



REPUBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
"Dr. Antonio Núñez Jiménez"
Facultad de Humanidades
Dpto. de Contabilidad y Finanzas

TRABAJO DE DIPLOMA

En opción del título de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas

Título: *“Evaluación de la eficiencia en la gestión económica del mantenimiento automotor de la EPM”*

Autor: Alberto Pérez Hernández

Tutor: Msc. Maikel Melgal Azahares

“Año 52 de la Revolución”
CURSO 2009-2010



REPUBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
"Dr. Antonio Núñez Jiménez"
Facultad de Humanidades
Dpto. de Contabilidad y Finanzas

TRABAJO DE DIPLOMA

En opción del título de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas

Título: *“Evaluación de la eficiencia en la gestión económica del mantenimiento automotor de la EPM”*

Autor: Alberto Pérez Hernández

Firma: _____

Tutor: Msc. Marcos Medina Arce

Firma: _____

“Año 52 de la Revolución”
CURSO 2009-2010

PENSAMIENTO

PENSAMIENTO

“Para nosotros los costos son fundamentales; y el análisis de los costos debe ser su tarea fundamental de índole económica. Es decir, la rentabilidad de las empresas es una condición esencial para el desarrollo del comunismo. Pero la rentabilidad debemos medirla a nivel de costos, del avance en la productividad y el descenso de los costos”.

Ernesto Che Guevara

DEDICATORIA

DEDICATORIA

A mi familia, que siempre ha esperado este momento, a mi madre bella por darme la vida, su amor y apoyo incondicional en todo momento, a mi esposa e hijos por ayudarme y comprenderme, mis amigos y los que ya no estan, mis compañeros de trabajo que siempre me ayudaron en general a todos los que pusieron su grano de arena en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos con mucho amor y cariño a mi familia por brindarme su apoyo incondicional, a mis profesores por formarme como buen estudiante; en fin, a todos los que de una forma u otra me dedicaron incondicionalmente su tiempo desde los inicios hasta la completa confección del Trabajo de Diploma.

En especial a mi Mamá, mi Esposa y mis Hijos.

.

RESUMEN

RESUMEN

En la actualidad la toma de decisiones respecto al desempeño de los sistemas de mantenimiento, constituye indiscutiblemente un aspecto de primer orden a resolver, ya que mediante la garantía del mismo se propicia, no solo la adecuada evaluación y control de la gestión del mantenimiento con vistas a lograr su mejoramiento continuado, sino, además, el logro de una mayor disponibilidad de las capacidades productivas instaladas en la entidad bajo estudio; ya que en la práctica el proceso decisional en esta área se dificulta por el hecho de disponerse de una amplia gama de indicadores propuestos al respecto sin una definición clara del grado de importancia de cada uno de ellos a la hora de valorar la influencia de la actividad de mantenimiento en la meta de la organización.

La siguiente investigación es titulada “Evaluación económica de la gestión del mantenimiento automotor en la EPM” la cual tiene como objetivo general desarrollar una evaluación económica para determinar al grado de eficiencia en la gestión del mantenimiento automotor en la EPM sobre la interdependencia, interacción, sistematicidad y dinámica de las categorías presentes en el proceso, que facilite la búsqueda anticipada de la mejora continua de la meta de la organización.

A través de la aplicación de diferentes métodos de investigación como históricos – lógicos, teóricos – lógicos y empíricos se logró caracterizar la evolución histórica y teórica que ha tenido el sistema de gestión del mantenimiento. Además se desarrolló el análisis y evaluación de la gestión del mantenimiento a los equipos automotores en la EPM a través de un conjunto de indicadores que resultaron vitales en el cumplimiento del objetivo trazado en la investigación.

ABSTRACT

At the present time the taking of decisions regarding the acting of the maintenance systems, constitutes an aspect of first order unquestionably to solve, since by means of the guarantee of the same one it is propitiated, not alone the appropriate evaluation and control of the administration of the maintenance with a view to achieving their continuous improvement, but, also, the achievement of a bigger readiness of the productive capacities installed in the entity under study; since in the practice the process decisional in this area is hindered by the fact of having a wide range of indicators proposed in this respect without a clear definition of the grade of importance of each one of them when valuing the influence of the maintenance activity in the goal of the organization.

The following investigation is titled "economic Evaluation of the administration of the self-driven maintenance in the EPM" which has as general objective to develop an economic evaluation to determine to the grade of efficiency in the administration of the self-driven maintenance in the EPM on the interdependence, interaction, sistematicidad and dynamics of the present categories in the process that facilitates the premature search of the continuous improvement of the goal of the organization.

Through the application of different investigation methods like historical - logical, theoretical - logical and empiric it was possible to characterize the historical and theoretical evolution that has had the system of administration of the maintenance. It was also developed the analysis and evaluation of the administration from the maintenance to the self-driven teams in the EPM through a group of indicators that you/they were vital in the execution of the objective layout in the investigation.

INDICE

INDICE	Pág.
Introducción	I
Capítulo 1. Fundamentos teóricos conceptuales de la evaluación económica de la gestión del mantenimiento.	1
1.1 Breve caracterización de la evolución histórica de la gestión del mantenimiento	1
1.2 Fundamentación teórica de la evaluación económica de la gestión del mantenimiento.	4
1.2.1 Definición, objetivos, fallas e importancia del mantenimiento	4
1.2.1.1 Definición	4
1.2.1.2 Objetivo	6
1.2.1.3 Fallas	6
1.2.2 Tipos de mantenimientos	8
1.2.3 Fundamentación teórica de la gestión del mantenimiento.	11
1.2.3.1 Política del sistema de gestión de mantenimiento	11
1.2.3.2 Objetivos del sistema de gestión del mantenimiento	12
1.2.3.3 Premisas	12
1.2.3.4 Organización	13
1.2.3.5 Planificación y organización	14
1.2.3.5.1 Los planes de mantenimiento y las dos formas de ejecutarse	14
1.2.3.5.2 Plan anual de mantenimiento	15
1.2.3.5.3 Plan de fabricación y recuperación de piezas de repuesto	17
1.2.3.6 Ejecución	17
1.2.3.7 Inspección Técnica	18
1.2.3.8 Registro y control	19
1.2.3.9 Preparación del personal, estimulación y documentación técnica	21
1.2.4 Indicadores económicos para el análisis y la evaluación de la gestión del mantenimiento.	23

