

REPUBLICA DEL ECUADOR

INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES

DIPLOMADO SUPERIOR EN ALTA GERENCIA



PLAN ESTRATÉGICO INTERNO PARA LA ORGANIZACIÓN,  
ADMINISTRACIÓN, PLANIFICACIÓN Y EJECUCION DE LAS TAREAS  
DE MANTENIMIENTO Y BODEGA DEL DEPARTAMENTO DE  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DE LA DIVISIÓN ARTES GRÁFICAS  
DEL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR.

ING. RAUL E. GUERRERO DEL SALTO. B

2007

BIBLIOTECA - IAEN



012553

**DEDICATORIA**

**“A MIS PADRES Y HERMANOS POR SU CONSTANTE MOTIVACIÓN Y  
APOYO INCONDICIONAL.”**

**AGRADECIMIENTOS**

**AL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR  
AL INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES  
AL ING. HERNÁN GONZALEZ**

## INDICE

- i. Dedicatoria
- ii. Índice
- iii. Resumen Ejecutivo

## CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL

1.1 Planteamiento del Problema	1
1.2 Antecedentes	1
1.3 Formulación del problema	4
1.4 Delimitación del problema	4
1.5 Objetivos	5
1.5.1 General	5
1.5.2 Específicos	5
1.6 Justificación	6
1.7 Metodología	8
1.8 Marco Teórico Conceptual	10

## CAPITULO II. ANÁLISIS SITUACIONAL

2.1 Análisis Externo	21
2.1.1 Macroambiente (Análisis PEST)	21
2.1.2 Microambiente	25
2.2 Análisis Interno	28
2.2.1 Análisis de los recursos	28
2.2.2 Análisis de la estructura organizacional	29
2.2.3 Evaluación del desempeño actual	30
2.2.4 Análisis FLOA	31
2.2.5 Factores críticos de éxito y barreras de entrada	32

### **CAPITULO III. PLAN DE MEJORAMIENTO ESTRATÉGICO**

3.1 Cultura Corporativa .....	34
3.1.1 Visión al 2010 .....	34
3.1.2 Misión .....	34
3.1.3 Políticas .....	34
3.1.4 Modelo de negocio .....	35
3.1.5 Estrategia Genérica .....	35
3.1.6 Temas Estratégicos .....	36
3.1.7 Perspectivas .....	37
3.1.8 Mapa Estratégico .....	41
3.2 Plan de Acción .....	42
3.3 Factibilidad y estimación de costos .....	43

### **CAPITULO IV**

4.1 Conclusiones .....	45
4.2 Recomendaciones .....	48
4.3 Bibliografía .....	50
4.4 Simbología y Términos .....	51

## RESUMEN EJECUTIVO.

Se puede resumir el contenido del presente Estudio, en tres elementos:

- a) **Reconocimiento de la situación actual.**- Mediante la cual, se pretende llegar al conocimiento profundo de la situación actual del Departamento de Mantenimiento en todos sus aspectos, tanto de administración, planificación y operación, así como de sus capacidades y limitaciones.
  
- b) **Análisis y Propuesta de Mejoramiento.**- Partiendo del conocimiento de la situación actual del Departamento de Mantenimiento, de sus potencialidades, sus limitaciones, o básicamente de su situación operativa, se podrá entonces, plantear una propuesta que contenga la respuesta a:
  - Cómo el Departamento debe afrontar su entorno en el horizonte de tiempo propuesto.
  - Qué hacer frente a las condiciones impuestas por su entorno.
  - Hacia qué objetivos dirigir sus esfuerzos departamentales.
  
- c) **Planteamiento de Proyectos y Estrategias.**- Se propondrán algunas actividades, proyectos y estrategias básicas, las cuales deberán realizarse en el corto plazo. En esta parte, se expondrán los elementos y recursos necesarios para llevar a cabo dichos proyectos. La presentación de conclusiones y recomendaciones, recogerá los aspectos más relevantes de todo el proceso de estudio, a fin de facilitar su entendimiento y su ejecución.

## **CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL**

### **I.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la División Artes Gráficas del Instituto Geográfico Militar, se realiza la impresión de documentos valorados y de seguridad como timbres fiscales, sellos postales y toda especie valorada que necesite de seguridades extremas para su emisión.

Todos estos trabajos se elaboran en la Planta Industrial de la mencionada División, la cual en su organización cuenta con el Departamento de Mantenimiento, el que por motivos de desorganización y una falta de planificación, ha ido generando ciertos problemas en el desarrollo de sus actividades, entre estas el manejo de los recursos administrativos, proveedores, planificación de las tareas de mantenimiento preventivo, y manejo de la bodega, en la que se trabaja principalmente con repuestos críticos, insumos, consumibles y materiales de uso frecuente en todas las máquinas de la Planta.

### **I.2. ANTECEDENTES**

La aplicación de los conocimientos adquiridos en la ejecución del presente estudio, trasciende en la intención de aportar con soluciones positivas a la gestión del mantenimiento en la División Artes Gráficas, y así complementar y apoyar el desarrollo de las nuevas políticas y estrategias del Instituto Geográfico Militar.

La Ingeniería del Mantenimiento modernamente comprende una serie de funciones de: aplicación de procesos creativos científico - técnicos, de planificación y gestión empresarial, que permiten alcanzar el mayor grado de confiabilidad en sus sistemas, máquinas, equipos, instalaciones, procesos e infraestructura.

En términos industriales la Ingeniería del Mantenimiento conjuntamente con la de Producción permiten obtener productos altamente competitivos por su calidad, cantidad y bajo costo.

## **GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN.**

### **a) Reseña Histórica.**

El inicio del Instituto Geográfico Militar se enmarca en la década de los años veinte y respondió al imperioso requerimiento de las Fuerzas Armadas de disponer de la Carta Básica del país que permitiera planificar la seguridad del estado ecuatoriano.

Fue el Dr. Isidro Ayora, hombre con visión de futuro y devoción por la ciencia y la cultura, que atendiendo los requerimientos planteados por el Ejército, mediante Decreto Ejecutivo No. 163 del 11 de abril de 1928, creó el Servicio Geográfico Militar como un Departamento adscrito al Estado Mayor del Ejército. En 1947, durante el período presidencial del Dr. José María Velasco Ibarra, fue elevado a la categoría de Instituto. Es la institución que grafica palmo a palmo el verdadero rostro geográfico del Ecuador de manera esforzada y silenciosa, cumpliendo 77 años de vida institucional y siendo artífice de su propio destino y desarrollo integral, de cuyos réditos ha sido beneficiaria la nación ecuatoriana.

En esta larga trayectoria son muchos los logros alcanzados por el IGM, en agosto de 1978 se promulga la Ley de la Cartografía Nacional, en la cual se establece su misión de realizar las actividades requeridas para la elaboración de la Cartografía Nacional y del archivo de Datos Geográficos y Cartográficos del país. De igual forma en el mismo año, mediante decreto No. 014 se facultó al I.G.M. la impresión de documentos valorados y de seguridad como timbres fiscales, sellos postales y toda especie valorada que necesite de seguridades

extremas para su emisión, contribuyendo de esta forma al desarrollo socioeconómico y seguridad del país.<sup>1</sup>

## **b) Cultura Corporativa**

El Instituto Geográfico Militar del Ecuador es una institución técnica y científica, encargada de la elaboración de la Cartografía Nacional y del archivo de datos geográficos de nuestro país. Su actividad se enmarca en la Ley de la Cartografía Nacional y elabora mapas, cartas y demás documentos cartográficos oficiales del territorio ecuatoriano que son la base para la planificación de obras y trabajos vitales para el desarrollo y progreso de la Patria, en áreas como vialidad, exploración petrolera, obras de ingeniería, planificación urbana, catastros, educación, turismo, entre otros.

### **Principios Corporativos**

- Disciplina
- Ética
- Honestidad
- Lealtad
- Compromiso social y ambiental
- Trabajo en equipo
- Mejoramiento Continuo
- Competitividad y Calidad

## **c) Visión de la empresa**

Satisfacer a los clientes a nivel nacional con proyección internacional, mediante soluciones integrales de cartografía, geografía, artes gráficas y seguridad documentaria, basados en una cultura de calidad y respaldados en la investigación técnica y científica.

## **d) Misión de la empresa**

Es el organismo autorizado por el Estado Ecuatoriano para generar y regular la información y bases de datos Cartográfica - Geográfica del país, proveer soluciones gráficas y de seguridad documentaría; extensión cultural en el

---

<sup>1</sup> [www.igm.gov.ec](http://www.igm.gov.ec)



campo científico de la astronomía y ciencias afines, que fortalecido con personal calificado, tecnología de vanguardia, procesos de mejoramiento continuo y respeto al medio ambiente, contribuye con el desarrollo nacional.

### **I.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El principal problema del Departamento de Mantenimiento, constituye la falta de planificación, al no contar con la debida definición de la posición competitiva, estrategias y actividades destinadas a gestionar y administrar el Mantenimiento de la Planta Industrial de Artes Gráficas, ha llevado a que el Departamento de Mantenimiento se convierta en una sección reactiva y que solamente se ajusta a las imprevistas condiciones del medio en el que se desenvuelve.

La falta de un plan que permita encaminar positivamente al Departamento, tomando en cuenta objetivos y metas realistas, dentro de un ambiente extremadamente fluctuante, se convierte entonces, en una necesidad básica si se desea por lo menos pensar en el desarrollo de la Institución, que aunque lleva ya una trayectoria y actualmente se encuentra en un proceso de implementación de nuevas políticas y estrategias guiadas por una Planificación Estratégica Global para el IGM, no ha encontrado aun su rumbo y dirección correctos, a fin de conseguir el éxito buscado.

### **I.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

El presente estudio se limitará a tratar básicamente el problema de la falta de planificación y coordinación de las tareas de mantenimiento y administración del Departamento, así como del inútil manejo de la bodega de repuestos y materiales.

Los problemas específicos a tratar son los siguientes:

- Falta de comunicación y coordinación de trabajos entre el departamento de producción y el de mantenimiento.
- Falta de un programa de mantenimiento global planificado.

- Demora en la adquisición de repuestos y materiales.
- Excesiva contratación de servicios externos por mantenimiento especializado.
- Demora en los trámites para la contratación de servicios externos.
- Falta de proveedores calificados y estabilidad por demora en pagos.
- Doble trabajo al ingreso y egreso de repuestos y materiales de la Bodega, por falta de software para su manejo.
- Tareas de mantenimiento correctivo no planificadas sin el control de órdenes de trabajo y reportes de falla.
- Falta de capacitación especializada en mantenimiento de maquinaria gráfica específica de la Planta Industrial.

## **I.5. OBJETIVOS:**

### **I.5.1. GENERAL**

Desarrollar un estudio para optimizar el sistema de organización administrativa, de planificación y ejecución de las tareas de mantenimiento y bodegaje en el Departamento de Mantenimiento Industrial de la División Artes Gráficas del Instituto Geográfico Militar.

