder y la ambición por obtener más, puede provocar en el individuo la necesidad de obtener más poder, creando dependencia a través del control planificado de los recursos críticos, y esta forma de actuar, utilizada como medio para manipular para su beneficio, u obstaculizar el trabajo de los demás, impide que procesos básicos necesarios por el TPM se ejecuten de forma regular. Por ejemplo, si alguien obstaculiza el acceso a los materiales necesarios para llevar a cabo la inspección de algún equipo, posiblemente la persona encargada de esta labor la dejará a un lado, y hará cualquier otra acción que pueda realizar sin encontrar obstáculo alguno. Si esta actitud se vuelve algo rutinario, la oportunidad de la limpieza e inspección se perderá, y esto traerá consigo que equipos comiencen a fallar, y el sentimiento de que la implantación del TPM ha fracasado comenzará a aparecer.

Este problema puede ser solucionado, identificando los posibles puntos donde existe este tipo de poder, e inculcarle a través de programas de capacitación los objetivos que se persiguen con el TPM, y estimulando un cambio de cultura organizacional a todos los niveles. Otra forma de atacarlo, es concediendo mayor autonomía y responsabilidad a los individuos.

Utilización de la estructura organizacional, normas y reglas

En ocasiones la estructura organizacional puede derivar poder a algunos individuos, lo que lleva a las personas a resistirse al cambio de la estructura existente, con el fin de proteger el poder que posee, así como conservar las antiguas descripciones del trabajo que debe realizar, negarse a la adopción de nueva tecnología, porque su nivel y poder dentro de la empresa se encuentra estrechamente relacionado con el viejo orden.

Análogamente, las normas y reglamentos, que al igual que la descripción del trabajo, pueden ser utilizadas por un empleado para definir lo que no está preparado para hacer, amparado en las normas. Este tipo de actitudes presentan un obstáculo a la hora de implantar sobre todo el MA, pues puede justificar expresiones como: *no me pagan más por hacer eso*, o, *eso no es parte de mi trabajo*, y esto representa un grave problema para una metodología que propone que el operador del equipo se encargue del mantenimiento del mismo.

Para hacer frente a este tipo de formas de pensar es necesario inculcar el sentido de pertenencia en los empleados, la responsabilidad y estimular al personal, con un esquema de recompensas por el trabajo, creatividad y participación en un período de tiempo. También es importante que la gerencia de la empresa manifieste, que los beneficios que puede lograr la organización mediante la correcta aplicación del TPM, se traducirá en beneficios para el personal, ya sea en forma de salario, a través de bonos, mejora permanente de las condiciones de trabajo, entre otras.

Control de los procesos de decisión

Tal como sucede con el manejo de los recursos escasos, si un individuo tiene la capacidad de influir sobre los procesos de decisión, podrá tener un poder considerable dentro de la organización, y de la misma forma que afecta el obstaculizar el acceso a los recursos escasos, el entorpecer la aplicación o toma oportuna de decisiones sobre el mantenimiento, planteamiento o corrección de estrategias, representa un grave problema en la implantación del TPM.

Control del conocimiento, la información y la tecnología

Es de dominio de todos, que en la actualidad la mayor parte de las empresas dependen de alguna medida de una forma de tecnología, la cual proporciona a los usuarios facilidades para realizar su labor, hacerla eficientemente y obtener mejores resultados en

su desempeño. Con la utilización de sistemas automatizados de producción, la capacidad que tienen los individuos en influir en la operación es limitada, limitando a su vez el poder que podría tener dentro de la organización.

La introducción de nuevos métodos de producción, maquinaria, sistemas informáticos o cualquier otro cambio tecnológico, puede incrementar el poder que un departamento ejerce sobre otro, así como el lograr un profundo conocimiento de la tecnología, el poseer habilidades para la operación o el conocer un proceso o máquina, permite tener poder, pues hace imprescindible al individuo. El problema al implantar el TPM se presenta cuando la persona guarda celosamente ese conocimiento o bloquean el acceso a la información, de forma de intensificar la necesidad que posee el departamento de mantenimiento hacia él, y obstaculizando la comunicación y el aprendizaje a sus compañeros.

La falta de liderazgo

Una comparación cuidadosa de la descripción del poder con la definición de liderazgo revela que los dos conceptos están íntimamente vinculados. Los líderes utilizan el poder como medio para alcanzar las metas del grupo. Los líderes alcanzan las metas, y el poder es un medio para facilitar su consecución.

¿Qué diferencias existen entre los dos términos? Una diferencia se relaciona con la compatibilidad de metas. El poder no requiere la compatibilidad de metas, sino simplemente que exista la dependencia, en cambio, el liderazgo exige cierta congruencia entre las metas del líder y las de las personas lideradas. Una segunda diferencia se relaciona con la dirección de la influencia, el liderazgo se enfoca en la influencia descendente sobre sus propios subordinados, minimiza la importancia de los patrones de influencia lateral y ascendente. El poder no lo hace.

5.2.6. La psicología describe problemas

En el estudio de la organización y la psicología⁴, destacan tres puntos que pueden indicar características del comportamiento organizacional, los cuales hay que atacar al implantar el TPM; estas son las trampas de las formas favoritas de pensamiento.

Una organización, que se encuentra atrapada por el éxito, no es un lugar proclive a la autocrítica y necesidad de mejorar que se busca al implantar el TPM, simplemente esta organización se encuentra en un estado de conformidad con su desempeño, y piensa que no es necesaria la revisión de sus métodos, políticas, mejora del producto, ambiente de trabajo, entre otras.