1.2.4.1 Método de sustitución en cadena	25
1.2.4.2 Indicadores para el análisis y evaluación de la gestión del mantenimiento	27
Capítulo 2. Evaluación económica de la gestión del mantenimiento automotor de la EPM.	31
2.1 Breve caracterización de la EPM	31
2.1.1 Caracterización de la base de transporte y la gestión del mantenimiento en la EPM	33
2.1.1.1 Caracterización de la gestión del mantenimiento en la EPM	36
2.1.2 Diagnóstico a la gestión del mantenimiento automotor en la EPM.	43
2.2 Evaluación económica de la gestión del mantenimiento automotor de la EPM	46
2.2.1 ¿cómo me ve el cliente? análisis de los indicadores de disponibilidad, confiabilidad y costo global.	46
2.2.1.1 Índice de disponibilidad	46
2.2.1.2 Razón de fallas	49
2.2.1.3 Costos globales	50
2.2.1.4 Análisis de los indicadores del mantenimiento interno por el método de sustitución en cadena	52
2.2.2 ¿Cuál es su grado de actividad? análisis del indicador de utilización.	55
2.2.3 Análisis de la eficiencia de la mano de obra.	56
2.2.4 Análisis de la eficacia en la planificación	57
2.2.5 Rotación de inventario	57
Conclusiones	59
Recomendaciones	60
Bibliografía	61
Anexos	

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCION

La Empresa Estatal Socialista Puerto Moa (EPM) "Cmdte Raúl Díaz Argüelles", pertenece al Grupo Empresarial **CUBANÍQUEL**, labora los 365 días y la misma fue creada por Resolución No. 510 del Ministro de la Industria Básica el 11 de Abril del 2001. Esta entidad con el transcurrir del tiempo se ha convertido en un objetivo estratégico para el desarrollo económico del país, con gran impacto social, por las ya tradicionales operaciones de carga y descarga, transportación terrestre, minado y transportación de coral, recepción y suministros de materias primas a las entidades de la industria del níquel y otras; así como las operaciones en campos de boyas, maniobras de atraque y desatraque de buques, servicios de buceo, almacenaje y custodia.

Es una realidad que toda empresa o negocio existe si obtiene beneficios. Sin beneficios la empresa pierde su capacidad de crecer y desarrollarse. Una empresa que no obtenga beneficios, a pesar de la buena voluntad de sus gestores, tiene que gestionar perfectamente sus recursos, tanto disponibles como obtenibles para alcanzar aquellos, tratando por todos los medios de conseguir un óptimo equilibrio entre los mismos.

Un elemento que se vincula estrechamente al desarrollo del nivel de actividad económica de cualquier organización y representa una variable determinante en el cumplimiento del objetivo supremo, por su impacto sobre el desarrollo y continuidad del proceso productivo son los costos de mantenimiento a los activos de capital, los que representan una parte importante de los costos totales de producción en cualquier entidad. Dependiendo del tipo de industria, estos pueden representar entre un 15 % y un 40 % del costo de los productos o servicios prestados.

El desarrollo actual de la industria del Níquel exige la utilización de técnicas avanzadas de diagnóstico e ingeniería del mantenimiento para lograr niveles elevados de competitividad, calidad y uso eficiente de los recursos en función de una mejora sostenida de la Meta de la entidad.



El mantenimiento a los activos de capital es un gasto de cierta importancia, pero no es una inversión, que para no influir en un sólo período en los gastos de operación se define en todo el plazo de vida útil previsto para el activo de capital.

El mantenimiento y reparación implica el desarme de los activos de capital, la sustitución de todas las partes, piezas y conjuntos desgastados, su limpieza, ensamble y prueba de manera que estos respondan nuevamente a sus características técnicas originales de potencia, rendimiento y ajuste. Generalmente lo anterior le devuelve la vida útil total o parcialmente, al activo fijo tangible.

En la actualidad en la EPM existe un **hecho científico** y es que generalmente se coloca el dinero en el proceso de mantenimiento y reparación de los equipos automotores que no mejoran o elevan el rendimiento del activo, es decir, habitualmente el mantenimiento en la EPM a los equipos automotores, no contribuyen al incremento de los resultados esperados en cuanto a utilidades netas, rentabilidad y liquidez.

Se define como **objeto de estudio** de esta investigación: el proceso de evaluación técnico económico de la gestión del mantenimiento en los activos de capital de la Empresa Puerto Moa “Cmdte Raúl Díaz Argüelles”.

El **campo de acción** el proceso evaluación económica de la gestión del mantenimiento automotor en la EPM.

La causa de los efectos indeseables mencionados anteriormente es el **problema científico** que enfrenta esta investigación, y es el insuficiente sistema de información en la evaluación económica de la gestión del mantenimiento a los equipos automotores de la EPM.

El Objetivo general de esta investigación es desarrollar una evaluación económica al grado de eficiencia en la gestión del mantenimiento automotor en la EPM sobre la interdependencia, interacción, sistematicidad y dinámica de las categorías presentes en el proceso, que facilite la búsqueda anticipada de la mejora continua de la meta de la organización.



Con los elementos anteriores se trazó como **hipótesis** que si desarrolla una evaluación económica a la gestión del mantenimiento a los equipos automotores de la EPM garantizando un sistema de información que facilite determinar el grado de eficiencia del proceso en la entidad entonces se pondrá de manifiesto, luego del proceso de análisis resultante, el impacto de las limitaciones puntuales que impiden la mejora continua de la meta de la empresa y facilitará la acertada y oportuna toma de decisiones.