### **I.5.2. ESPECÍFICOS.**

- Alcanzar conclusiones y recomendaciones que contribuyan de manera eficaz a promover y robustecer la gestión y mejora del Departamento de Mantenimiento.
- Identificar los puntos fuertes y débiles del proceso, así como las mejores opciones que se tienen para el desarrollo eficaz de las tareas que se ejecutan en el Departamento.
- Desarrollar un Programa de Mantenimiento Globalizado, esto es, integrando todas las secciones de la División, la parte administrativa, de soporte o planificación y de producción con la finalidad de conseguir una mayor rentabilidad a través de una producción eficiente de acuerdo con las premisas del desarrollo tecnológico de este siglo.

- Promover el estudio realizado a nivel interno de la Institución a fin de conseguir Excelencia en Mantenimiento, para estar a la altura de una empresa de Clase Mundial.
- Mejorar los resultados de la organización basados en una administración de mantenimiento moderna.
- Analizar el ambiente interno y externo del Departamento de Mantenimiento, y desarrollar estrategias para aprovechar y potencializar lo beneficioso y minimizar lo negativo.
- Identificar y priorizar tanto los objetivos como las metas que pretende alcanzar el Departamento de Mantenimiento en el horizonte de tiempo, con la finalidad de Plantear las Estrategias que permitan alcanzarlos.

## **I.6. JUSTIFICACIÓN**

### **Justificación Teórica del Proyecto.**

La planificación ha llegado a convertirse en una de las principales herramientas para la subsistencia de las empresas en la actualidad, y más aun, en un entorno tan inestable, se hace necesario e imperativo llevar a cabo planes que direccionen las actividades dentro de una empresa, y la encaminen por un sendero conocido o por lo menos planificado, factible y efectivo, hacia la consecución de sus más altos ideales.

*“Plantear objetivos, planificar las estrategias, ejecutar acciones, y medir resultados, para muchos autores, son actividades inherentes a la administración de un negocio, pues según ellos, brindan la posibilidad de dirigir los esfuerzos de manera consciente, sin desperdiciar “energías” persiguiendo metas inservibles.” (1)*

Para otros autores, la estrategia es emergente, y surge desde dentro de la organización sólo cuando se presenta una situación inesperada. Para ellos, el hecho de planificar impone paradigmas que interfieren en el normal desenvolvimiento de la empresa y desvían los esfuerzos hacia metas que tal vez no funcionen.

*“Estrategia, es más de lo que una empresa u organización pretende o planea hacer, es lo que en realidad hace; de allí que la estrategia es un conjunto o corriente de actividades planeadas, intentadas y ejecutadas aún de manera emergente.”(2)*

Pero unos y otros coinciden en que una organización debe tener propósitos, debe contar con una razón de ser, y por lo menos debe tener un objetivo, su VISION. De hecho, es de esperar, que durante el desarrollo de un negocio, se encontrarán situaciones inesperadas, y es allí donde son válidas las *estrategias emergentes*, y tal vez todo un plan previamente establecido puede truncarse; pero es mejor transitar por un camino por lo menos pensado, que por un sendero donde lo único que no se sabe es qué vendrá.

### **Justificación desde las necesidades de la Institución.**

La globalización de los mercados impone a las empresas el desafío de obtener, a corto plazo, estándares superiores de calidad y productividad, para de esta forma asegurar la supervivencia en un ambiente cada vez más competitivo.

En este escenario, un número cada vez mayor de empresas acuden a herramientas como el benchmarking, el outsourcing de servicios o alianzas estratégicas para optimizar sus operaciones. El mantenimiento, que por su complejidad, siempre se ha visto como un gasto, puede proporcionar beneficios significativos a través de una acción de administración eficiente.

---

<sup>2</sup> (1) Administración Estratégica, HILL Charles W. Ed. Mc Graw Hill, 3ra edición.  
(2) El Proceso Estratégico, MINTZBERG Henry. Ed. Mc Graw Hill, 1ra edición.

Se vio la necesidad de realizar este trabajo ya que con su ejecución e implementación, mejorará la eficiencia del Departamento de Mantenimiento Industrial, y así la productividad de la Planta de Artes Gráficas del IGM.

## **I.7. METODOLOGÍA**

Se seguirá una metodología de investigación y aplicación de técnicas de estudios administrativos y gestión empresarial, en donde se definirán objetivos para generar una cadena de valor interna del Departamento de Mantenimiento, basados en ejes estratégicos, reorganización de la estructura orgánica, definición de principios y pilares departamentales, indicadores de gestión, responsables, planes de acción y fijación de metas.

En la parte técnica se aplicarán los procesos necesarios para el estudio, desarrollo e implementación de Sistemas de Administración del Mantenimiento modernos como el Mantenimiento Productivo Total, Benchmarking, Confiabilidad (RCM), Mantenimiento Globalizado, con los cuales se buscará seguir una metodología sistemática, objetiva y documentada que pueda ser aplicada a la realidad actual de la Planta Industrial de Artes Gráficas del IGM, enfocados a conseguir resultados positivos en cuanto a productividad y competitividad a nivel nacional e internacional.

### **Métodos de Investigación**

#### **Principal.- Método Deductivo**

Para el desarrollo del Proyecto, se utilizará, como método principal, El Método Deductivo; Según el cual, partiendo de conceptos, principios, definiciones y normas teóricas generales, se pretende llegar a conclusiones aplicables básicamente al área de Gestión y Planificación del Departamento de Mantenimiento Industrial.

Los conceptos y principios en que se basará la investigación, cubrirán principalmente el área de Planeación Estratégica y Gestión del Mantenimiento.

### **Auxiliares.- Métodos Inductivo y Analítico**

Como Auxiliares, se utilizarán los Métodos Inductivo y Analítico. Pues estudiando casos específicos, que no representan sino excepciones, se pretende llegar a conclusiones que en de alguna manera podrían ser de utilidad dentro de la Institución.

### **Fuentes de Información**

Se utilizarán dos tipos de fuentes de Información, las cuales necesariamente deberán cumplir con el requisito de confiabilidad y validez:

- a) **Fuentes de información Primarias.-** Son fuentes que presentan la información de primera mano; y en la Institución las encontramos en: directivos, empleados, desarrollo de actividades y trabajo diario en la Institución.
- b) **Fuentes de Información secundarias.-** Son fuentes de información que ya han obtenido su contenido a partir de una fuente Primaria, y que se presentan a manera de reportes, resúmenes, etc. Por lo general son de tipo bibliográfico, y pueden ser: libros, revistas, reportes y estados financieros, inventarios, archivos internos de la empresa, otras.

### **Técnicas de Investigación**

Durante el desarrollo del Proyecto, se utilizarán indistintamente en varias etapas de éste, varias técnicas de investigación, destinadas a recolectar información de fuentes tanto Primarias como Secundarias:

- **Observación.-** Consiste en acudir al lugar de los hechos, y recolectar información de manera directa; es la forma más confiable de informarse, y es a la vez la más ilustrativa, pues el observador tiene la oportunidad de

“vivir” la realidad. Este tipo de investigación, se utilizará especialmente para la descripción de la empresa, su macroambiente, situación social, etc.

- **Investigación Bibliográfica.-** Para la recolección de datos a partir de documentos escritos como Libros, revistas, artículos y otros. Este tipo de Investigación, se utilizará especialmente para la redacción de los temas en los que se deba incluir Teoría, como por ejemplo, el marco teórico de La Planificación Estratégica, sus Generalidades y su Importancia, así como de la Gestión y Administración del Mantenimiento.
- **Investigación Documental.-** Se trata de una investigación más específica. Consiste en recolectar datos de fuentes documentales como Estados Financieros, Reportes, Archivos internos, etc. Esta técnica de investigación, se aplicará especialmente para la elaboración del Diagnostico de la Empresa, en el área de análisis interno.

## **1.8. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **✓ SISTEMAS DE GESTIÓN GERENCIAL**

#### **○ Planificación Estratégica**

La Planeación Estratégica es el puente entre la situación actual de la organización y el futuro deseado. Pretende, mediante un análisis de la situación actual de la organización, establecer aquellos objetivos y acciones concretas que contribuirán a alcanzar los resultados esperados.

Conlleva un análisis interno y externo del ambiente organizacional y la determinación de aspectos filosóficos que regirán su desempeño. Traza el campo de acción para que el desarrollo de la empresa se enmarque en la misión y visión.

## **Requerimientos para un Plan Estratégico eficiente:**

### **Información de clientes y stakeholders:**

Los Stakeholders son aquellos grupos de individuos cuyos objetivos y logros dependen de los resultados de la Organización y de los que a su vez, depende los de la Organización.

El que los líderes comprendan, esta relación simbiótica, de codependencia (los resultados de la Organización dependen de los de los logros de los Stakeholders y viceversa) es crítica para la sostenibilidad de la Organización.

### **El análisis PEST:**

Es un análisis del entorno político, económico, social y tecnológico que se relaciona e influye directamente en el desarrollo de la organización.

Define cuales son los principales impulsores y bloqueadores del futuro de la empresa.

### **El análisis FLOA**

El análisis FLOA permite establecer mediante la correlación de los factores básicos del ambiente interno y externo de una organización, los temas estratégicos.

Temas Estratégicos son aquellos grandes objetivos cuyo cumplimiento influye directamente en el logro de la estrategia organizacional.

### **Análisis del ambiente interno de la organización:**

Busca identificar claramente los factores clave del ambiente interno de la organización que están favoreciendo o limitando su desarrollo.

Luego de un análisis cuidadoso y sincero se establecerán cuales de ellos se constituyen en Fortalezas y Limitaciones:



**Fortalezas.-** Representan los principales puntos a favor o aspectos positivos relevantes con los que cuenta la organización, que le permitirán aprovechar las oportunidades y minimizar las amenazas de su entorno.

**Limitaciones.-** Son aquellas limitaciones que deben minimizarse o superar mediante acciones concretas, de forma que no impidan el avance esperado de la organización.

### **Análisis del ambiente externo de la organización:**

Comprende una clara identificación de los factores clave del entorno organizacional que pueden influir considerablemente en su desempeño.

Los que una vez que sean analizados y discutidos se transforman en Oportunidades y Amenazas:

**Oportunidades.-** Son ciertos eventos que ocurren o se espera que ocurran en el mundo exterior y que podrían tener un impacto positivo en el futuro de la organización, siempre y cuando se las aprovechen.

**Amenazas.-** Son eventos o circunstancias que se están dando o pueden ocurrir en el mundo exterior y que pudieran tener un impacto negativo en el futuro de la organización; con un enfoque creativo y cuidadosa planeación, pueden minimizarse.

### **Estructuración Estratégica.**

La Estructuración Estratégica tiene como propósito fundamental, el definir la estructura lógica en que deben organizarse los diferentes temas estratégicos, identificar su interacción, sus inductores, los parámetros de evaluación y la manera como los diferentes componentes de la organización deben contribuir para lograrlos.

Lo anterior con el fin de acercarnos a la Visión de futuro, garantizando el cumplimiento de la Misión Organizacional.

### **Gestión de la Estrategia:**

- Estructurar a la organización para el cambio, romper paradigmas.
- Introducir mejoras integradas en la cadena de valor.
- Generar vínculos emocionales entre empleados, clientes y sociedad.
- Generar soluciones
- Innovar y optimizar procesos, productos y servicios.
- Establecer convergencias de industrias, fusionar productos.