La ineficacia institucionalizada, que revela el estar atrapados por la pereza organizacional, al permitir trabajar con márgenes de error, y no buscar eliminar o disminuir el error mediante metodologías de mejoramiento de mantenimiento, es una barrera que coloca la organización para la entrada del TPM. De igual forma, la falta de crítica por los integrantes de la organización, a las decisiones y comportamiento organizacional, permite que la empresa vaya quedando rezagada ante sus competidores, que posiblemente se han encaminado en una búsqueda del mejoramiento continuo, para asegurar su supervivencia en el mercado, que cada día es más competitivo.

5.3. Errores Gerenciales al Implantar un Cambio

Explicado ya los posibles conflictos que pueden surgir en la organización, es necesario acotar, que también los gerentes tienden a cometer errores, muchos de ellos comunes. Abordando este tema, se numerarán los ocho errores más comunes cometidos por un gerente:

⁴ Véase: La Organización y la Psicología, Sección 4.3.6., Pág. 84-85

5.3.1. No establecer un sentido de urgencia suficientemente grande.

La Gerencia de Mantenimiento, que se encamina en implantar una metodología de mejoramiento de mantenimiento como el TPM, en un 50% de los casos, fracasó por no establecer un sentido de urgencia lo suficientemente grande Zambrano [24]. Al subestimar cuan difícil es conducir a la gente fuera de sus zonas de confort; sobrestimar cuan exitosos han sido en incrementar la urgencia; les falta paciencia: “ya hay bastante de preliminares, vamos al grano” o simplemente se paralizan por la posibilidad de que todo se ponga “patas arriba”, es decir, que los directivos se pongan a la defensiva o que la moral baje, que los eventos se salgan de control, que se escabullan los resultados de corto plazo y sienta temor de producir una crisis.

Kotter señala que hay líderes paralizados porque son más administradores que líderes, ya que el mandato de aquellos es minimizar el riesgo y mantener el sistema actual operando. Para el cambio, por definición, si se requiere crear un sistema, lo que se necesita siempre es liderazgo. Por esto las transformaciones a menudo empiezan bien cuando una organización tiene una nueva cabeza que es un buen líder y que ve la necesidad de un cambio mayor.

Ya sea que existan buenos o malos resultados como inicio del cambio, lo crucial es facilitar una franca discusión de hechos poco placenteros en lugar de mantener el status que para evitar conflictos.

Para establecer un sentido de urgencia se debe, entre otras cosas:

- Examinar el mercado y las realidades competitivas
- Identificar y discutir las crisis potenciales o mayores oportunidades
- Promover insatisfacción con el status quo
- Mostrar los peligros potenciales de permanecer como hasta hoy

5.3.2. No crear coalición-guía suficientemente poderosa

Un alto sentido de urgencia dentro ayuda a poner a trabajar juntos al equipo conductor o piloto, el cual deberá constar de las personas adecuadas para dirigir, controlar y organizar el proceso de cambio al cual se va a enfrentar la organización en aras de implantar una metodología de mejoramiento de mantenimiento como el TPM con un alto nivel de confianza y comunicación. Para ello, será necesario ayudarles a desarrollar un diagnóstico de los problemas y oportunidades de la compañía considerando y canalizando los posibles problemas que puedan surgir antes, durante y después de la implementación de la metodología.

Este grupo, equipo conductor o equipo piloto, puede fracasar si:

- Subestima las dificultades de producir el cambio.
- Omite la importancia de un poderoso equipo conductor y delegar la dirección del proyecto al staff ejecutivo de la organización.

A fin de procurar formar una poderosa coalición que guíe, es recomendable:

- Juntar un grupo con suficiente poder para conducir el esfuerzo de cambio.
- Estimular al grupo para trabajar juntos como un equipo.

5.3.3. Falta de visión

En un esfuerzo exitoso de transformación, el equipo conductor o piloto desarrolla una imagen del futuro fácil de comunicar, que considera a clientes, accionistas y empleado, partiendo de que una visión siempre va más allá de los números y se fundamenta en planes de 5 años, clarificando la dirección en la cual la organización necesita moverse. Sin una visión clara, un esfuerzo transformador se puede disolver en una lista de proyectos confusos e incompatibles.

En los fracasos se ven planes, directrices y programas, pero no visión. En otros casos hay visión pero es demasiado complicada para ser útil.

“Si usted no puede comunicar la visión a alguien en 5 minutos o menos y producir una reacción que signifique comprensión e interés al mismo tiempo, no ha cumplido con esta fase del proceso de transformación” Bittel [3].

Es entonces importante, crear una visión que permita ayudar a dirigir el esfuerzo de cambio, mediante el desarrollo de estrategias coherentes para lograr esa visión

5.3.4. Subcomunicar la visión

Según Hersey [12], respecto a la comunicación, se ven tres patrones muy comunes:

- Desarrollar una buena visión y la comunican en una sola reunión o en una única comunicación (cerca del 0.001% de la comunicación intraempresa anual)
- La cabeza de la organización gasta un tiempo considerable en hacer discursos a grupos de empleados, logrando 0.005% de la comunicación interna anual.
- Se agregan cartas y discursos, pero algunos gerentes de peso aún permanecen en actitudes que son opuestas con la visión. Esto da por resultado cinismo entre los colaboradores.

La transformación es imposible a menos que un grupo importante de personas se comprometa al punto de hacer sacrificios de corto plazo. Los empleados no realizarán sacrificios, aún si ellos están descontentos con el *status quo*, a menos que crean que el cambio es útil y posible. Sin una comunicación creíble los corazones y mentes de las personas no serán involucrados.