En búsqueda de lograr cumplir con el objetivo propuesto fue necesario desarrollar las siguientes **tareas de investigación**:

I Etapa. Facto - perceptible e histórico - comparativa:

- Determinar las tendencias históricas del proceso de gestión del mantenimiento de los activos de capital en el sistema empresarial.
- Análisis de las teorías científicas o enfoques teóricos existentes sobre el proceso de evaluación de la gestión del mantenimiento en libros, revistas especializados, artículos periodísticos y otras fuentes.
- Análisis de las herramientas y técnicas que se emplearán en la evaluación económica de la gestión del mantenimiento automotor en la EPM.

II Etapa. Evaluación económica de la gestión del mantenimiento automotor de la EPM.

- Caracterización y valoración críticamente de la situación actual del proceso de evaluación de la gestión económica del mantenimiento automotor en la Empresa Puerto Moa "Cmdte Raúl Díaz Argüelles".
- Evaluación del grado de eficiencia en la gestión del mantenimiento automotor en la EPM a partir de herramientas y técnicas

III Etapa. Conclusiones y recomendaciones.



El objetivo de esta etapa es hacer una evaluación integral de la investigación y comprende:

- Definición y redacción de los resultados esenciales de la misma.
- Redacción de esas consideraciones en términos de recomendaciones garantizando la coherencia con las conclusiones.
- Elaborar el informe de la investigación.

Para desarrollar esta investigación se utilizaron métodos de investigación tales como:

Métodos.

Teóricos – Históricos.

Técnicas.

Revisión bibliográfica general y discriminativa, posición crítica ante los hechos y evaluación de las tendencias, periodización, inducción - deducción y, análisis - síntesis.

Teórico – Lógicos

Hipotético – Deductivo.

Análisis y síntesis, abstracción, inducción – deducción.

Modelación.

Abstracción.

Sistémico – Estructural
– Funcional.

Análisis y síntesis, abstracción, inducción – deducción.

Dialéctico –Materialista.

Causa-efecto, análisis y síntesis, abstracción, inducción – deducción.

Empíricos.

Observación

Entrevistas, método de búsqueda y solución de problemas.

Medición – Comparación

Diseño, operacionalización e integración de indicadores, búsqueda y solución de problemas y paquete de Office.

CAPÍTULO I



CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS CONCEPTUALES DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.

1.1 BREVE CARACTERIZACIÓN DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

A finales del siglo XVIII y comienzo del siglo XIX durante la revolución industrial, con las primeras máquinas se iniciaron los trabajos de reparación, el inicio de los conceptos de competitividad de costos, planteo en las grandes empresas, las primeras preocupaciones hacia las fallas o paro que se producían en la producción. Hacia los años 20 ya aparecen las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipos de aviación.

La historia del mantenimiento está acompañada el desarrollo Técnico-Industrial de la humanidad. Al final del siglo XIX, con la mecanización de las industrias, surgió la necesidad de las primeras reparaciones.

Hasta 1914, el mantenimiento tenía importancia secundaria y era ejecutado por el mismo personal de operación o producción.

Con el advenimiento de la primera guerra mundial y de la implantación de la producción en serie, fue instituida por la compañía Ford-Motor Company, fabricante de vehículos, las fabricas pasaron ha establecer programas mínimos de producción y, en consecuencia, sentir la necesidad de crear equipos de que pudieran efectuar el mantenimiento de las maquinas de la línea de producción en el menor tiempo posible.

Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento, hoy conocida como mantenimiento correctivo. Este tipo de mantenimiento consistía en que las maquinas operan en forma continua, sin interrupción. Pero cuando las fallas ocurren, pueden ser muy severas y pueden causar daños a otros componentes, es decir se llega a los que se conoce como una falla catastrófica.



Este tipo de mantenimiento por lo general requiere de mayor cantidad de mano de obra y lo más probable, es un pago excesivo por compra de repuestos, así como la pérdida de producción de la máquina.

Esa situación se mantuvo hasta la década del año 30, cuando en función de la segunda guerra mundial, y de la necesidad de aumentar la rapidez de la producción, la alta administración industrial se preocupó, no solo en corregir fallas, sino evitar que estos ocurriesen, y el personal técnico de mantenimiento, pasó a desarrollar el proceso del mantenimiento preventivo, de las averías que, juntamente con la corrosión, completaban el cuadro general de mantenimiento como de la operación o producción.

Esta versión del mantenimiento preventivo reduce hasta en un 30% los costos de mantenimiento. Esta filosofía de mantenimiento está basada en el conocimiento de que las máquinas se desgastan con el tiempo, y con dicho conocimiento requerido en los equipos. Además, este tipo de mantenimiento tiene el problema fundamental que está basado en el tiempo, con el cual, una máquina puede fallar antes del servicio y se tendría una falla catastrófica, o se puede cambiar un rodaje cuando ya se cumplió el tiempo, estando el rodaje aún en muy buenas condiciones.

Por el año de 1950, con el desarrollo de la industria para atender a los esfuerzos de la post-guerra, la evolución de la aviación comercial y de la industria electrónica, los gerentes de mantenimiento observan que, en muchos casos, el tiempo de paro de la producción, para diagnosticar las fallas, eran mayor, que la ejecución de la reparación; el da lugar a seleccionar un equipo de especialistas para componer un órgano de asesoramiento a la producción que se llamó «Ingeniería de Mantenimiento» y recibió los cargos de planear y controlar el mantenimiento preventivo y analizar causas y efectos de las averías; evolucionando el mismo a un nivel superior.

A partir de 1966 con el fortalecimiento de las asociaciones nacionales de mantenimiento, creadas al final del periodo anterior, y la sofisticación de los instrumentos de protección y medición, la ingeniería de mantenimiento, pasa a desarrollar criterios de predicción o previsión de fallas, visando la optimización de la actuación de los equipos de ejecución de mantenimiento.