### **Herramientas para la Gestión de la Estrategia:**

#### **BSC (Balanced Score Card):**

El propósito fundamental del BSC es el de que una organización cuente con una estructura lógica de objetivos prioritarios claramente identificados e interrelacionados, dotados de indicadores óptimos que faciliten su ejecución, seguimiento, control y toma de decisiones oportuna.

Provee a la gerencia de una figura comprensiva de la operación del negocio y una metodología que facilita la comunicación y comprensión de las metas y estrategias a todo nivel de la organización. Se basa en el análisis de cuatro perspectivas que permitirán la ejecución, seguimiento y control de las estrategias a seguir.

#### ✓ Perspectiva Financiera

Esta perspectiva está particularmente centrada en la creación de valor, incluye las prioridades de Crecimiento, Productividad y Rentabilidad. Es una perspectiva de resultados, tiene como objetivo incrementar valor para la empresa.

#### ✓ Perspectiva del Cliente

En esta perspectiva se responde a las expectativas de los Clientes. La satisfacción de clientes estará supeditada a la propuesta de valor que la organización les plantee, busca maximizar la satisfacción del cliente.

✓ Perspectiva de Procesos

En esta perspectiva, se identifican los objetivos e indicadores estratégicos asociados a los procesos clave de la organización, de cuyo éxito depende la satisfacción de las expectativas de clientes y accionistas, tomando como objetivo optimizar la gestión de procesos.

✓ Perspectiva de Aprendizaje

Esta perspectiva se refiere a los objetivos e indicadores que sirven como plataforma o motor del desempeño futuro de la organización, y reflejan su capacidad para adaptarse a nuevas realidades, cambiar y mejorar, al desarrollar capacidad de gestión.

✓ Mapa Estratégico

Un Mapa Estratégico (Modelo del negocio), es una representación gráfica que indica las hipótesis y acciones que una empresa emprenderá para crear valor, es la integración del sistema de Valor Organizacional.

## **SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.**

El hacer mantenimiento con un concepto actual no implica reparar un equipo roto tan pronto como se pueda sino mantener el equipo en operación a los niveles especificados. En consecuencia, buen mantenimiento no consiste en realizar el trabajo equivocado en la forma más eficiente; su primera prioridad es prevenir fallas y, de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas.

El mantenimiento no empieza cuando los equipos e instalaciones son recibidos y montados, sino en la etapa inicial de todo proyecto y continúa cuando se formaliza la compra de aquéllos y su montaje correspondiente.

## **Propósito del Mantenimiento**

Es el medio que tiene toda empresa para conservar operable con el debido grado de eficiencia y eficacia su activo fijo. Engloba al conjunto de actividades necesarias para:

- mantener una instalación o equipo en funcionamiento,
- restablecer el funcionamiento del equipo en condiciones predeterminadas.

El mantenimiento incide, por lo tanto, en la cantidad y calidad de la producción. En efecto, la cantidad de producción a un nivel de calidad dado está determinada por la capacidad instalada de producción y por su disponibilidad.

## **¿Cuánto Mantenimiento Hacer?**

La cantidad de mantenimiento está relacionada con el uso de los equipos en el tiempo, por la carga y manejo de los mismos. El control del mantenimiento se basa en el control de condición de los equipos que se realiza mediante el uso de los sentidos complementado con el empleo de procedimientos técnicos. En su mayoría, estos procedimientos comprenden una actividad directa de medición o indirecta, lo que puede significar un ensayo de funcionamiento o la observación de una disfunción.

## **¿Para Qué?**

El mantenimiento constituye un sistema dentro de toda organización industrial cuya función consiste en ajustar, reparar, remplazar o modificar los componentes de una planta industrial para que la misma pueda operar satisfactoriamente en cantidad/calidad durante un período dado.

El mantenimiento, por su incidencia significativa sobre la producción y la productividad de las empresas, constituye uno de los modos idóneos para lograr y mantener mejoras en eficiencia, calidad, reducción de costos y de pérdidas, optimizando así la competitividad de las empresas que lo implementan dentro del contexto de la Excelencia Gerencial y Empresarial.

## **Benchmarking.**

“Benchmarking es un proceso continuo para evaluar las prácticas y métrica de una organización de mantenimiento, comparándolas con compañías reconocidas como los líderes, apuntando identificar e incorporar las oportunidades de mejora con respecto a la reducción del costo y optimización de la producción.”<sup>3</sup>

Objetivos del Benchmarking:

- Saber las fuerzas y debilidades de los procesos
- Conocer a sus competidores
- Saber las buenas prácticas, las nuevas ideas e incorporarlas
- Adquirir una mayor eficiencia.

## **Tipos de Mantenimiento.**

Con el propósito de obtener una cierta perspectiva acerca de los programas de mantenimiento modernos, presentamos a continuación una breve reseña con los tipos de mantenimiento que existen.

### **Mantenimiento Contra Falla (Correctivo)**

Este tipo de mantenimiento se realiza sólo cuando una falla viene a interrumpir el servicio.

Por mucho tiempo fue ésta la forma dominante de mantenimiento de las plantas, pero sus costos resultan relativamente elevados, debido a los tiempos de detención no programados, maquinaria dañada y gastos de tiempo extra del personal que se generan.

En este caso, la gestión del mantenimiento es gobernada por los caprichos de las máquinas, dado que el estado actual de un conjunto de máquinas solamente se conoce de una manera imprecisa. Esto hace casi imposible planificar las necesidades de mantenimiento o, mucho menos, predecir el estado general de disponibilidad de un sistema.

---

<sup>3</sup> Maintenance Evaluation & benchmarking, ABB, Carlos Enrique Aruda.

### **Mantenimiento Preventivo (o Asintomático)**

En este tipo de mantenimiento se analiza cada máquina y se programan intervenciones periódicas antes de que ocurran los problemas, es decir, en tiempos inferiores a los que estadísticamente podrían fallar.

El mantenimiento preventivo también incluye actividades como el cambio del aceite, cambio de filtros, la limpieza e inspección periódica. La actividad de mantenimiento se puede planificar en base a un calendario ó a horas de operación de la máquina.

Si bien la práctica de mantenimiento preventivo es un avance respecto del mantenimiento contra falla, sigue haciendo un uso ineficiente de los recursos para la mayoría de las máquinas, puesto que reemplaza partes de equipos que aun se encuentran operativos y que no necesariamente requieren de intervención. Por otra parte, no asegura el evitar las fallas eventuales que puedan producirse. En tal caso, se retrocede inevitablemente al tipo de mantenimiento contra falla, lo que termina en una operación costosa, sobretodo en los casos en que existen equipamientos críticos y costosos.

### **Mantenimiento Predictivo (o Sintomático)**

El siguiente paso en la tecnología de mantenimiento fue la llegada del mantenimiento predictivo, basado en un análisis detallado del estado o condición de operación de las máquinas monitoreadas. El estado de la máquina puede obtenerse mediante varias pruebas no destructivas. El uso de estas técnicas dará como resultado un mantenimiento mucho más eficiente, en comparación con los tipos de mantenimiento anteriores

La idea de este tipo de mantenimiento, está en el hecho que la mayoría de las partes de una máquina dará un tipo de aviso característico antes de que se produzca una falla mayor.

Un diagnóstico anticipado da tiempo a los especialistas de mantenimiento para coordinar y evaluar las intervenciones, logrando generar economías en los tiempos de mantenimiento y ocupación del personal, como así también una reducción de los inventarios de equipos y repuestos.

Un buen nivel de información de la condición de operación de las máquinas, junto con un adecuado diagnóstico por parte de personal especialista que

analiza la información, permiten identificar tempranamente los primeros síntomas fuera de la operación normal, antes de que estos se transformen en fallas reales y costosas.

### **Mantenimiento Proactivo**

La última innovación en el campo del mantenimiento predictivo es el mantenimiento proactivo, que usa gran cantidad de técnicas para alargar la disponibilidad de las máquinas. La idea principal de un mantenimiento proactivo es el análisis de las causas fundamentales de las fallas en las máquinas. Estas causas se pueden remediar y los mecanismos de falla se pueden eliminar gradualmente en cada máquina, mejorando la operación de las máquinas.

### **Mantenimiento Productivo Total (TPM).**

El TPM (Mantenimiento Productivo Total) surgió en Japón gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) como un sistema destinado a lograr la eliminación de *las seis grandes pérdidas de los equipos*, a los efectos de poder hacer factible la producción "Just in Time", la cual tiene como objetivos primordiales la eliminación sistemática de desperdicios.

Estas seis grandes pérdidas se hallan directa o indirectamente relacionadas con los equipos dando lugar a reducciones en la eficiencia del sistema productivo en tres aspectos fundamentales:

- Tiempos muertos o paro del sistema productivo.
- Funcionamiento a velocidad inferior a la capacidad de los equipos.
- Productos defectuosos o malfuncionamiento de las operaciones en un equipo.

El resultado final que se persigue con la implementación del Mantenimiento Productivo Total es lograr un conjunto de equipos e instalaciones productivas más eficaces, una reducción de las inversiones necesarias en ellos y un aumento de la flexibilidad del sistema productivo.

El TPM es en la actualidad uno de los sistemas fundamentales para lograr la *eficiencia total*, en base a la cual es factible alcanzar la *competitividad total*.

### **Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).**

El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad RCM, como herramienta estructurada de análisis a partir de la información específica de los equipos y la experiencia de los usuarios, trata de determinar qué tareas de mantenimiento son las más efectivas, así mejorando la fiabilidad funcional de los sistemas relacionados con la seguridad y disponibilidad, previniendo sus fallos y minimizar el costo de mantenimiento.

Es un procedimiento sistemático y estructurado para determinar los requerimientos de mantenimiento de los activos en su contexto de operación. Consiste en analizar las funciones de los activos, ver cuales son sus posibles fallas, luego preguntarse por los modos o causas de fallas, estudiar sus efectos y analizar sus consecuencias.

A partir de la evaluación de las consecuencias es que se determinan las estrategias mas adecuadas al contexto de operación, siendo exigido que no solo sean técnicamente factibles, sino económicamente viables.

### **Mantenimiento Globalizado.**

Hoy el mantenimiento requiere un enfoque global que lo integre en el contexto empresarial con la importancia que se merece.

Su rol destacado en la necesaria orientación a los negocios y resultados de la empresa es garantizado por su aporte a la competitividad a través de asegurar la confiabilidad de los activos de la organización.

Consiste en aplicar en el área de Mantenimiento la Excelencia Gerencial y Empresarial como práctica gerencial sistemática e integral que busque el mejoramiento constante de los resultados, utilizando todos los recursos disponibles al menor costo, teniendo presente que cada empresa y sus sistemas se encuentran en un nivel diferente de desarrollo y que poseen características propias que la diferencian de las demás.

En consecuencia, cada departamento o área de mantenimiento debe tener una solución propia, utilizando también todas aquellas herramientas



desarrolladas en países avanzados y a disposición de los gerentes de área que trabajan bajo esta filosofía de gestión.

La integración regional y el mundo sin fronteras imponen a las empresas latinoamericanas una urgencia para alcanzar los niveles de competitividad de las empresas de clase mundial.