Los ejecutivos que comunican mensajes de manera eficaz lo hacen en sus actividades hora por hora, en discusiones de rutina sobre el negocio, en la evaluación del desempeño

y en la revisión de los resultados. Así, en los más exitosos esfuerzos de transformación, éstos usan todos los canales de comunicación existentes para esparcir la visión, transforman la educación de los administradores en cursos que focalizan los problemas del negocio y la nueva visión, pues, concientemente intentan llegar a ser un símbolo viviente de la nueva cultura corporativa.

La comunicación llega en palabras y acciones y la última es la forma más poderosa. Nada desanima más el cambio que la conducta de individuos importantes (gerentes de mantenimiento, producción, operaciones, entre otros) que no sea acorde con sus palabras. Por lo que resulta fundamental usar todo vehículo posible para comunicar la nueva visión y estrategias, enseñar nuevas conductas a través del ejemplo del equipo conductor o piloto y, tener en cuenta que no porque esté informado o publicado está comunicado.

5.3.5. No remover los obstáculos a la nueva visión

Transformaciones exitosas empiezan a involucrar a gran número de personas cuando el proceso progresa. A menudo el empleado comprende la nueva visión y quiere ayudar a hacer que ocurra, pero un elefante parece bloquear la vía. En algunos casos el elefante está en la mente, pero en otros es real: la estructura organizacional, los sistemas de compensación o de evaluación del desempeño.

Al inicio de una transformación, ninguna organización tiene el tiempo o el poder necesarios para despejar todos los obstáculos, pero los muy grandes deben ser confrontados y removidos. Si el bloqueo es una persona, es importante que ella o él sean tratados de una manera consistente con la nueva visión. Es importante entonces, dar poder a otros para actuar sobre la visión, quitando los obstáculos al cambio, modificando los sistemas o estructuras que seriamente amenazan la visión, estimulando a tener riesgos e ideas no tradicionales, actividades y acciones, desarrollando estructuras,

procedimiento y sistemas que acompañen la nueva visión, tanto de manera explícita como implícita.

5.3.6. No plantear sistemáticamente y no crear victorias de corto plazo

Las verdaderas transformaciones toman tiempo y un esfuerzo prolongado. Pero la gerencia no quiere embarcarse en una larga travesía a menos que no vean una evidencia de que el viaje está produciendo los resultados esperados dentro de los próximos 12 a 24 meses de iniciado el proceso.

Crear victorias de corto plazo es diferente de esperarlas. En un proceso exitoso los líderes ven la forma de obtener claras mejoras, estableciendo metas anuales, logrando los objetivos y premiando a la gente involucrada con reconocimiento, promoción y dinero. Por lo tanto, se hace necesario:

- Actuar en mejoras concretas y visibles
- Crear las condiciones para que ocurran las mejoras.
- Reconocer y premiar a los empleados involucrados en dichas mejoras

5.3.7. Declarar victoria demasiado pronto

Hasta que el cambio no penetre en la cultura de la empresa, proceso que toma de 5 a 10 años, todos los cambios son frágiles y sujetos a regresión. Después de producir los primeros pasos en el proceso de cambio, los menos convencidos se aprovechan para volver atrás, tomándose de las dificultades naturales que surgen durante el inicio de dicho proceso. En lugar de declarar la victoria, los líderes exitosos celebran metas de corto plazo para incitar a vencer aún mayores problemas, como por ejemplo, atacar los sistemas y estructuras que no son consistentes con la nueva visión. Zambrano [24] se recomienda:

- Usar el incremento de la credibilidad para cambiar sistemas, estructuras y políticas que no se ajustan a la visión
- Recompensar, promover y desarrollar a los empleados que puedan implementar la visión
- Revigorizar el proceso con nuevos proyectos, temas y agentes de cambio
- Promover la inclusión de “sangre nueva”

5.3.8. No anclar los cambios en la cultura.

El cambio permanece cuando llega a ser *“la forma en que hacemos las cosas aquí”*. Hasta que las nuevas conductas no están enraizadas en las normas sociales y valores, están sujetas a la degradación.

Se requiere institucionalizar dos factores:

- Hacer un intento consciente de mostrar a la gente que los nuevos acercamientos, conductas y actitudes han ayudado a mejorar los resultados. Esto requiere comunicación. Es necesario discutir por qué los resultados han aumentado, cómo los cambios traen ganancias.
- Tomar suficientemente tiempo para asegurar que la próxima generación de Alta Gerencia realmente personifique el nuevo acercamiento. Si los requerimientos de promoción no cambian, la renovación raramente dura.

Por lo anteriormente expuesto, es recomendable:

- Articular las conexiones entre las nuevas conductas y los éxitos corporativos.
- Desarrollar los medios para asegurar el desarrollo del liderazgo y la sucesión.
- Incorporar a la cultura los cambios por ejemplo reformulando los sistemas de recursos humanos alrededor de la visión.

5.3. El trabajador y la gerencia de mantenimiento venezolana

Contextualizando lo anteriormente descrito en la “cultura venezolana” se está plenamente conciente de la necesidad de que dentro de las organizaciones se considere la manera de cómo se manifiesta la autoestima y asertividad en el trabajador venezolano, especialmente con el fin de exponer sus debilidades y fortalezas que permitan hacerse las retroalimentaciones que favorezcan, la eficaz implementación del TPM.