GENERACION DEL MANTENIMIENTO - EVOLUCION	
Antes de 1914	El mantenimiento tenia importancia secundaria
Iniciación 1914 hasta 1930	Surgió la necesidad de las primeras reparaciones.
Primera generación Entre 1930 - 1950	Gestión de mantenimiento hacia la máquina.
Segunda generación Entre 1950 - 1960 (aprox.)	Gestión de mantenimiento hacia la producción
Tercera generación Entre 1960 - 1980	Gestión de mantenimiento hacia la productividad
Cuarta generación Entre 1980 - 1999	Gestión de mantenimiento hacia la competitividad
Quinta generación Entre 2000 - 20XX	Gestión de mantenimiento hacia la organización e innovación tecnológica industrial (terotecnología)
Sexta generación Entre 2003 -	Gestión del mantenimiento en busca de la mejora continua

Fig. 1.1. Evolución histórica del mantenimiento. Tomado: CALISAYA MARÓN, W, R. *Ingeniería de mantenimiento hospitalario*. Consultado: 10/06/2010. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-ingenieria-mantenimiento-hospitalario/historia-mantenimientourso>



A partir de ahí surge el mantenimiento predictivo y precisión. En el primer caso es una filosofía que se basa en el hecho de que cuando un equipo ha empezado a gastarse, sus condiciones de operación, tales como vibración, temperatura, condición del aceite, presión, etc. Empezarán a cambiar; razón por el cual este tipo de mantenimiento propone un monitoreo frecuente de la condición del tiempo (monitoreo de condición), precisamente para detectar el cambio, analizar la causa del cambio y dar la solución correcta "**justo antes**" de que se produzca la falla catastrófica.

En el segundo caso se procura realizar bien un trabajo desde la primera vez que se efectuó, para evitar problemas posteriores, a lo cual se le llama trabajar según la filosofía de la precisión en el trabajo (Mantenimiento de precisión); que según los ejemplos anteriores no solo equivaldría a monitorear un rodaje, sino desde el momento que se hace el cambio, el montaje debe ser preciso en cuando al método de montaje, colocación de las tolerancias adecuadas, etc. Y todo lo que involucre "un buen montaje" del rodamiento.

Esos criterios fueron asociados a métodos de planeamiento y control de mantenimiento. Como así también hay otros tipos de mantenimiento, de precisión, mantenimiento clase mundial, (proactivo) y hoy mejora continua en el cual se implanta un sistema de mejora continua de los planes de Mantenimiento. Se establecen los grupos de mejora y seguimiento de las acciones sistemas del tipo TPM, (Mantenimiento Productivo Total).

1.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA EVALUACIÓN ECÓNOMICA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.

1.2.1 DEFINICIÓN, OBJETIVOS, FALLAS E IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

1.2.1.1 DEFINICIÓN

Se define habitualmente Mantenimiento como el conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento.



El mantenimiento es una disciplina integradora que garantiza la disponibilidad, funcionalidad y conservación del equipamiento, siempre que se aplique correctamente, a un costo competitivo. En la actualidad, el mantenimiento está destinado a ser uno de los pilares fundamentales de toda empresa que se respete y que considere ser competitiva. Dentro de las diversas formas de conceptualizar el mantenimiento, la que al parecer presenta más actualidad, y al mismo tiempo resulta más abarcadora, es aquella que lo define como el conjunto de actividades dirigidas a garantizar, al menor costo posible, la máxima disponibilidad del equipamiento para la producción; visto esto a través de la prevención de la ocurrencia de fallos y de la identificación y señalamiento de las causas del funcionamiento deficiente del equipamiento.

El Mantenimiento Industrial es una compleja actividad Técnico - Económica que tiene por finalidad la conservación de los activos de la empresa, maximizando la disponibilidad de los equipos productivos, tratando que su gestión se lleve a cabo al menor costo posible.

El sistema de mantenimiento del ministerio de la industria básica en Cuba considera que es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones.

En resumen se puede considerar que el mantenimiento es la realización de un conjunto de operaciones y actividades técnicas que aseguran la preservación y el cuidado en un período de tiempo determinado de las propiedades técnicas y productivas de los mecanismos, agregados, sistemas, dispositivos, instalaciones y los medios técnicos en general, así como su protección contra el deterioro que pueda ocasionarle el medio donde trabaja, contra los efectos nocivos del medio ambiente, la corrosión y envejecimiento.



1.2.1.2 OBJETIVOS

- ❖ Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes precitados.
- ❖ Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- ❖ Evitar detenciones inútiles o para de máquinas.
- ❖ Evitar accidentes.
- ❖ Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- ❖ Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- ❖ Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- ❖ Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

1.2.1.3 FALLAS

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

Se dice que algo falla cuando deja de brindar el servicio que debía dar o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

❖ Fallas Tempranas

Ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje.

❖ Fallas adultas

Son las fallas que presentan mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad en un filtro de aire, cambios de rodamientos de una máquina, etc.).

❖ Fallas tardías

Representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida del bien (envejecimiento de la aislación de un pequeño motor eléctrico, pérdida de flujo luminoso de una lámpara, etc.

Las estrategias convencionales de "reparar cuando se produzca la avería" ya no sirven. Fueron válidas en el pasado, pero ahora, se es consciente de que esperar a que se produzca la avería para intervenir, es incurrir en unos costes excesivamente elevados (pérdidas de producción, deficiencias en la calidad, etc.) y por ello las empresas industriales se plantearon implantar procesos de prevención de estas averías mediante un adecuado programa de Mantenimiento.

Para nadie es un secreto la exigencia que plantea una economía globalizada, mercados altamente competitivos y un entorno variable donde la velocidad de cambio sobrepasa en mucho la capacidad de respuesta de las organizaciones. En este panorama están inmersos y vale la pena considerar algunas posibilidades que siempre han estado pero ahora cobran mayor relevancia.

Particularmente, la imperativa necesidad de redimensionar la empresa implica para el mantenimiento, retos y oportunidades que merecen ser valorados.

Debido a que el ingreso siempre provino de la venta de un producto o servicio, esta visión primaria llevó la empresa a centrar sus esfuerzos de mejora, y con ello los recursos, en la función de producción. El mantenimiento fue "un problema" que surgió al querer producir continuamente, de ahí que fue visto como un mal necesario, una función subordinada a la producción cuya finalidad era reparar desperfectos en forma rápida y barata.