### **Sistemas de Gestión de Mantenimiento asistido por computador (CMMS).**

Un sistema de gestión de mantenimiento asistido por computador (CMMS) es una herramienta valiosa para mejorar las utilidades de cualquier compañía que tenga que mantener activos de capital de alto valor tales como plantas, instalaciones y equipos. En vista que el software y el hardware se han vuelto más accesibles, muchas compañías optarán por implementar un CMMS.

Las compañías que apuntan a la flexibilidad, efectividad de costos y calidad requieren el soporte de poderosos sistemas de información, especializados y estandarizados en su funcionalidad y al mismo tiempo diseñados para integrarse a otros sistemas de información de la compañía. Los sistemas de gestión de mantenimiento de la nueva generación están desarrollados para cumplir las difíciles exigencias de la industria actual y del futuro.

## **CAPITULO II: DIAGNÓSTICO - ANÁLISIS SITUACIONAL**

### **2.1 Análisis Externo**

#### **2.1.1 Macroambiente (Análisis PEST)**

##### **■ Globalización**

Hoy en día el mundo se ha globalizado, para bien o para mal este es un dato que las organizaciones deben tomar en cuenta.

En ese marco se percibe una situación en la cual los Clientes buscan calidad, precio y servicio; los Inversores buscan mayor rendimiento y máxima seguridad para su inversión; el Personal persigue mejores condiciones de trabajo; la Sociedad exige cada vez con mas fuerza, atención a temas de medio ambiente y al respeto por parte de las empresas de normas de convivencia; el Estado cada vez mas se concentra en la actividad fiscalizadora y recaudadora; por otro lado los Competidores ya no son solo de nuestro país sino del mundo entero, por lo que la competencia ya no es local solamente, es global.

##### **a) Factor Político.**

##### **■ Sistema político inestable**

Desde el retorno a la democracia en 1979, en 28 años han existido 13 presidentes, de los cuales 8 responden a los últimos 10 años. Este es un indicador de la inestabilidad de la República y también de la ausencia de una genuina vocación democrática de los ecuatorianos. Según los analistas políticos y la percepción de la población, lo que vivimos es una de las peores crisis que atraviesa el Ecuador, no obstante una mirada al pasado, permite poner las cosas en su justo lugar, pues existieron etapas en donde el Ecuador estaba al borde de la disolución como país, así el Ecuador crónicamente es un país políticamente inestable, de allí la permanente actitud "reformista"

La profunda e insondable crisis del actual sistema político conlleva dentro de sí la incertidumbre, la falta de credibilidad y el desnorreamiento hacia donde debe ser enrumado el Estado y la Sociedad. Este fenómeno no es nuevo, ni reciente, desgraciadamente es crónico, atraviesa toda la vida del Estado, de los Gobiernos y del pueblo; la edificación del Estado ha sido y es incierta, se asemeja al lento proceso de querer construir algo, sin saber como hacerlo, ni como lograrlo, de allí la sensación de una sociedad fracasada. A su vez, la sociedad se ha desarrollado cobijada por el tutelaje del Estado, quien no ha propiciado construir el verdadero ejercicio de la ciudadanía, así pese a estar en los inicios del siglo XXI, tenemos un Estado sin ciudadanos, y por sobre todo un Estado inestable que no favorece al crecimiento del País.

#### **b) Factor Económico.**

##### **■ Dolarización**

La dolarización no es la fórmula mágica para resolver los problemas económicos del país, lo que se logra a corto plazo, es una estabilidad monetaria que incluye una reducción de las tasas de interés, de la inflación y de la incertidumbre para invertir. La dolarización exige la aplicación de reformas adicionales, relacionadas sobre todo con modernización, flexibilización laboral y disciplina fiscal.

La dolarización no afecta a los pequeños comerciantes. El impacto que recibirá este sector, generalizado para el resto de la economía nacional, es la reducción de la demanda interna. Es decir, mientras el país se recupera de la crisis, la población tendrá una menor capacidad de compra. Por ello, sostienen los analistas<sup>4</sup>, muchos de ellos deberán buscar sectores en los que existan mejores posibilidades de venta. La dolarización exige tanto a pequeñas como a medianas empresas una mayor capacidad de competir.

---

<sup>4</sup> <http://www.hoy.com.ec/especial/dolar.htm>

Existen varios puntos de vista. La mayoría deja abierta la posibilidad de que el esquema de dolarización permita que, a mediano plazo, el Ecuador recupere la confianza de los inversionistas. La posición en el exterior puede resumirse en una palabra: expectativa.

#### ■ Volatilidad del mercado

Un estudio del FMI<sup>5</sup> demuestra que mayores grados de inestabilidad y fragmentación política y polarización ideológica están asociados con mayor volatilidad de la inflación.

Lo anterior tiene implicaciones bastante interesantes en una economía dolarizada (asumiendo un tipo de cambio fijo), mayor inestabilidad política conlleva a mayor volatilidad de la inflación ( y por tanto mayores niveles de inflación asociados), lo que implicaría que los precios locales crecerían a una tasa mayor con relación a los precios externos que derivaría en una apreciación del tipo de cambio efectivo real y por tanto un incremento de las importaciones, ya que los bienes y servicios extranjeros serían relativamente más baratos. Sin embargo, es importante mencionar que un país sin moneda propia tiende más bien a que los cambios bruscos se den más por la vía de la cantidad que de los precios, los shocks se trasladan directamente a la actividad económica.

#### ■ Competitividad

La competitividad efectiva es la capacidad para producir bienes y servicios de alta calidad de manera eficiente. Por lo tanto, la competitividad se sustenta en mejoras de la productividad (que se traducen en reducciones “reales” de costos) y en mejoras de la calidad y variedad de bienes y servicios producidos. Tanto las reducciones de costos derivadas de los incrementos de productividad como los aumentos de calidad y variedad de bienes y servicios, ayudan a generar una mayor

---

5

Tomado de IMF Working Paper, WP/06/212, Ari Aisen y Francisco Veiga, 2006 y Multienlace, Asociación de Bancos Privados del Ecuador

satisfacción de los consumidores y facilitan la inserción de un país a la economía mundial. La tasa de aumento de la productividad es además un componente crucial del crecimiento económico como lo demuestran varios estudios, y por tanto solo altas tasas de crecimiento de la productividad aseguran altos niveles de crecimiento.

Igualmente, el desarrollo sostenible en el tiempo es sinónimo de alcanzar mayores niveles de competitividad, ya que ésta requiere ciertas condiciones básicas de bienestar de la población (en términos de salud y educación) y del medio ambiente, para elevarse de modo sistemático en el tiempo. Es un círculo virtuoso, pues, aumentos de la competitividad efectiva, se traducen en mayores ingresos de la población, lo que retroalimenta a la sociedad vía constantes mejoras en las condiciones de vida de sus integrantes.

### **c) Factor Social.**

La actividad específica de cada profesión gira en torno a una serie de bienes de interés social. Estos bienes son realidades que necesita el ser humano para vivir. Se denominan bienes porque le reportan un beneficio. Por eso toda actividad profesional posee un significado moral: es buena o mala según que beneficie o perjudique la vida de las personas.

De allí el interés de contar con un cuadro referencial de principios éticos que ilumine el comportamiento de todos los integrantes de la empresa, en especial el de los profesionales, por cuanto éstos suelen ocupar cargos directivos y por tanto poseer un grado de responsabilidad más elevado. El perfil profesional del ejecutivo, al que anteriormente nos hemos referido, coincide en buena medida con el del empresario: es aquel que es capaz de colocarse metas y alcanzarlas, de planear procesos de producción, de mejorar los resultados, de desarrollar una empresa. Desde una perspectiva social, la empresa se ve a veces como enemiga del desarrollo de las personas. Es necesario identificar los valores de la empresa para

conciliar sus exigencias de funcionamiento y crecimiento con el desarrollo de vida de las personas.

**d) Factor Tecnológico.**

La globalización de la economía ha contribuido al avance tecnológico de los últimos tiempos, al demandar medios y herramientas industriales que posibiliten el intercambio de productos en tiempo y en un volumen sin precedentes.

Las innovaciones en el área de las artes gráficas y en general de la industria, se han sucedido tan rápida y asombrosamente que al ver cómo se producen ahora los trabajos en los talleres de imprenta, se piensa rápidamente en la optimización de recursos, en la innovación de nuevas tecnologías, en la creciente demanda y competitividad a la que se enfrenta la industria y de esta forma nos topamos ya con los requerimientos de nuevos sistemas de mantenimiento (ahora asistidos por computador) para que todos estos equipos se mantengan y generen alta producción y competitividad en el sector industrial.

**2.1.2 Microambiente - Stakeholders**

**a) Relación con Proveedores (alta dependencia).**

El problema que se maneja con los proveedores es la dificultad de comunicación directa y la inestabilidad que se les genera debido a la burocracia excesiva en los trámites para la adquisición, básicamente el sistema de contratación pública, exige entrar a concurso de ofertas, generando una rivalidad de precios que termina con la decisión por lo general de adquirir la oferta mas barata. Otra causa que genera este malestar en los proveedores es la demora en los pagos, lo cual genera que se tramiten nuevas adquisiciones de conformidad a si ya se les pago o no facturas anteriores.

El manejo de proveedores del IGM, exige ciertos lineamientos legales que en cierto momento por la premura de solucionar una avería, se transforman en un problema interno de producción, el cual se traduce en descrédito para el Departamento de Mantenimiento y en un paro de producción no planificado.

En los últimos años la lista de proveedores se ha reducido por estos inconvenientes, quedando a expensas de un número reducido, que aprovechando la condición de ser los únicos que trabajan a crédito, incrementan no solo precios sino condiciones de pago y entrega.

**b) Relación con los Clientes.**

**Externos (dependencia media).**

Por ser una Institución del Estado y con derechos de impresión de todas las especies valoradas que se manejan en el País, tenemos una cartera fija de clientes, dando una estabilidad para la producción de estos productos, teniendo solo ciertas fluctuaciones en cuanto a clientes de empresas particulares. Por tal razón se cataloga la relación que existe con los clientes externos con una dependencia media, ya que no tiene un mayor grado de influencia para el desarrollo de actividades en la Planta Industrial, ya que la producción se mantiene constante e incluso aumenta cuando se presentan proyectos para trabajos especiales como la elaboración de papeletas electorales.

**Internos (alta dependencia).**

Los clientes internos que demandan los servicios o gestión logística administrativa, están relacionados directamente con el Departamento de Producción, en este caso las tres áreas principales del proceso, pre-prensa, prensa y post-prensa, son ellos quienes demandan una gestión del Departamento de Mantenimiento efectiva que garantice la operabilidad de todos los equipos y maquinaria para que desarrollen sus

actividades con el mayor grado de efectividad, relacionado con la alta productividad y disponibilidad de servicio.

**c) Relación con la Competencia.**

Se determina dos tipos de competencia:

**Externa (dependencia media)**, que es básicamente la competencia como empresa, son las industrias que elaboran o generan los mismos productos o servicios que oferta el IGM, los cuales con su desarrollo, exigen a la Institución un crecimiento continuo en cuanto a calidad, tecnología y productividad.