Hay que tener presente que *“la autoestima es la manera como nos valoramos nosotros mismos y nuestra manera de ser, de aceptar quienes somos nosotros, con cada uno de los rasgos que conforman nuestra personalidad; esta se aprende, cambia y la podemos mejorar”* Robbins [18]. En la infancia se empieza a formar un concepto de “nosotros”, de acuerdo a como “nos ven” nuestros padres, compañeros, amigos, entre otros, tomando en consideración cada una de las experiencias que se van adquiriendo. Según como se encuentre la autoestima, ésta es responsable de muchos fracasos y éxitos, ya que una autoestima adecuada, vinculada a un concepto positivo del “mí mismo”, potenciara la capacidad de las personas para desarrollar sus habilidades y aumentará el nivel de seguridad personal, mientras que una autoestima baja enfocará a la persona hacia la derrota y el fracaso.

Por otra parte, la asertividad se puede definir como una habilidad personal que permite expresar sentimientos, opiniones y pensamientos, en el momento oportuno, de la forma adecuada y sin negar, ni desconsiderar, los derechos de los demás. Esto es, poder expresar sentimientos y deseos positivos y negativos de una forma eficaz, sin negar o menospreciar los derechos de los demás y sin crear o sentir vergüenza, y defenderse, sin agresión o pasividad, frente a la conducta poco cooperadora, apropiada o razonable de los demás.

La habilidad de ser asertivo proporciona dos importantes beneficios, primero, incrementa el autorespeto y la satisfacción de hacer alguna cosa con la suficiente

capacidad para aumentar la confianza seguridad en uno mismo, y segundo, mejora la posición social, la aceptación y el respeto de los demás, en el sentido de que se hace un reconocimiento de la capacidad de uno mismo de afirmar nuestros derechos personales.

Según Zambrano [24], en lo concerniente a la autoestima del trabajador venezolano este en su mayoría tiene una baja autoestima, debido a que no tienen determinación por hacer las cosas, es decir, sólo 1 de cada 3 venezolanos es capaz de iniciar actividades sin que lo manden porque tiene un alto liderazgo personal, es capaz de trabajar con otros por encima de las diferencias y enfocarse en los resultados, y tiene un coraje y una fortaleza interior que le permite competir eficazmente contra los retos. Observando en la mayoría de las empresas venezolanas, se encuentran personas que sólo esperan instrucciones, se cambia de actividad fácilmente cuando ésta se les presenta muy difícil, o los trabajos que le son encomendados los entrega a medias, o “medio completas” para salir de la presión de la fecha de entrega, “sin enrollarse porque total, la cosa no va para un concurso”. Además, dentro de las relaciones establecidas en las organizaciones venezolanas, la característica que más domina es el ser simpático o popular, antes que ser eficaz.

Respecto a la gerencia venezolana, se puede decir que los gerentes de las pequeñas empresas tienen baja autoestima, debido a que no se siente competente con las labores que efectúa y el trabajo que tiene, reflejando esto en sus subordinados, haciéndoles ver que es superior a cualquiera, lo cual conlleva a bajar la productividad de las empresas debido a la desmotivación de los empleados.

Hoy, la gerencia moderna en la visión del TPM, propone entregar más poder, confianza y responsabilidad a los subordinados, donde el mantenimiento y la cultura de la innovación se basan en gerentes capaces de trabajar en equipo, de crear un clima de cooperación y de crecimiento personal. Sin embargo, sí el gerente tiene baja autoestima, saboteará inconscientemente cualquier esfuerzo por lograr este tipo de cultura.

En numerosas ocasiones, las debilidades parten del hecho de la insatisfacción que sienten los empleados y gerentes en cuanto a la remuneración salarial percibida, la cual, en la mayoría de los casos, no esta acorde con la labor desempeñada, el flujo de caja escaso, altas tasas de interés, incertidumbre política, recesión económica, una fuerza laboral subeducada y un empresariado con muchos prejuicios hacia la competitividad y el mercado, así como también, en no delegar en las personas y considerar el "Empowerment" como una herramienta organizativa que conlleva a que las personas puedan tener determinación para hacer las labores.

“Empowerment” significa delegar y confiar en todas las personas de la organización y conferirles el sentimiento de que son dueños de su propio trabajo olvidando las estructuras piramidales, impersonales y donde la toma de decisiones se hacía sólo en los altos niveles de la organización. Así, se reemplaza la vieja jerarquía piramidal por equipos autodirigidos, donde la información se comparte con todos y las personas tienen la oportunidad y la responsabilidad de dar lo mejor de sí consiguiendo personas más motivadas y comprometidas.

La gran mayoría de los trabajadores venezolanos no son asertivos, debido a que no saben manejar adecuadamente los niveles de irritabilidad y de presión a que puedan verse expuestos, ya que no consiguen el equilibrio para manejar las situaciones; dependiendo del nivel estructural donde se realice el estudio, este puede variar el nivel de equilibrio deseado, es decir, el personal obrero de muchas empresas tiene actitudes agresivas para con sus patronos, lo puede verse reflejado en los sindicatos y empleados sindicalizados, que normalmente no están de acuerdo con las políticas de trabajo establecidas por la empresa, y siempre están pensando que se les esta explotando; y, el personal de mando intermedio manifiesta actitudes pasivas, ya que los jefes les encomiendan tareas en las cuales no son capaces de hacer ver sus puntos de vista cuando estos difieren. Esto es motivado al medio donde se desenvuelven, a la falta de políticas educativas que enseñe como manejar efectivamente las emociones, de tal modo que no afecten las relaciones laborales.