Sin embargo, se sabe que la curva de mejoras incrementales después de un largo período es difícilmente sensible, a esto se une la filosofía de calidad total, y todas las tendencias que trajo consigo que evidencian sino que requiere la integración del compromiso y esfuerzo de todas sus unidades. Esta realidad ha volcado la atención sobre un área relegada: el mantenimiento. Ahora bien, ¿cuál es la participación del

mantenimiento en el éxito o fracaso de una empresa? Por estudios comprobados se sabe que incide en:

- ❖ Costos de producción.
- ❖ Calidad del producto servicio
- ❖ Capacidad operacional (aspecto relevante dado el ligamen entre competitividad y por citar solo un ejemplo, el cumplimiento de plazos de entrega).
- ❖ Capacidad de respuesta de la empresa como un ente organizado e integrado: por ejemplo, al generar e implantar soluciones innovadoras y manejar oportuna y eficazmente situaciones de cambio.
- ❖ Seguridad e higiene industrial, y muy ligado a esto.
- ❖ Calidad de vida de los colaboradores de la empresa.
- ❖ Imagen y seguridad ambiental de la entidad.

El mantenimiento no es una función "miscelánea", produce un bien real, que puede resumirse en: capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad.

1.2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO

❖ **Mantenimiento para Usuario**

En este tipo de mantenimiento se responsabiliza del primer nivel de mantenimiento a los propios operarios de máquinas.

Es trabajo del departamento de mantenimiento delimitar hasta donde se debe formar y orientar al personal, para que las intervenciones efectuadas por ellos sean eficaces.

❖ **Mantenimiento correctivo**

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento podríamos contemplar dos tipos de enfoques:

❖ **Mantenimiento paliativo o de campo (de arreglo)**

Este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provoco la falla.

❖ **Mantenimiento curativo (de reparación)**

Este se encarga de la reparación propiamente pero eliminando las causas que han producido la falla.

Suelen tener un almacén de recambio, sin control, de algunas cosas hay demasiado y de otras quizás de más influencia no hay piezas, por lo tanto es caro y con un alto riesgo de falla.

Mientras se prioriza la reparación sobre la gestión, no se puede prever, analizar, planificar, controlar, rebajar costos.

❖ **Mantenimiento preventivo planificado**

Es el mantenimiento que se realizan mediante acciones, a intervalos predeterminados, con el propósito de reducir la posibilidad de que la condición técnica del equipo caiga por debajo de un nivel requerido de aceptabilidad y de seguridad para la integridad del mismo.

❖ **Mantenimiento pequeño**

Es el Mantenimiento en que se realizan cambios de algunos componentes de corta vida, se cambian lubricantes y se eliminan los defectos detectados durante la operación, como salideros de agua, vapor lubricantes y gases, limpieza de superficie de calentamiento, revisiones de sistemas de regulación y de protección ,revisión ligera de partes eléctricas, como interruptores, etc. así como tomar información para próximos mantenimientos

❖ **Mantenimiento mediano**

Es el Mantenimiento en que se realizan reparaciones y sustituciones de piezas de mayor duración, así como la ejecución de trabajos más complejos que en la categoría anterior.

❖ **Mantenimiento general**

Esta categoría implica la ejecución de mayores volúmenes de trabajos y consume mayores cantidades de recursos materiales humanos y de tiempo.

En él se cambian o reparan conjuntos o bloques completos de elementos, y se sustituyen piezas de larga vida de duración, cuyo objetivo es alcanzar los parámetros de diseño en cuanto a la confiabilidad, eficiencia y capacidad, pudiendo incluso mejorarlo.

❖ **Mantenimiento capitalizable**

El Mantenimiento capitalizable está determinado tanto por la fuente de financiamiento (cuando proviene de la amortización del medio básico), como el alcance del mismo, y el cual debe restablecer la capacidad y eficiencia del equipamiento. Los gastos de esta forma de mantenimiento no gravan el costo de producción. La fuente de financiamiento de los mantenimientos no capitalizables proviene del capital de operación, afectando los costos de producción.

❖ **Mantenimiento por diagnóstico**

Es el Mantenimiento que se apoya en las inspecciones o monitoreo que cubre un número determinado de equipos o instalaciones con el objetivo de detectar desperfectos o fallos antes de que ellos provoquen averías o destrucciones innecesarias.

El Diagnóstico Técnico se clasifica en:

1. Diagnóstico Subjetivo.

En este caso los resultados dependen de la experiencia del personal que lleva acabo la inspección, quien a través de los sentidos (ver, oír, sentir, oler), determina posibles fallos.

2. Diagnóstico Objetivo.

En este caso se utilizan diferentes instrumentos y medios con el objetivo de obtener datos que nos den una medida del estado de los componentes de un equipo o instalación.



❖ **Mantenimiento de oportunidad**

Como lo señala la palabra, es aquel mantenimiento que se ejecuta en los periodos que por motivos de diferentes causas, pueden realizarse diferentes intervenciones permitiendo de esta forma no afectar la producción.

1.2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.

La labor del departamento de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

La importancia de la Gestión de Mantenimiento se basa principalmente en el deterioro de los equipos industriales y las consecuencias que este radica. Debido al alto coste que supone este deterioro para las empresas, es necesario aumentar la fiabilidad de las máquinas, la seguridad de los equipos y de las personas.

1.2.3.1 POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

La Política de Mantenimiento esta dirigida a asegurar la Disponibilidad y Confiabilidad al menor costo posible en todo los sistema, instalaciones, y equipamientos que conforma la Entidad de producción o servicio para cumplir el Plan de Negocios, garantizando la seguridad de los trabajadores y de las instalaciones, sin afectar el medio ambiente.

La Política debe estar documentada, implantada, mantenida y actualizada, a disposición de todo el personal vinculado con la actividad, e involucrados en el cumplimiento de la misma.

1.2.3.2 OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

El diseño e implementación de cualquier sistema organizativo y su posterior informatización debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que se enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos:

- ❖ Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- ❖ Disminución de los costos de mantenimiento.
- ❖ Optimización de los recursos humanos.
- ❖ Maximización de la vida de la máquina.