Ante estas empresas en la actualidad no se tiene un mayor grado de amenazas, ya que nos amparamos por las leyes del Estado en cuanto a la elaboración exclusiva de especies valoradas, teniendo fija nuestra demanda.

**Interna (alta dependencia)**, que se relaciona con el trabajo que el Departamento de Mantenimiento realiza, es decir con las empresas que proveen servicios externos de mantenimiento, que por falta de capacitación, falta de recursos o tecnologías, el personal de mantenimiento no tiene la capacidad de realizar. Básicamente los principales servicios que se contratan son:

- Servicio de mantenimiento correctivo eléctrico y electrónico de máquinas y equipos especializados.
- Servicio de mecanizado industrial (torno, fresadora), rectificadas, construcción y reparación de piezas.
- Servicio eléctrico para el rebobinado de motores.



## **2.2 Análisis Interno**

### **2.2.1 Análisis de los recursos.**

#### **Recursos financieros:**

Dentro del Presupuesto General del Estado consta la Partida presupuestaria correspondiente para Instituciones regidas por las Fuerzas Armadas, dentro de estas el IGM.

En el IGM se asignan según las Divisiones y departamentos fondos para cada uno de los proyectos planificados anualmente. Dentro de estos está el presupuesto asignado como Proyecto Anual de Mantenimiento Industrial para la División de Artes Gráficas, así como los recursos asignados para la compra y renovación de equipos y maquinaria.

#### **Máquinas y equipos:**

Los equipos y máquinas con que cuenta actualmente la Planta Industrial de la División de Artes Gráficas, se los puede dividir en dos grupos, el primero correspondiente a máquinas que ya tienen un tiempo de vida relativamente alto (más de 10 años), considerados tecnológicamente antiguos y que en algunos casos ya han terminado su ciclo de vida útil pero se los mantiene en funcionamiento, y un segundo grupo que corresponden a máquinas modernas de gran capacidad productiva y con tecnología que han reemplazado a mucha mano de obra por mecanismos automatizados.

#### **Recursos Humanos:**

El Departamento de Mantenimiento, consta actualmente con dos Ingenieros Mecánicos, encargados de la administración, planificación y coordinación de las actividades de mantenimiento de toda la Planta Industrial, y dos Técnicos encargados de realizar tareas de mantenimiento específicas, como son el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria existente en la Planta. En el área

administrativa, se tiene la colaboración de una secretaria, encargada también del manejo de bodega.

### **Tecnología:**

En cuanto a nuevas tecnologías, la planta consta con máquinas que se han adquirido y renovado con un tiempo de no más de tres años, las que considerando el avance tecnológico están a un buen nivel de competitividad y productividad, e incluso no están siendo aprovechadas a su máximo potencial.

En la actualidad están en estudio e investigación nuevos sistemas de impresión con los que se pretende alcanzar una exclusividad en cuanto a seguridad de documentos impresos, para los que se requieren tecnologías de última generación y especialización.

### **2.2.2 Análisis de la estructura organizacional.**

La estructura organizacional actual, se desprende desde la cabeza tomando tal posición la Jefatura de la División de Artes Gráficas, consiguiente una subdirección que recae en los departamentos de producción y planificación, con actividades que su nombre las describen, así el Departamento de Producción se encarga de coordinar y controlar las tareas que se llevan a cabo en las áreas de pre-prensa, prensa y pos-prensa y el Departamento de Planificación se encarga de la parte Administrativa, recursos, y mercado. El Departamento de Mantenimiento esta considerado como una sección subordinada de estos dos departamentos.

En la estructura organizacional del Departamento de Mantenimiento, prevalece una Jefatura, a la cual se subordinan la parte técnica de planificación y coordinación y la parte técnica operativa, así como la de apoyo administrativo.

### **2.2.3 Evaluación del desempeño actual.**

El desempeño actual que tiene el Departamento de Mantenimiento, en comparación con años anteriores ha mejorado en razón de que se ha pasado de una atención correctiva a ciertos lineamientos preventivos, pero se ha estancado y evaluándolo de acuerdo a las nuevas técnicas de administración de mantenimiento, esta atrasado y con muchas deficiencias que se vinculan directamente con la productividad y efectividad de la Planta.

En la parte administrativa existen muchas trabas y demoras para realizar trámites tanto para adquisiciones como para servicios, en la parte operativa, se desarrollan actividades de mantenimiento preventivo únicamente cuando se va a empezar un proyecto especial y se requieren las máquinas en óptimas condiciones de operación, para el mantenimiento correctivo se ejecutan tareas sin planificación y sin coordinación con el Departamento de Producción, estas tareas se las realizan sin una orden de trabajo, es el operador que de forma verbal comunica el daño y se lo atiende en ese momento.

El manejo de bodega de igual forma es deficiente, ya que se entregan repuestos y materiales sin un registro adecuado, no tienen una codificación que se relacione con los registros y sistema del departamento logístico así como una relación interna para el manejo por categorías y ubicación.

Actualmente se está empezando a levantar una base de datos para el inventario de la bodega y realizando trámites para promover y adquirir un sistema de mantenimiento asistido por computador para la administración global del mantenimiento de la Planta Industrial de Artes Gráficas.

## 2.2.4 Análisis FLOA

### **Fortalezas.**

- Asignación de recursos financieros por parte del Estado.
- Personal poli funcional.
- Estructura organizacional interna liviana.
- Disponibilidad de una bodega de repuestos y materiales críticos.
- Ubicación e infraestructura estratégica.
- Permanencia en la actividad con visión a futuro garantizada por Ley (Decreto No. 014).
- Flexibilidad a cambios de producción de clientes, lo que facilita la ejecución de planes de mantenimiento.
- Nuevas políticas institucionales, con una nueva visión organizativa.

### **Limitaciones.**

- Falta de planificación, al no contar con la debida definición de la posición competitiva, estrategias y actividades destinadas a gestionar y administrar el Mantenimiento de la Planta Industrial.
- Comunicación escasa y subordinación con los departamentos de Producción y Planificación.
- Falta de iniciativa y compromiso del personal del Departamento de Mantenimiento.
- Presiones de trabajo por parte de las otras divisiones y jefaturas.
- Falta de una adecuada organización interna.
- Falta de control interno para la gestión administrativa.
- Código de ética y valores deficientes.
- Restricciones de comunicación y negociación con proveedores.
- Falta de recursos tecnológicos para realizar mantenimiento mecánico.

- Gestión indirecta para la adquisición de repuestos, materiales y servicios.
- Excesivos trámites y demora en las secuencias del órgano regular.
- Falta de capacitación especializada
- Falta de motivación lo que genera desinterés y desobligo del personal con la Institución.

#### **Oportunidades.**

- Nuevos sistemas de administración del mantenimiento, que podrían ser implementados.
- Desarrollo de tecnologías de mantenimiento por computador y vía Internet.
- Alianzas Estratégicas con empresas de servicios especializados.
- Asignación de recursos para proyectos de mantenimiento, en el presupuesto para el IGM por parte del Estado.

#### **Amenazas.**

- Intereses de los funcionarios
- Inestabilidad económica y política del País.
- Globalización de proveedores.
- Altos costos de servicios externos de mantenimiento.
- Subida de precios de repuestos, materiales e insumos.

#### **2.2.5 Factores críticos de éxito y barreras de entrada.**

##### **➤ Factores Críticos de Éxito:**

- Implementación de un sistema de administración de mantenimiento asistido por computador.

- Planificación y coordinación efectiva de las tareas de mantenimiento con los departamentos de Producción y Planificación.
- Optimización y agilización de los trámites administrativos.
- Optimización del manejo de bodega
- Capacitación especializada y motivación al personal.
- Estructuración y organización interna según nuevos modelos.

➤ **Barreras de entrada:**

- Subordinación del Departamento de Mantenimiento y falta de comunicación con los departamentos de Planificación y Producción.
- Base de datos limitada de proveedores.
- Un statu quo tanto en el sistema administrativo como operativo.
- Demora en pagos a proveedores.
- Inexistencia de procesos normados y falta de estándares.

## **CAPITULO III. PLAN DE MEJORAMIENTO ESTRATÉGICO**

### **3.1 Cultura Corporativa.**

#### **3.1.1 Visión al 2010.**

Ser un departamento integral, dedicado a proporcionar un servicio técnico eficiente, a través de procesos simples y optimización de recursos, orientada a satisfacer las necesidades de la Planta Industrial de Artes Gráficas y complementar las políticas institucionales a largo plazo.

#### **3.1.2 Misión.**

Mantener a la Planta Industrial de Artes Gráficas operando eficazmente, mediante nuevos procesos de gestión y administración del mantenimiento, comprometiéndose con el desarrollo productivo, políticas institucionales y entorno empresarial.

#### **3.1.3 Políticas y Valores.**

##### **Políticas:**

Cero violaciones a la seguridad, la salud y el cuidado del medio ambiente.

Programar todas las paradas de planta.

Mantener plena capacidad de producción.

Mantener la calidad de producción constante.

Planificar y programar previamente las tareas de mantenimiento.

Ejecutar toda tarea con procedimientos técnicos.

Capacitar y entrenar a todo el personal.

Conservar la comunicación entre los Involucrados en el proceso.

Disciplina.

**Valores:**

- Confianza
- Creatividad
- Trabajo en equipo
- Compromiso y participación
- Actitud positiva
- Competencia
- Respeto
- Integración

**3.1.4 Modelo de negocio.**

El Departamento de Mantenimiento opera en la División de Artes Gráficas, prestando su servicio a la Planta Industrial, gestionando, administrando y ejecutando tareas de mantenimiento industrial, mediante el uso de nuevas técnicas integrales y globalizadas que maximicen la disponibilidad y productividad de sus activos.

**3.1.5 Estrategia Genérica.**

Excelencia Operacional e Implementación de un Nuevo Sistema de Gestión y Administración del Mantenimiento: Optimización de procesos, excelente servicio, alta disponibilidad y productividad.

**Fundamentos:**

Diseño cuidadoso y frecuente de todos los aspectos del mantenimiento, basados en conceptos realmente revolucionarios, inteligentes, coherentes en todos sus aspectos, ofreciendo rapidez en la solución de problemas, disponibilidad de toda la Planta y reducción de paros de producción que se reflejen en incremento de la misma.



### **3.1.6 Temas Estratégicos.**

#### **Comercialización:**

- Creación de base de datos y calificación de proveedores
- Convenios de rotación y adquisición con proveedores
- Inventario de repuestos, insumos y materiales
- Integración y optimización del proceso de adquisiciones

#### **Producción / Procesos:**

- Conocimiento experto propio y resolución de problemas.
- Explotación de sus activos al máximo.
- Reducción de tiempos de paro.
- Atención rápida y eficiente.
- Integración y coordinación con el Dpto. de Producción y planificación.
- Implementación de un sistema de gestión del mantenimiento asistido por computador.
- Programar el mantenimiento preventivo
- Implementar técnicas de mantenimiento actuales: Mantenimiento Globalizado, RCM, TPM.