Zambrano [24] expone que los gerentes venezolanos, en relación con la asertividad son pasivos, ya que prefieren una estructura organizacional jerarquizada, de alto control y baja delegación, lo cual no fortalece el trabajo en equipos autodirigidos y el liderazgo de los empleados para innovar y ser más creativos, se encuentran más orientados al poder, y a mandar, que al aseguramiento de resultados, evitan el conflicto, tienen una orientación de corto plazo y pobres habilidades para planificar, así como también, creen que la competitividad entre los empleados trae más daños que beneficios. Sus debilidades derivan del hecho que muchas veces se tienen objetivos contradictorios o no se explican apropiadamente, conllevando a que se generen crisis en el clima organizacional. En algunos casos se etiqueta a los trabajadores por alguna acción cometida en alguna oportunidad, interpretando y "hacer diagnósticos de personalidad" que no vienen a lugar, sacándolos a colación en diversos momentos. El no utilizar los términos adecuados para dar algunas instrucciones, también es un generador de conflictos, frente a los cuales algunas personas se pueden mostrar pasivas y otras agresivas.

CONCLUSIONES

- El TPM constituye una mejora integral en el sistema de producción, operación y mantenimiento de una empresa, disminuyendo los tiempos muertos de producción, establece un equilibrio con el medio ambiente al reducir desperdicios y emisión de contaminantes por mal funcionamiento de equipos, enfatizando la higiene y seguridad industrial e incrementando los conocimientos de los operadores sobre los equipos.
- Todo proceso es susceptible a ser perfeccionado y el TPM se basa en el mejoramiento continuo de procesos, equipos, gestión, metodologías, técnicas y herramientas utilizadas por la organización. Esta búsqueda del mejoramiento continuo, lo relaciona directamente con técnicas como el kaizen y calidad total. Una vez tomada la decisión de implementar el TPM, este pasará a ser el catalizador de los cambios y mejoras que se realizarán tanto en el área de producción y mantenimiento, como en la organización en general.
- El TPM se presenta en la actualidad, como una estrategia ideal, en la búsqueda de satisfacer los requerimientos de mejoramiento de la función de mantenimiento en las empresas, las cuales por la necesidad crítica de tener una alta capacidad de producción y disponibilidad de equipos en forma confiable, se ha visto obligada a evolucionar para ajustarse a la dinámica de los mercados, las exigentes demandas de los clientes, y una fuerte competencia.
- Implantar una metodología de mejoramiento de mantenimiento no significa desechar lo que se lo que se tiene en una empresa y comenzar de cero, por el contrario, requiere un profundo análisis de la situación actual, estudio de los equipos, historial de fallas, tasa de producción, entre otros, para tomar las decisiones acertadas y oportunas en aras de mejorar globalmente la productividad de la empresa.

- La implementación del TPM no limita a la organización en el uso de “técnicas” asociadas a otras metodologías de mejoramiento de mantenimiento, pero, en caso de necesitar de alguna de ellas, requiere que el personal involucrado en dicha implementación, tenga experiencia y habilidad para entender el objetivo de la aplicación de dicha técnica, para ayudar a cumplir con las metas de la organización.
- Las teorías organizacionales permiten ordenar el conocimiento, al sentar las bases de diversos fenómenos que en la vida cotidiana pasan desapercibidos. Muchas situaciones problemáticas, acciones fallidas y el desvío de la práctica respecto a los objetivos de la organización, pueden ser estudiados y explicados por estas teorías, lo que representan una herramienta útil y de mucho beneficio para un gerente con visión estratégica, porque, como opción alternativa a la improvisación, situarse en diferentes escenarios, y de esta manera, plantear y diseñar las medidas más convenientes, de forma que, los efectos no perjudiquen ni a la organización, ni a sus integrantes.
- El mal manejo de la información, la cultura organizacional, la tendencia a la burocracia en términos exagerados, los conflictos entre los integrantes la organización, la actitud del gerente, el cierre a las propuestas de mejora y la falta de iniciativa en la búsqueda de la excelencia, son serios problemas que afectan el logro de los objetivos del TPM, por lo cual, a la hora de tomar la decisión de implantar esta metodología de mejoramiento del mantenimiento, se debe: primero, analizar la presencia de de ellos; segundo, establecer las estrategias a seguir y; tercero, analizar la conveniencia o no de implantar el TPM tomando como camino crítico la presencia del mal manejo de la información y la relación de cultura con respecto a los objetivos del TPM.

RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista conceptual, se recomienda:

- La implementación del TPM debe realizarse, en primer lugar, en un área piloto, la cual estará constituida por equipos, sistemas o líneas de producción, con el objeto de adquirir conocimiento a muy bajo costo de los errores y posibles barreras técnicas, no contempladas en el presente proyecto, que pudieran condicionar el éxito de su aplicación como metodología de mejoramiento de mantenimiento.
- Previo al inicio de la implementación del TPM es necesario responder interrogantes del tipo: ¿Por qué lo necesita esta organización?, ¿Qué se busca con su implementación?, ¿Quiénes la van a implementar?, ¿Cuáles de las ventajas obtenidas con su implementación justificarían la inversión inicial?
- Garantizar la conservación de los datos necesarios para el cálculo de indicadores de desempeño, causas y tipo de fallas, tiempo medio de ocurrencias de fallas, entre otros. Esta información contribuirá con la gestión de mantenimiento y facilitará el proceso de aprendizaje, mediante la utilización de un sistema automatizado de información.
- El control de la calidad del mantenimiento, debe estar en manos de personal altamente calificados en áreas tales como: control estadístico de la calidad y técnicas de mejora de la productividad y procesos.

Desde el punto de vista gerencial, se recomienda:

- Los niveles gerenciales y promotores del cambio deben estar convencidos de la necesidad de implementar una metodología de mejoramiento de mantenimiento,

y realizar un estudio previo para determina si es el TPM la alternativa que brinda una solución ideal para la organización.