1.2.3.3 PREMISAS

Las premisas fundamentales para la aplicación del Sistema de Mantenimiento en las Entidades son las siguientes que:

- ❖ La Dirección lo utilice como un sistema de dirección de carácter general para organizar la actividad de mantenimiento, y sea responsable de los logros de los objetivos.
- ❖ Estén determinados los medios técnicos y los recursos para dar mantenimiento en base a la fundamentación técnico - económica, para garantizar los resultados planificados.
- ❖ Estén establecidas, la documentación normalizativa, las regulaciones obligatorias y necesarias, los procedimientos que son aplicables a las actividades de producción, talleres, servicios e inversiones, y determinada las responsabilidades.

- ❖ Estén definidas la estructura y plantillas, funciones y niveles de autorización del personal respecto a las obligaciones y alcance requeridos para garantizar el cumplimiento de las acciones establecidas.

1.2.3.4 ORGANIZACIÓN

La Organización del Sistema de Mantenimiento debe dar respuesta a la Política y Objetivos para lo que se requiere que cada entidad establezca el Ciclo compuesto, de las siguientes etapas:

- ❖ Planificación y Programación.
- ❖ Ejecución.
- ❖ Inspección Técnica.
- ❖ Registro y Control.
- ❖ Análisis y Evaluación.

En la Organización se debe contar con:

- ❖ La forma de Mantenimiento a utilizar.
- ❖ Las diferentes categorías de Planes referidas al Mantenimiento y Reparaciones.
- ❖ Manual de Funciones.

Este Manual contendrá las funciones, que equivale a definir la responsabilidad de cada cual que ocupe un cargo que tiene la estructura de mantenimiento aprobada.

Entre los documentos que debe contener este Manual están:

1. Estructura aprobada para el mantenimiento de la Empresa.
2. Plantilla de cargos de Mantenimiento.
3. Funciones de cada uno de los cargos

Manual de Procedimientos para el Mantenimiento.

Este Manual contendrá los Procedimientos de trabajo que permitan llevar a la práctica en forma racional y lógica, las funciones de los cargos

Este Manual contempla lo siguiente:

1. Procedimientos de Dirección.
2. Procedimientos de Planificación.
3. Procedimientos de Programación.
4. Procedimientos de Ejecución.
5. Procedimientos de Registro y Control.
6. Procedimiento de Análisis y Evaluación.
7. Procedimientos Específicos.

1.2.3.5 PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN.

Como parte del Sistema de Mantenimiento de la Entidad deberá establecer y mantener actualizado un procedimiento que regule la planificación y programación de dicha actividad, que contempla la definición de los objetivos y metas a cumplir y la elaboración del Plan Anual y de los planes operativos de los equipos fundamentales y auxiliares, así como los trabajos que se ejecutan por Gerencia de Proyecto para lo cual deben estar definidos:

1.2.3.5.1 LOS PLANES DE MANTENIMIENTO Y LAS DOS FORMAS DE EJECUTARSE

- ❖ El Mantenimiento Preventivo Planificado de Plantas, Bloques, Unidades, equipos o sus equivalentes que implican parada parcial o total de estas.
- ❖ El Mantenimiento Preventivo Planificado que se realiza a equipos o instalaciones, no implicando necesariamente, la parada total de las Plantas, Bloques, Unidades, equipos o sus equivalentes.

Las preparaciones para la próxima ejecución de cualquiera de los Mantenimientos Preventivos Planificados, se iniciarán en el mismo momento en que se concluye dicho mantenimiento.

En las formas de Mantenimiento podrán o no tener elementos de **Mantenimiento por Diagnóstico**, lo que estará en dependencia de las características del equipamiento y de que existan los medios y el personal calificado para su realización.

La presencia o no del Mantenimiento por Diagnóstico, define el nivel de desarrollo técnico - organizativo de la actividad de mantenimiento en cada entidad.

En las dos formas de Mantenimiento se establecen las siguientes categorías:

- ❖ Mantenimiento Pequeño.
- ❖ Mantenimiento Mediano.
- ❖ Mantenimiento General

Se presentan otro tipo de Mantenimiento o reparación el cual no es planificado, que es la **Reparación por Avería**, y la que por su carácter de imprevisto se requiere centrar todos los esfuerzos de carácter organizativo, para disminuir al máximo las afectaciones que ella misma provoca a la producción.

Dentro de la Categoría de Mantenimiento General se clasifica el Mantenimiento de Rehabilitación, cuando los volúmenes de trabajo y las modificaciones, sobrepasa al volumen normal establecido para los Mantenimientos Generales.

1.2.3.5.2 PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO

Con el propósito fundamental de prever con la suficiente antelación los trabajos a realizar, así como contar con la base necesaria para la elaboración de otros planes y la previsión de los recursos humanos se requiere lo siguiente:

- ❖ Elaborar con carácter obligatorio el **Plan Anual de Mantenimiento**, en cada Entidad.

- ❖ El Plan de Mantenimiento Anual debe estar elaborado antes del cierre del Plan de Negocios.
- ❖ El Plan de Mantenimiento tiene que incluir los siguientes aspectos de carácter obligatorio :
 1. Satisfacer las necesidades del Plan de Producción.
 2. Las necesidades técnicas reales que presentan los equipos.
 3. El comportamiento de los equipos dado por las Inspecciones y el diagnóstico.
 4. Los ciclos de mantenimiento de los equipos.
 5. Las normativas técnicas, de tiempo y de recursos establecidas.
 6. Los volúmenes reales de trabajo necesarios a realizar, tomando como base, los volúmenes típicos ,las tareas incluidas en el Plan de Desarrollo Técnico y de Mejoras y los criterios específicos del Área de Tecnología y de la Inspección Técnica.
 7. Las posibilidades reales de recursos humanos y su calificación, material, de los cuales, su existencia en almacén nunca deben estar por debajo del 80 % antes de comenzar el Mantenimiento, y el 20% restante, no deben ser renglones de la Ruta Crítica.
 8. Las acciones para eliminar las principales causas que provocan los tiempos perdidos en la producción, la baja calidad , inservible o rechazada de los productos, así como los desperdicios de materias primas , materiales y energéticos y afectación al medio ambiente, provocado por equipos defectuosos.
- ❖ Planificar y presentar las necesidades de proyectos, recursos materiales, y servicios de contratación a terceros, en la etapa prevista para estos fines.