#### **Costo / Gasto:**

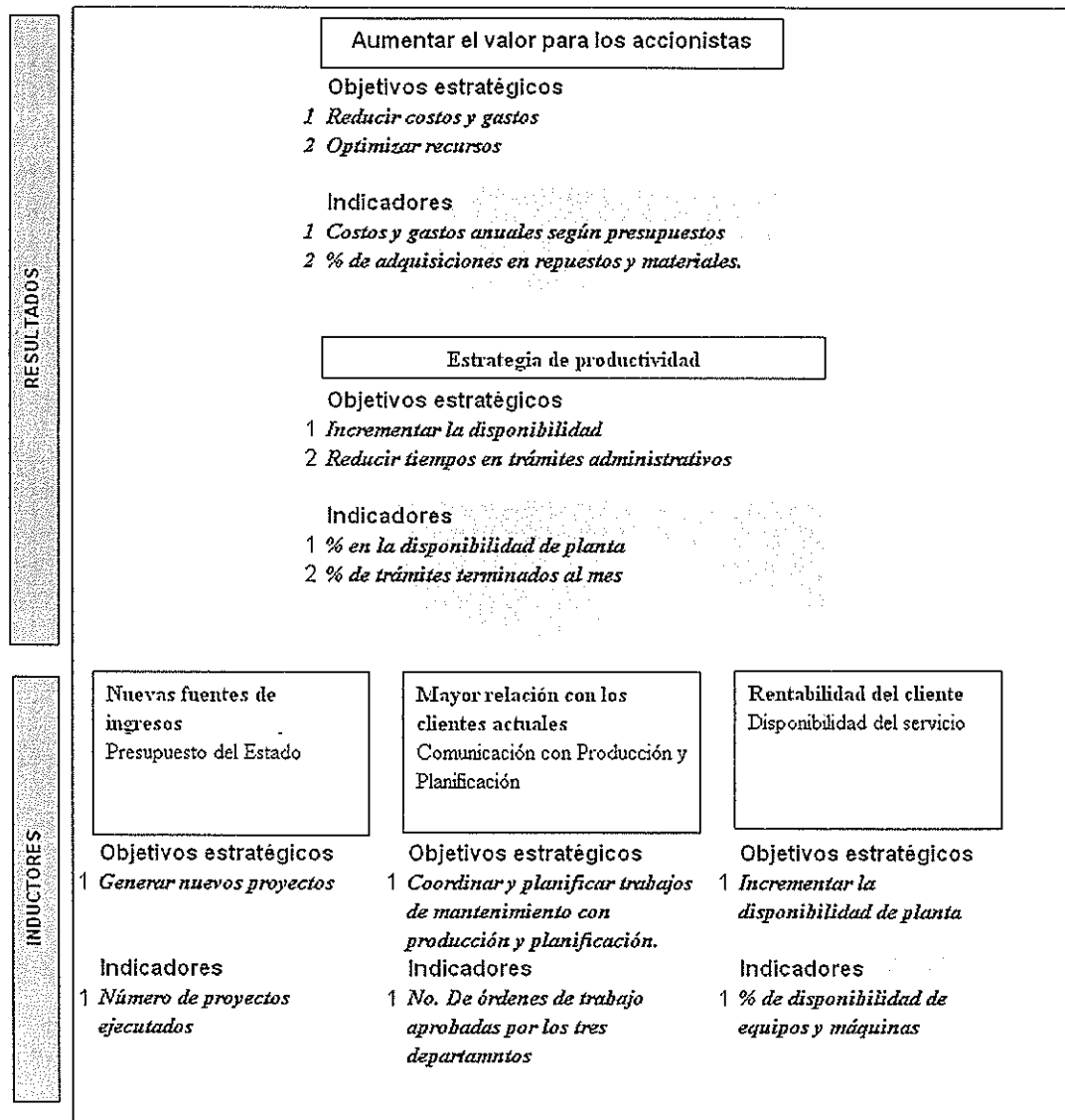
- Reducción de costos por mantenimiento correctivo
- Reducir costo en trabajos hora/hombre
- Inversiones a largo plazo
- Optimización de recursos

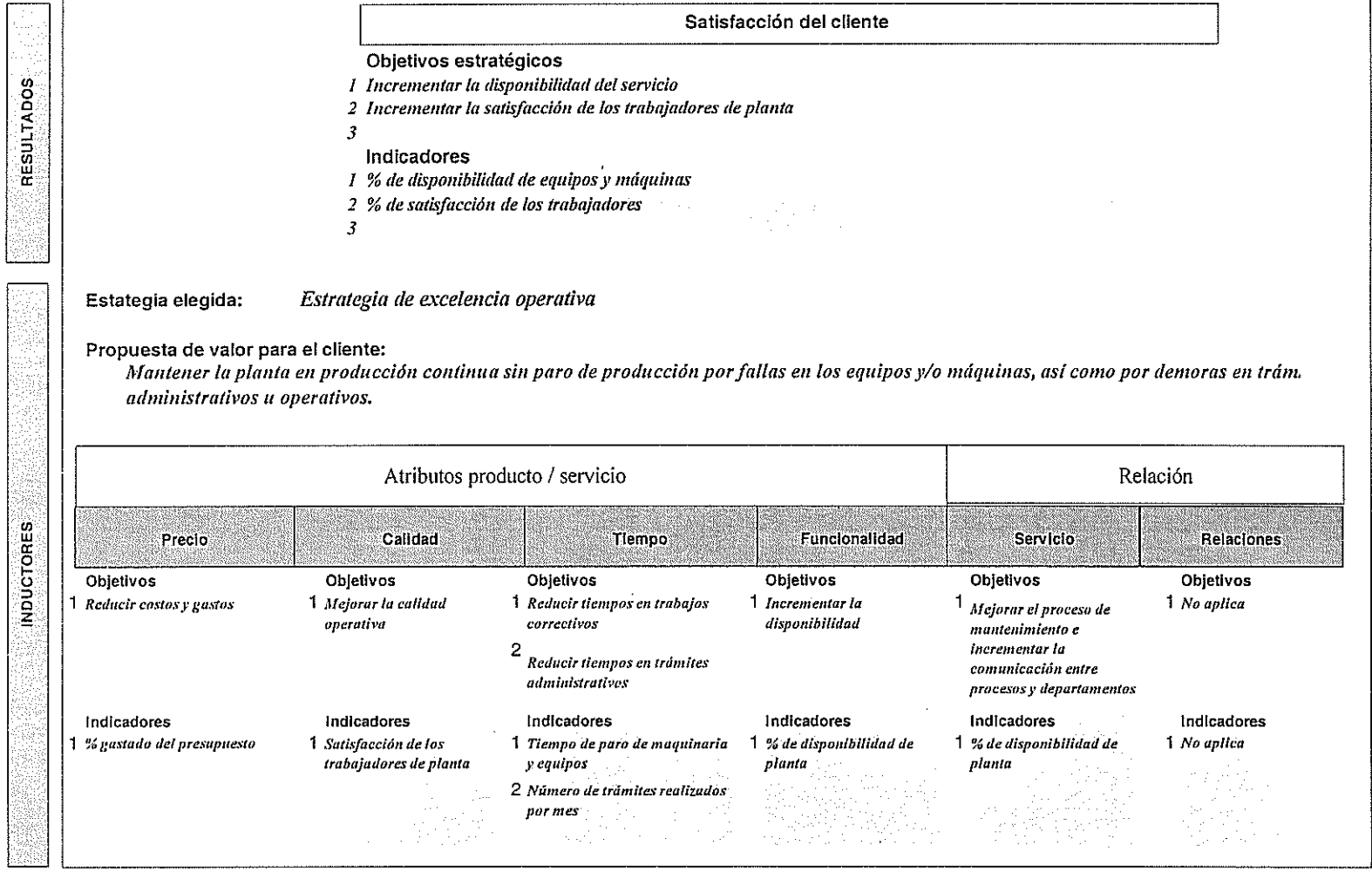
#### **Recurso Humano:**

- Capacitación especializada
- Motivación
- Estructuración y organización interna

### 3.1.7 Perspectivas.

#### ➤ Perspectiva Financiera.





➤ Perspectiva Cliente.

PERSPECTIVA DE LOS PROCESOS INTERNOS

➤ Perspectiva de Procesos.

Identificación de los procesos críticos			
Procesos de Innovación	Procesos de Gestión de Clientes	Procesos de Operativos	Procesos de Reguladores y Medioambientales
<b>Procesos</b> 1 <i>Implementación de un sistema de gestión de mantenimiento asistido por computador</i> 2 <i>Benchmarking</i> 3 <i>Programar el mantenimiento preventivo</i>	<b>Procesos</b> 1 <i>Convenios con proveedores</i> 2 <i>Calificación de proveedores</i> 3 <i>Base de datos de proveedores</i> 4 <i>Base de datos de repuestos y materiales catalogado</i>	<b>Procesos</b> 1 <i>Estructuración interna</i> 2 <i>Definición de funciones</i> 3 <i>Retroalimentación departamental</i> 4 <i>Aplicación de Mantenimiento Globalizado</i> 5 <i>Implementación de técnicas actuales de mantenimiento: TPM, RCM</i>	<b>Procesos</b> 1 <i>Implementar normas ISO</i> 2 <i>Implementar normas OHSAS</i> 3 <i>Implementar el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional</i>
<b>Objetivos</b> 1 <i>Administrar eficientemente las tareas que el departamento ejecuta</i> 2 <i>Llevar un control del mantenimiento planificado.</i> 3 <i>Retroalimentar y mejorar la gestión del mantenimiento en base a sistemas ya implementados en otras empresas.</i> 4 <i>Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes.</i> 5 <i>Evitar detenciones inútiles o para de máquinas.</i> 6 <i>Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.</i>	<b>Objetivos</b> 1 <i>Mejorar la relación con los proveedores</i> 2 <i>Tener una base de datos de proveedores calificados</i> 3 <i>Acceder a una base de datos de repuestos y materiales catalogados dentro de la Planta Industrial</i> 4 <i>Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.</i>	<b>Objetivos</b> 1 <i>Mejorar la estructura interna del departamento</i> 2 <i>Definir procesos y funciones a nivel interno.</i> 3 <i>Incrementar y entrelazar la comunicación con otros departamentos</i> 4 <i>Aplicar modelos de mantenimiento actualizados.</i> 5 <i>Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.</i> 6 <i>Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.</i>	<b>Objetivos</b> 1 <i>Standardizar y normalizar procesos</i> 2 <i>Evitar accidentes.</i> 3 <i>Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.</i>
<b>Indicadores</b> 1 <i>% de trámites y proyectos ejecutados</i> 2 <i>Número de órdenes de trabajo efectivas</i> 3 <i>Procesos y técnicas nuevas implementadas</i> 4 <i>Número de fallas</i> 5 <i>% de paros de producción</i> 6 <i>Tiempo de vida útil de los bienes</i>	<b>Indicadores</b> 1 <i>Satisfacción de los proveedores</i> 2 <i>Número de proveedores calificados</i> 3 <i>% de repuestos catalogados</i> 4 <i>Relación costo/beneficio</i>	<b>Indicadores</b> 1 <i>Estructura interna</i> 2 <i>% de cumplimiento y registro de procesos</i> 3 <i>Número de órdenes de trabajo aprobadas por los tres departamentos</i> 4 <i>% de implementación de nuevas técnicas de mantenimiento</i> 5 <i>Número de fallas</i> 6 <i>% de disponibilidad de planta</i>	<b>Indicadores</b> 1 <i>% de implementación de normas</i> 2 <i>Número de accidentes</i> 3 <i>Número de incidentes</i>