- Concientizar a los niveles gerenciales que la implementación del TPM es un proceso largo, y que requiere de un esfuerzo y dedicación constante, pues necesita madurar para convertirse en “*la forma de hacer las cosas*” dentro de la organización. Esto no significa que no se perciban resultados a corto, mediano o largo plazo, sino que requiere constancia para su consolidación.

Desde el punto de vista organizacional, se recomienda:

- Considerar los posibles problemas que se pueden presentar durante la implementación del TPM. Esta recomendación tiene el propósito de que los niveles gerenciales puedan estar en la capacidad de reconocer los síntomas de las situaciones problemáticas que han sido planteadas, porque muchas de ellas son difíciles de diagnosticar, debido, principalmente, a tres aspectos: primero, a lo abstracto de su planteamiento, segundo, por involucrar al individuo y sus relaciones interpersonales, y, finalmente, por la inexperiencia o desconocimiento por parte de supervisores técnicos y gerentes del comportamiento humano.
- Analizar las características particulares de la organización antes de implementar TPM. Este análisis considera: el personal que será involucrado, la estructura o diseño que posee la organización, y el tipo de gerencia de la misma.
- Monitorear la implementación del TPM mediante un grupo multidisciplinario de profesionales pertenecientes a distintos departamentos. Esto permitirá: la discusión de las necesidades e intereses de cada departamento para ver como estos difieren o encajan con las necesidades y objetivos de la organización; tomar las decisiones que permitan reducir los tiempos de retorno de la inversión y maximizar los beneficios obtenidos.

- El líder venezolano, debe estar abierto a que los trabajadores pueden: ser participativos, proponer ideas, tomar iniciativas, pero sobre todo, tener una gran confianza en su capacidad, su inteligencia, talento y el conocimiento aunados a una verdadera voluntad de hacer las cosas, pues el líder que fomente estas conductas en su ambiente de trabajo puede lograr equipos con altos niveles productivos.
- La gerencia debe identificarse más con cuál es la realidad de la autoestima de sus trabajadores, incluyendo la de él mismo y estar atento de cómo mantenerla siempre a un nivel alto y hacer que las interrelaciones en el trabajo se hagan dentro de una atmósfera de asertividad que beneficie al clima organizacional de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALVARADO, J.: **El gerente en las organizaciones del futuro**. Ediciones UPEL, Caracas, 1990.

- [2] BERRY, Thomas H. **Managment del Siglo XXI (Calidad Total)**, McGraw Hill, Segunda Edición, Quinta Reimpresión, 1994.

- [3] BITTEL, Lester R. y Ramsey, Jackson E.: **Enciclopedia del Management**. Grupo Editorial Océano, Edición Española Ediciones Centrum Técnicas y Científicas, Barcelona-España, 1990.

- [4] CHASE, R., AQUILANO, N. y JACOBS, R. **Administración de Producción y Operaciones**. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Octava edición. 2000.

- [5] CHUNG, K. Y Megginson, L.: **Organizational behavior**. New York: Harper and Row, publishers, 1981.

- [6] DRUCKER, Peter F.: **La Gerencia (Tareas, responsabilidades y prácticas)**. Editorial El Ateneo, Argentina, Sexta Edición, 1985.

- [7] DRUCKER, Peter F.: **La Nueva función de la dirección empresarial**. Clásicos Harvard de la Administración, Volumen 1, Educar Cultural Recreativa, 1986

- [8] DUFFUAA, S., RAOUF, A. Y CAMPBELL, J.. **Sistemas de Mantenimiento. Planeación y Control**. Editorial Limusa Wiley, 2000.

- [9] DURÁN, José Bernardo. **Nuevas Tendencias en el Mantenimiento**. www.mantenimientomundial.com

- [10] ECHATAY, F.: **Gerencia de Mantenimiento: Guía de la Especialización en Gerencia de Mantenimiento**, UNEXPO, 1999.
- [11] FUENMAYOR, Ramsés: **Interpretando organizaciones (Una teoría Sistémico-Interpretativa de Organizaciones)**, Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes, 1991.
- [12] HERSEY, P. Y Blanchard, K.: **Management of organizational behavior: utilizing human resources**, Prentice Hall, New Jersey, 1977.
- [13] LAWRENCE, Paul R. **Cómo tratar la resistencia al cambio**. Clásicos Harvard de la Administración, Volumen 1, Educar Cultural Recreativa, 1986.
- [14] MINTZBERG, Henry y Brian Quinn, James Brian: **The Strategy Process: concepts, contexts, cases**. Prentice Hall, New Jersey, 1991.
- [15] MORGAN, Gareth: **Imágenes de la Organización**, AlfaOmega Grupo Editor, México, 1998.
- [16] NOORI, Hamid y Radford, Russell: **Administración de Producción y Operaciones (Calidad Total y Respuesta Sensible Rápida)**, McGRAW-HILL, 1997.
- [17] RIVEIRO, Haroldo: **Manutenção Autônoma**, Asociación Brasileña de Mantenimiento ABRAMAN, libro electrónico.
- [18] ROBBINS, Stephen P.: **Comportamiento Organizacional: conceptos, controversias y aplicaciones**. Prentice Hall, México, 1999.
- [19] SUZUKI, Tokutaro: **New Direction for TPM**, Portland, Productivity Press, 1992.