- ❖ Elaborar la programación de los trabajos preparatorios, mediante diagrama de barra o ruta crítica.
- ❖ Elaborar el Presupuesto de Gasto de Mantenimiento y sus trabajos preparatorios.
- ❖ Efectuar mensualmente el control de avance de los trabajos preparatorios, y un mes antes de comenzar el mantenimiento, realizarlo semanalmente.
- ❖ Elaborar el informe para el chequeo diario, una vez comenzado el mantenimiento para el control del avance de los trabajos presidido por el Director o Jefe Técnico de la Entidad.
- ❖ Elaborar al concluir el mantenimiento, un Informe Resumen Final que señale los trabajos ejecutados, las dificultades enfrentadas, las soluciones aplicadas y las recomendaciones, con vistas a la próxima reparación.

1.2.3.5.3 PLAN DE FABRICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE PIEZAS DE REPUESTO

Este Plan recoge los volúmenes y surtidos de partes, piezas y accesorios de repuesto que se requieren fabricar , recuperar y comprar, para satisfacer tanto las necesidades de los Planes de Mantenimiento como de las otras áreas de la Entidad, con la tecnología y normas que garanticen la calidad, tiempo de entrega y precio competitivo.

1.2.3.6 EJECUCIÓN

Para la ejecución del Plan de Mantenimiento de la Entidad se establece con carácter obligatorio que:

- ❖ Al realizar los mantenimientos y reparaciones en cada área, el personal autorizado debe poseer los procedimientos y conocimientos necesarios, que contienen las instrucciones y normas, documentación técnica (en forma detallada), para garantizar se ejecute en el tiempo programado y con la calidad esperada.

- ❖ Garantizar que estén cumplidos los procedimientos que permitan iniciar y terminar todos los trabajos de Mantenimiento y Reparaciones con la Seguridad Industrial y las medidas de cuidado del medio ambiente,
- ❖ Se establezca en forma adecuada la verificación de la certificación de la calidad de materiales, piezas de repuesto y otros recursos a emplear (período de garantía para su utilización, la fecha de vencimiento de aquellos que lo tienen establecido).
- ❖ El Sistema de Control de la Calidad tiene que aplicarse en las etapas de preparación, ejecución y entrega de los equipos, concluido el Mantenimiento.

En el proceso de entrega deben recibirse:

1. Los documentos de los equipos a producción para su prueba.
 2. Actas de Pruebas de los equipos.
 3. Acta de entrega por el contratista (si el trabajo es con terceros).
- ❖ Este Sistema debe estar elaborado de forma tal que pueda ser aplicado a :
 1. Los Equipos sin parada de Planta.
 2. Los Equipos con parada de Planta

En la ejecución se incluyen, además del Plan de Mantenimiento, los Planes de Conservación de los equipos, instalaciones o sistemas y los que inciden en la Economía Energética y de Protección del Medio Ambiente.

1.2.3.7 INSPECCIÓN TÉCNICA

Cada Entidad implantará la Inspección Técnica (diaria y periódica) para todos los equipos dinámicos y estáticos que abarca recipientes, tanques, equipos de intercambio de calor, tuberías, válvulas, trampas, izajes, estado de corrosión de estructuras y equipos; así como el aislamiento térmico y los sistemas que requieren recubrimientos antiácido entre otros



Para ello se dispondrá de:

- ❖ Las Normas de Inspección para cada equipo y sistema en que se especifique:
 - a) Qué se va a Inspeccionar.
 - b) Con que frecuencia.
 - c) Con que medios.
 - d) Quién va a inspeccionar.
 - e) Parámetros de Referencia.
- ❖ Un Plan de Inspección Anual desglosado por meses.
- ❖ Los procedimientos de inspección.
- ❖ Los modelos para efectuar los registros a partir de los cuales se harán los análisis correspondientes.

La función de Inspección constará de toda la autoridad técnica que le permita ante una situación evidente de peligrosidad operacional o de seguridad industrial, proponer la decisión más adecuada hasta la parada.

1.2.3.8 REGISTRO Y CONTROL

La Entidad dispondrá con su correspondiente aprobación, de un Sistema de Registro y Control que entre otros documentos debe contener los siguientes:

I. Orden de Trabajo (OT)

Se emitirá para todos los trabajos de mantenimiento, exceptuando, solamente, según el Plan de MPP y el de Inspección. La O.T. se emitirá para todos los trabajos de mantenimiento (programados o no), y debe recoger además de toda la información que identifique al solicitante, al equipo, al área y al ejecutor; los datos correspondientes a los gastos presupuestados y reales en que se incurre.

Además, deben identificarse los efectos de contabilidad si el trabajo es de:

- ❖ Mantto Programado
- ❖ Imprevisto.



- ❖ Inversión.
- ❖ Capitalizable.
- ❖ Con terceros

II. Informe Técnico de la Reparación

Se elaborará el Informe Técnico de:

Las Reparaciones que por su envergadura lo requieran.

Las paradas de Planta en que se señale:

- ❖ Lo que se hizo con su análisis económico.
- ❖ Como quedo lo que se hizo.
- ❖ Lo que quedo por hacer.
- ❖ Porqué no se hizo.
- ❖ Recomendaciones para la próxima parada.
- ❖ Firma y aprobación

III. Las Carpetas de Equipos

Las Carpetas deben contener como mínimo:

- ❖ Datos Técnicos del equipo. (Data Sheet)
- ❖ Año de fabricación.
- ❖ Año de instalación.
- ❖ Datos de los sistemas de protección.
- ❖ Listado de piezas de repuesto y otros aseguramientos (Patrón de Piezas del Equipo).
- ❖ Ciclo de mantenimiento.
- ❖ Reglamentos y Normas de Reparación para todas las especialidades, incluyendo lubricación.