PROCESOS CRÍTICOS

## Una fuerza laboral motivada y preparada

Competencias estratégicas

Tecnologías estratégicas

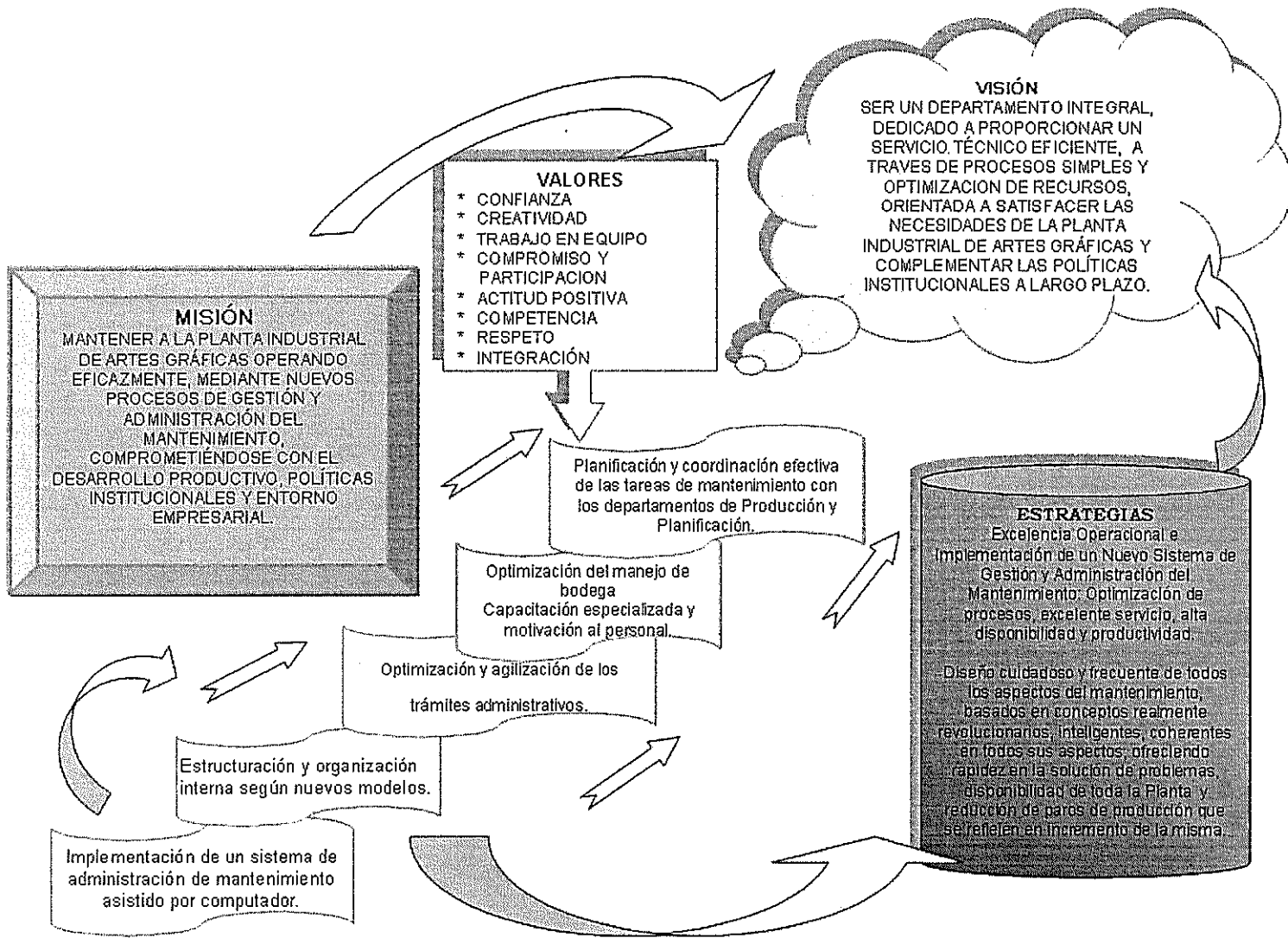
HABILIDADES	CONOCIMIENTOS	INFRAESTRUCTURA	APLICACIONES
<b>Objetivos</b> 1 Fortalecer la autogestión 2 Potenciar el trabajo en equipo 3	<b>Objetivos</b> 1 Resolver los problemas internamente 2 Entrenar y capacitar al personal 3	<b>Objetivos</b> 1 Adquirir nuevos equipos para realizar trabajos de mantenimiento en planta	<b>Objetivos</b> 1 Llevar la gestión y administración con un sistema de mantenimiento asistido por computador.
<b>Indicadores</b> 1 Índice de resolución de problemas 2 Revisión trimestral de desempeño	<b>Indicadores</b> 1 Número de comités y task forces creados 2 Número de horas de entrenamiento y capacitación por persona	<b>Indicadores</b> 1 % de trabajos realizados fuera de la Institución	<b>Indicadores</b> 1 Tiempo de aprobación y ejecución de trabajos y trámites de mantenimiento

## Clima para la acción

Conciencia	Alineación	Disponibilidad	Motivación
<b>Objetivos</b> 1 Incrementar el sentido de pertenencia en los trabajadores	<b>Objetivos</b> 1 Desplegar y cumplir los 2 objetivos organizacionales	<b>Objetivos</b> 1 Disminuir el ausentismo laboral	<b>Objetivos</b> 1 Empoderar a los colaboradores 2 Asegurar la estabilidad laboral
<b>Indicadores</b> 1 Satisfacción de los trabajadores	<b>Indicadores</b> 1 Actualización mensual del plan de acción	<b>Indicadores</b> 1 Índice de ausentismos laborales	<b>Indicadores</b> 1 Horas de asistencia de los colaboradores a los comités 2 Índice de rotación (salida) de empleos

➤ Perspectiva de Aprendizaje

3.1.8 Mapa Estratégico



### 3.2. Plan de Acción

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Frecuencia	Línea de base	Periodo anterior	Periodo actual	Acumulado	Meta	Desvíos
Financiera	Reducir costos y gastos	Presupuesto gastado del proyecto mantenimiento	Anual						
	Optimizar recursos	% de adquisiciones en repuestos y materiales.	Trimestral						
	Incrementar la disponibilidad de planta	% en la disponibilidad de planta (equipos y máquinas)	Mensual						
	Reducir tiempos en trámites administrativos	% de trámites terminados	Mensual						
Operativa	Generar nuevos proyectos	Número de proyectos ejecutados	Trimestral						
	Coordinar y planificar trabajos de mantenimiento con producción y planificación.	No. De órdenes de trabajo aprobadas por los tres departamentos	Mensual						
	Incrementar la disponibilidad del servicio	% de disponibilidad de equipos y máquinas	Mensual						
	Incrementar la satisfacción de los trabajadores de planta	% de satisfacción de los trabajadores	Trimestral						
Cliente	Reducir costos y gastos	% gastado del presupuesto	Trimestral						
	Mejorar la calidad operativa	Satisfacción de los trabajadores de planta	Trimestral						
	Reducir tiempos en trabajos correctivos	Tiempo de paro de maquinaria y equipos	Mensual						
	Reducir tiempos en trámites administrativos	Número de trámites realizados	Mensual						
	Incrementar la disponibilidad	% de disponibilidad de planta	Mensual						
	Mejorar el proceso de mantenimiento e incrementar la comunicación entre procesos y departamentos	% de disponibilidad de planta	Mensual						
	Administrar eficientemente las tareas que el departamento ejecuta	% de trámites y proyectos ejecutados	Trimestral						
	Llevar un control del mantenimiento planificado.	Número de órdenes de trabajo efectivas	Mensual						
	Retooling y mejorar la gestión del mantenimiento en base a sistemas ya implementados en otras empresas	Procesos y técnicas nuevas implementadas	Trimestral						
	Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes.	Número de fallas	Mensual						
Procesos	Evitar o prolongar la vida útil de los bienes.	% de paros de producción	Mensual						
	Mejorar la relación con los proveedores	Tiempo de vida útil de los bienes	Anual						
	Tener una base de datos de proveedores calificados	Satisfacción de los proveedores	Trimestral						
	Acceder a una base de datos de repuestos y materiales catalogados dentro de la Planta Industrial	Número de proveedores calificados	Semestral						
	Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.	% de repuestos catalogados	Trimestral						
	Mejorar la estructura interna del departamento	Relación costo/beneficio	Trimestral						
	Definir procesos y funciones a nivel interno.	Estructura interna	Anual						
	Incrementar y entrelazar la comunicación con otros departamentos	% de cumplimiento y registro de procesos departamentales	Trimestral						
	Aplicar modelos de mantenimiento actualizados.	Número de órdenes de trabajo aprobadas por los tres departamentos	Mensual						
	Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.	% de implementación de nuevas técnicas de mantenimiento	Semestral						
Aprendizaje	Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.	Número de fallas	Mensual						
	Standardizar y normalizar procesos	% de disponibilidad de planta	Mensual						
	Evitar accidentes.	% de implementación de normas	Mensual						
	Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.	Número de accidentes	Mensual						
	Incrementar el sentido de pertenencia en los trabajadores	Número de incidentes	Mensual						
	Desplazar y cumplir los objetivos organizacionales	Satisfacción de los trabajadores	Trimestral						
	Disminuir el ausentismo laboral	Actualización mensual del plan de acción	Trimestral						
	Empoderar a los colaboradores	Índice de ausentismos laborales	Mensual						
	Asegurar la estabilidad laboral	Horas de asistencia de los colaboradores a los cortilés	Mensual						
		Índice de rotación (salida) de empleados	Anual						

### **3.3 Factibilidad y estimación de costos.**

#### **3.3.1 Factibilidad del proyecto.**

Ford, Eastman Kodak, Dana Corp., Allen Bradley, Harley Davidson; son solamente unas pocas de las empresas internacionales que han implementado TPM con éxito. Todas ellas reportan una mayor productividad gracias a esta disciplina. Kodak por ejemplo, reporta que con 5 millones de dólares de inversión, logró aumentar sus utilidades en \$16 millones de beneficio directamente derivado de implementar TPM. Una fábrica de aparatos domésticos informa de la reducción en cambio de dados en sus troqueladoras de varias horas a sólo 20 minutos! Esto equivale a tener disponibles el equivalente a dos o tres máquinas más, con valor de un millón de dólares cada una, pero sin haber que tenido que comprarlas o rentarlas. En algunas de sus divisiones, Texas Instruments reporta hasta un 80% de incrementos de su productividad.<sup>6</sup>

Prácticamente todas las empresas mencionadas aseguran haber reducido sus tiempos perdidos por fallas en el equipo en 50% o más, también reducción en inventarios de refacciones y mejoramiento en la puntualidad de sus entregas. La necesidad de subcontratar manufactura también se vio drásticamente reducida en la mayoría de ellas.