- [20] SUZUKI, Tokutaro: **TPM in Process Industries**, Portland, Productivity Press, 1994.
- [21] TAVARES, Lourival Augusto: **Administración Moderna de Mantenimiento**, 1998.
- [22] TERRY, G. Y Franklin, S.: **Principios de administración**, Continental, México, 1986.
- [23] WALKER, Vivienne: **Kaizen: el Arte de Mejorar Continuamente**, Capital humano N° 62 Diciembre 1994.
- [24] ZAMBRANO, Sony: **Gerencia de Proyectos de Mantenimiento**, Consejo de Publicaciones Universidad Experimental del Táchira, 2002.
- [25] www.chilemanagment.com
- [26] www.confiableidad.net
- [27] www.geocities.com
- [28] www.klaron.net
- [29] www.mantenimientomundial.com
- [30] www.predict.com
- [31] www.solomantenimiento.com

ANEXO A

Según Zambrano [24], en el parque industrial venezolano, el mantenimiento programado representa el 40% de todas las actividades de mantenimiento, pues el otro 60%, lo comprenden las actividades de: mantenimiento por averías o correctivo, administración, logística, planificación, programación, almacén, entre otros. De igual forma, el mantenimiento rutinario está entre el 70 y el 80% del mantenimiento programado, este valor se cuantifica de las instrucciones técnicas de mantenimiento rutinario de cada equipo. El siguiente ejemplo procura cuantificar los beneficios asociados al empleo del mantenimiento autónomo por parte de una organización, específicamente en Preaceros Pellizari. Los costos del personal de mantenimiento, así como las actividades (en horas) realizadas por el departamento en la empresa se presentan a continuación:

	Actividades	Función Mantenimiento			
		Horas Anuales	Personal	Sueldo (Bs./mes)	Costo Total Anual (Bs.)
Mantenimiento Programado	Mecánica	3.700,00	5	500.000,00	75.000.000,00
	Lubricación	2.000,00	2	380.000,00	22.800.000,00
	Electricidad	2.400,00	3	450.000,00	40.500.000,00
	Instrumentación	1.280,00	2	420.000,00	25.200.000,00
	General	7.720,00	10	350.000,00	105.000.000,00
	Supervisión y Control	1.100,00	1	800.000,00	24.000.000,00
	Sub-total	18.200,00	23		292.500.000,00
Mantenimiento Rutinario	Mecánica	2.775,00	4	500.000,00	60.000.000,00
	Lubricación	1.500,00	2	380.000,00	22.800.000,00
	Electricidad	1.800,00	2	450.000,00	27.000.000,00
	Instrumentación	960,00	1	420.000,00	12.600.000,00
	General	5.790,00	7	350.000,00	73.500.000,00
	Supervisión y Control	825,00	1	800.000,00	24.000.000,00
	Sub-total	13.650,00	17		219.900.000,00
Mantenimiento General	Mecánica	6.475,00	9	500.000,00	135.000.000,00
	Lubricación	3.500,00	4	380.000,00	45.600.000,00
	Electricidad	4.200,00	5	450.000,00	67.500.000,00
	Instrumentación	2.240,00	3	420.000,00	37.800.000,00
	General	13.510,00	17	350.000,00	178.500.000,00
	Supervisión y Control	1.925,00	2	800.000,00	48.000.000,00
Total	31.850,00	40		512.400.000,00	

En la tabla se presenta desglosada las actividades asociadas a mantenimiento programado y mantenimiento rutinario, realizadas por el departamento de mantenimiento de Preaceros Pellizari, donde se expone las horas anuales de mantenimiento por actividad, el personal empleado por el departamento, el sueldo devengado por el personal y, los costos anuales asociados al personal de mantenimiento⁵. En la tabla se aprecia que los costos del personal que realiza el mantenimiento programado ascienden a 292.500.000,00Bs mientras que el de mantenimiento rutinario se ubica en 219.900.000,00Bs, lo que da un total de 512.400.000,00Bs, que le cuesta a la empresa anualmente los servicios de mantenimiento efectuados por 40 empleados del departamento de mantenimiento.

Preaceros Pellizari posee 114 equipos, manejados por 120 operadores; el sueldo devengado por cada uno de estos operarios es, en promedio, de 450.000,00Bs. El Mantenimiento Rutinario constituye un 42.86% de las actividades de mantenimiento de la empresa. Aplicando los conceptos de TPM, se destina entre un 5% a un 10% de la jornada laboral del operador para realizar Mantenimiento Autónomo; matemáticamente se obtiene:

$$\text{Tiempo de Mant.} = \frac{13650\text{h/año}}{(120\text{operadores})} \left(\frac{1\text{año}}{50\text{sem}} \right) \left(\frac{1\text{sem}}{5\text{días}} \right) \left(\frac{60\text{min}}{1\text{h}} \right) = 27.3\text{min/d}$$

Este tiempo (27.3min/día) que el operario deberá (si se promueve el mantenimiento autónomo) emplear en realizar labores rutinarias de mantenimiento (lubricación, calibración y limpieza) representa un 5.69% de la jornada laboral del operador, y devengará un costo que representa para la empresa “distraer” a su personal de producción en las labores de mantenimiento rutinario de:

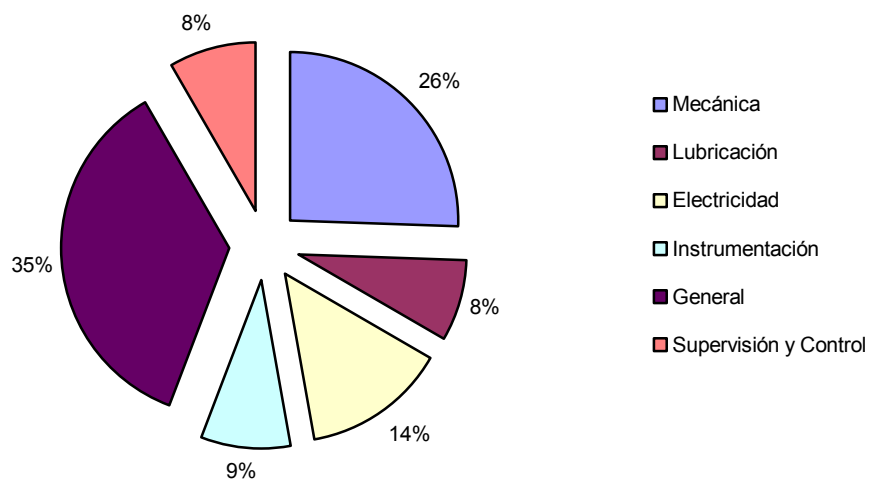
⁵ Los costos anuales se calculan mediante el producto de el número de empleados por actividad, multiplicado por el sueldo devengado por el personal, multiplicado por doce meses, multiplicado por un factor de beneficios (2.5 para este ejemplo), que contempla prestaciones, bonos vacacionales, primas de seguros, asociación sindical y demás beneficios que otorga la ley (y la empresa) a sus trabajadores.

$$CM_{op} = (0.0569) \left(450.000,00 \frac{Bs}{mes} \right) (12mes)(2.5)(120op.) = 92.178.000,00Bs$$

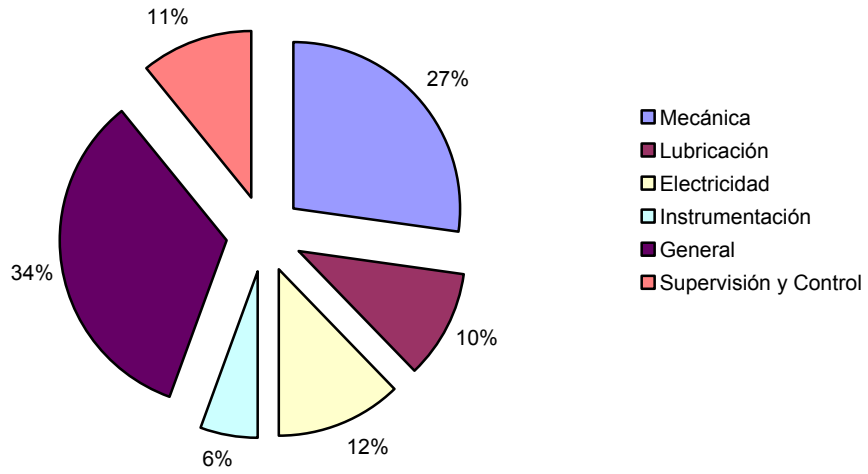
Comparando este valor de 92.178.000,00Bs con los costos asociados a mantenimiento rutinario (de forma tradicional) de 219.900.000,00Bs, se observa una reducción de 127.722.000,00Bs/anuales o 58.08%, en las actividades de mantenimiento rutinario. De igual forma, se puede expresar como una reducción del 24.93% en los costos del departamento de mantenimiento, originando consigo, evidentemente, un incremento en la productividad global de la empresa.

Además, el mayor beneficio constituye el poder prescindir de 17 personas del personal que ejecutaba el mantenimiento rutinario, evitando así los conflictos personales que podían tener (uno a uno, o con los demás miembros de la organización) o destinarlos a labores de producción que permitan aumentar la productividad de la organización.

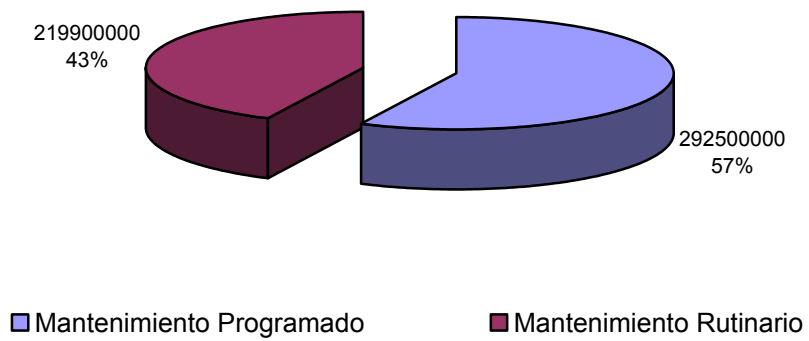
Distribución de Costos de Personal Asignado a Mantenimiento Programado



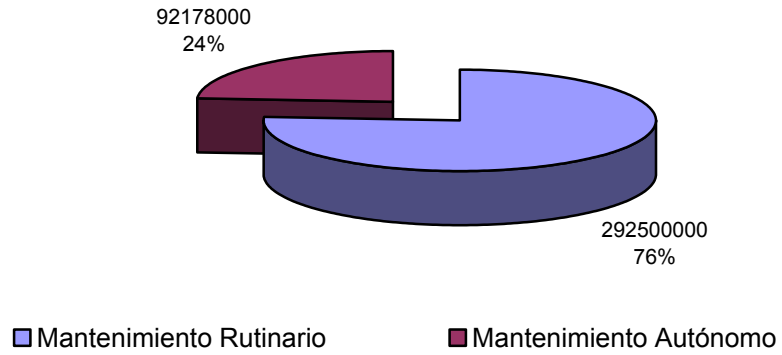
Distribución de Costos de Personal Asignado a Mantenimiento Rutinario



Costos de Actividades de Mantenimiento General



Distribución de Costos de Personal Asignado a Mantenimiento General



Distribución de Costos con la Aplicación del Mantenimiento Autónomo