Hoy con una competitividad mayor que nunca antes, es indudable que el TPM es la diferencia entre el éxito o el fracaso para muchas empresas. Ha quedado demostrada su eficacia no sólo en plantas industriales, también en la construcción, el mantenimiento de edificios, transportes y varias otras actividades incluidos varios deportes. Los empleados de todos los niveles deben ser educados y convencidos de que TPM no es "el programa del mes", sino que es un plan en el que los más altos

---

<sup>6</sup> JAVIER SANCHEZ ROZO, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS – BOGOTÁ  
D.C.COLOMBIA, [Rozoud@hotmail.com](mailto:Rozoud@hotmail.com)



niveles gerenciales se hallan comprometidos para siempre, incluida la gran inversión de tiempo mientras que dure su implementación.

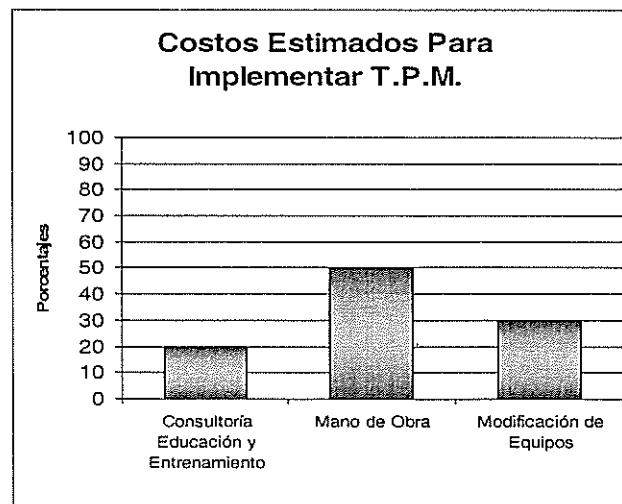
Si cada quien se compromete como debe, los resultados serán excelentes comparados con la inversión realizada.<sup>7</sup>

### 3.3.2 Costos estimados para implementar T.P.M.

Una forma muy empírica de estimar los costos que ocasionará la implementación de un programa de T.P.M. es considerar el tiempo asignado a los empleados para desarrollar labores de T.P.M, por ejemplo 2 horas diarias y multiplicarlas por el número de empleados involucrados: *esto* constituirá el 50% del Costo.

Se asume otro costo igual, o sea, otro 50% distribuido en 30% para gastos de materiales para modificación de equipos, o sea, corrección de daños y un 20% para gastos de consultaría, educación y entrenamiento.

En la figura 1 se muestra la distribución de los costos según lo explicado.



**Figura 1. Costos estimados para implementar T.P.M.**

Fuente: JAVIER SANCHEZ ROZO, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS – BOGOTÁ D.C.COLOMBIA, [Rozoud@hotmail.com](mailto:Rozoud@hotmail.com)

<sup>7</sup> JAVIER SANCHEZ ROZO, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS – BOGOTÁ D.C.COLOMBIA, [Rozoud@hotmail.com](mailto:Rozoud@hotmail.com)

## CAPITULO IV

### 4.1 Conclusiones

- La búsqueda de una más eficaz y eficiente utilización de las máquinas y equipos hace menester tanto su planificación, como la capacitación del personal, pero para ello es fundamental que antes los directivos tomen conciencia de todos lo que está en juego a tras de un excelente sistema de mantenimiento. Tanto sea a nivel industrial cómo de servicios, tanto los costos, como la productividad, la calidad, la seguridad, la satisfacción del cliente y el cumplimiento de plazos depende en gran medida del no sólo buen funcionamiento de los equipos sino del muy buen funcionamiento que de ellos pueda obtenerse. Cómo en el caso del control de calidad, incrementar los costos en materia preventiva termina generando no sólo un menor costo total de mantenimiento, sino también un menor costo total.
- Al mejorar los servicios a los clientes y consumidores con los que el departamento de mantenimiento se relaciona, se facilitan los procesos a nivel interno de la planta.
- Un mejor mantenimiento implica no sólo reducir los costos de reparaciones y los costos por improductividades debidos a tiempos ociosos, sino también elimina la necesidad de contar con inventarios de productos en proceso y terminados destinados a servir de “colchón” ante las averías producidas.
- Un mejor mantenimiento alarga la vida útil del equipo, como así también permite un mejor precio de reventa.
- El mejor funcionamiento de las máquinas no sólo evita la generación de productos con fallas, también evita la polución

ambiental, elimina los riesgos de accidentes y con ellos disminuye los costos del seguro, reduce o elimina los niveles de contaminación y las consecuentes multas, incrementa los niveles de productividad, y por tanto los costos de producción. Todos estos son motivos más que suficientes para considerar muy seriamente su implantación.

- El seguimiento y el análisis de los resultados que se van obteniendo en la planta con la implantación del nuevo programa de mantenimiento son tareas que resultan de vital importancia para la evaluación de su eficacia. Este proceso requerirá por una parte, la definición de los parámetros e índices de seguimiento, la implantación de los pertinentes procesos de captación de la información básica necesaria, el establecimiento del adecuado procedimiento de actuación y la correspondiente asignación de recursos.
- Este proyecto está enmarcado en una visión global de la organización, con un enfoque en los procesos y funciones del mantenimiento.
- El mantenimiento de equipos, infraestructuras, herramientas, maquinaria, etc. representa una inversión que a mediano y largo plazo acarreará ganancias no sólo para la Institución, quien a quien esta inversión se le revertirá en mejoras en su producción, sino también el ahorro que representa tener trabajadores sanos e índices de accidentalidad bajos.
- El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También

el mantener las áreas y ambientes de trabajo con adecuado orden, limpieza, iluminación, etc. es parte del mantenimiento preventivo de los sitios de trabajo.

- El mantenimiento no solo debe ser realizado por el departamento encargado de esto. El trabajador debe ser concientizado a mantener en buenas condiciones los equipos, herramienta, maquinarias, esto permitirá mayor responsabilidad en el trabajador y consecuente prevención de accidentes.

## 4.2 Recomendaciones

- El mantenimiento preventivo se hace indispensable en aquellas máquinas que conforman el equipamiento crítico de un proceso productivo. En estos casos es altamente recomendable instalar un sistema de monitoreo continuo, que puede ser administrado y controlado a través de un sistema de gestión del mantenimiento asistido por computador. De esta manera se evitan fallas que progresan rápidamente y causan un daño catastrófico.
- Una vez seleccionadas las actividades de mantenimiento consideradas más eficientes para los diferentes componentes analizados, se establecen las recomendaciones finales del estudio para llevar a cabo su implantación:

En primer lugar, se efectuará la comparación de las tareas de mantenimiento vigentes en la instalación con las recomendadas en el proyecto. El resultado de esta actividad será el conjunto final de tareas de mantenimiento que se propone aplicar a cada componente. Dichas tareas finales de mantenimiento habrán surgido de aplicar los siguientes criterios:

- ◆ Si una tarea vigente de mantenimiento en la planta no ha sido recomendada, se propondrá su anulación.
- ◆ Si una tarea de mantenimiento recomendada no se está aplicando en la actualidad, se propondrá su incorporación al plan de mantenimiento.
- ◆ Si una tarea vigente de mantenimiento en la planta coincide con una tarea recomendada, se propondrá su retención.
- ◆ Si la frecuencia de una tarea vigente de mantenimiento en la planta no coincide con la de una tarea recomendada por el estudio con el mismo contenido, se propondrá su modificación.

- A partir de dichas recomendaciones finales, se deberá proceder a la redacción del nuevo plan operativo de mantenimiento que se propone para la instalación. Para ello, es imprescindible la aprobación de las recomendaciones propuestas por parte de la gerencia, quien además fijará los criterios de aplicación y asignará los recursos necesarios.
- La elaboración del nuevo plan de mantenimiento, requerirá considerar otros aspectos tales como los compromisos existentes, ajenos al mantenimiento, que implican la realización de determinadas tareas y el grado de eficacia que se consigue en la agrupación de diferentes actividades de mantenimiento.
- Será preciso elaborar nuevos procedimientos de trabajo y realizar adaptaciones de los procesos informáticos existentes que pudieran estar relacionados con el nuevo sistema.

### 4.3 Bibliografía

- Api Maintenance Systems, [www.apipro.com](http://www.apipro.com).
- Fred David "Conceptos de Administración Estratégica", Prentice May Hispanoamericana S.A. México 5ta. Edición, 1997.
- Hill Charles, "Administración Estratégica un Enfoque Integrado", Editorial Mcgraw Hill, Bogotá, 1996.
- [Http://www.amtce.com.mx/config](http://www.amtce.com.mx/config).
- [Http://www.mantenimiento/mundial](http://www.mantenimiento/mundial).
- Janet Shapiro, Herramienta de Planificación Estratégica, (*e-mail: nellshap@hixnet.co.za*).
- Jiménez Hernán, "Planificación Estratégica Corporativa", 1996.
- Manual Gestión de Mantenimiento a la Medida, proyecto "Calidad y Productividad en la pequeña y mediana industria", auspiciado por la Organización de Estados Americanos y la Agencia Alemana de Cooperación GTZ (Gessellschaft.für Technische Zusammenarbeit).
- Mintzberg Henry, El Proceso Estratégico, Ed. Mc Graw Hill, 1ra edición.
- Navarro, Gestión integral de mantenimiento, Marcombo, 1997.
- Porter Michael, "Estrategia Competitiva", Compañía Editorial Continental, 1995 México.
- Ramírez Lafuente Víctor Hugo, Cátedra de Administración Global, Instituto de Altos Estudios Nacionales IAEN.
- Rigoberto Hernando Olarte, Investigación Mantenimiento Industrial, Universidad Santo Tomas de Aquino, Facultad de Ingeniería Mecatrónica. [Hernando299@hotmail.com](mailto:Hernando299@hotmail.com)
- Sena, Manual de Mantenimiento de Fedemetal, 1986, Bogotá D.C. [www.universitycommerce.edu/ingindustrial/tpm.htm](http://www.universitycommerce.edu/ingindustrial/tpm.htm)
- Segundas Jornadas Internacionales de Mantenimiento y Mejoramiento Empresarial, Escuela Politécnica Nacional, ABB Ecuador, marzo 2007.

#### 4.4 Simbología y términos

- **FMI**  
Fondo Monetario Internacional
- **IGM**  
Instituto Geográfico Militar
- **RCM**  
Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad
- **TPM**  
Mantenimiento Productivo Total
- **CMMS**  
Sistemas de Gestión de Mantenimiento asistido por computador
- ***statu quo***  
Expresión sustantivada y es una abreviatura de *statu quo ante*, que significa, literalmente ***en la situación en la que se estaba antes***. La expresión *statu quo* es de origen diplomático y se usa para expresar una situación que ha cambiado pero que no se quiere mantener, sino volver a la anterior.



SE AUTORIZA LA PUBLICACIÓN O UTILIZACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO CON FINES ÚNICAMENTE DE INVESTIGACIÓN, QUE CONTRIBUYAN DE MANERA EFICAZ A ROBUSTECER LA GESTIÓN EMPRESARIAL Y/O PROMOVER EL DESARROLLO NACIONAL.

**Ing. Raúl E. Guerrero del Salto.**

Autor

Quito, julio del 2007