- ❖ Relación de planos ubicados en el archivo técnico.
- ❖ Datos de interés proveniente de los informes de reparaciones y de las inspecciones.

IV. El Cumplimiento de planes

El cumplimiento de cada uno de los planes elaborados (mensual, trimestral, anual).

V. Los Imprevistos

Ocurrencia de imprevistos y / o averías, así como, de paralizaciones por estas causas y los tiempos perdidos.

VI. La Preparación de Reparaciones

Chequeos de comportamiento de la preparación de las Reparaciones. Indicadores Técnicos (costo, disponibilidad).

En todo sistema de gestión del mantenimiento debe existir un adecuado análisis y evaluación económica del proceso. Pero este es un elemento que más adelante será abordado.

1.2.3.9 PREPARACIÓN DEL PERSONAL, ESTIMULACION Y DOCUMENTACION TECNICA

Para coadyuvar al cumplimiento exitoso en la implantación de los requerimientos de este Manual en la esfera de Mantenimiento, es imprescindible por parte de la Entidad poseer un Plan de Preparación y estimulación de la fuerza de trabajo para el desarrollo de las capacidades que permitan:

- ❖ La formación cultural y el aumento del nivel intelectual.
- ❖ Mejoras en habilidades y destrezas.
- ❖ Conocimiento de las normas, procedimientos e instrucciones.
- ❖ Asimilación de nuevas técnicas de gestión de Mantenimiento.



Este Plan de Capacitación debe comprender tres niveles básicos para la preparación de:

- ❖ Trabajadores.
- ❖ Técnicos y funcionarios.
- ❖ Mandos intermedios y dirigentes.

Los Indicadores de mantenimiento tienen que formar parte de los indicadores fundamentales que analizan la actividad, a fin de que se consideren en los Sistemas de Estimulación Empresarial cualquiera que sea la fuente de financiamiento (fondo de salario, disminución de los tiempos de ejecución e incremento de la disponibilidad respecto a la planificada).

La Entidad deberá crear, elaborar, establecer y mantener actualizada la documentación técnica apropiada para asegurar la implantación del Sistema de Mantenimiento para los medios técnicos que posee, adecuada a las especificidades de sus características productivas, territoriales y ambientales.

La documentación técnica comprende las especificaciones, normas, procedimientos, instrucciones, regulaciones, catálogos, carpetas, folletos, etc. que están establecidos y tienen función de carácter organizativo, técnico, reglamentario, instructivo, informativo y preventivo entre otros.

La documentación técnica específica del Sistema de Mantenimiento la elabora, aprueba, revisa y mantiene actualizada el personal designado para tales efectos si bajo la dirección del Jefe de Mantenimiento de la Entidad.

Los documentos técnicos de carácter general que involucren a varias áreas de la Entidad o que estén relacionados con actividades reguladas nacionalmente serán aprobados por el Jefe Técnico o el Director de la Entidad.



La elaboración, modificación, aprobación, sustitución, distribución y control de la documentación técnica se hará conforme a lo establecido en el Capítulo General del presente Manual que establece los procedimientos para la elaboración control y revisión de la Documentación Técnica.

La misma debe ser revisada periódicamente, enmendada cuando sea necesario, y aprobada por el Director Técnico de la Entidad.

1.2.4 INDICADORES ECONÓMICOS PARA EL ANÁLISIS Y LA EVALUACIÓN DE LAS GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.

El registro y control no tendría sentido si no es analizado y evaluado, a fin de que el resultado del mantenimiento pueda ser utilizado para influenciar en la planificación.

La experiencia acumulada a través del análisis y evaluación del trabajo tiene una importancia fundamental para determinar las necesidades del desarrollo, incluyendo, los requerimientos de nuevas instalaciones a fin de hacerlas más accesibles y fáciles para darle mantenimiento y, requieran de un mínimo de trabajo en esta actividad.

El trabajo de Planificación, Programación y Ejecución, no se puede llevar adelante si no se realiza un análisis y evaluación de los resultados obtenidos.

En la actualidad la toma de decisiones respecto al desempeño de los sistemas de mantenimiento, constituye indiscutiblemente un aspecto de primer orden a resolver, ya que mediante la garantía del mismo se propicia, no solo la adecuada evaluación y control de la gestión del mantenimiento con vistas a lograr su mejoramiento continuado, sino, además, el logro de una mayor disponibilidad de las capacidades productivas instaladas en la entidad bajo estudio; ya que en la práctica el proceso decisional en esta área se dificulta por el hecho de disponerse de una amplia gama de indicadores propuestos al respecto sin una definición clara del grado de importancia de cada uno de ellos a la hora de valorar la influencia de la actividad de mantenimiento en la meta de la organización.

Las características fundamentales que deben cumplir los indicadores de mantenimiento, siempre con la mirada puesta en lo que se desea alcanzar con el mantenimiento industrial, son las siguientes:

- ❖ Pocos, pero suficientes para analizar la gestión.
- ❖ Claros de entender y calcular.
- ❖ Útiles para conocer rápidamente como van las cosas y por qué
Es por ello que los índices deben:
- ❖ Identificar los factores claves del mantenimiento y su afectación a la producción.
- ❖ Dar los elementos necesarios que permiten realizar una evaluación profunda de la actividad en cuestión.
- ❖ Establecer un registro de datos que permita su cálculo periódico.
- ❖ Establecer unos valores plan o consigna que determinen los objetivos a lograr.
- ❖ Controlar los objetivos propuestos comparando los valores reales con los valores planificados o consigna.
- ❖ Facilitar la toma de decisiones y acciones oportunas ante las desviaciones que se presentan.

Una de las herramientas que permite y constituye uno de los elementos básicos de una eficiente gestión del mantenimiento es mantener un correcto sistema de medición.

Dicho sistema no sólo debe permitir medir la eficiencia y avance de las reparaciones, sino que debe permitir una de las actividades principales de cualquier gerencia, la toma de decisiones. Determinar si el sistema de medición y control permite un adecuado desarrollo de las operaciones de mantenimiento es una de las más difíciles, esenciales y determinantes tareas a las que un ejecutivo se puede enfrentar.

1.2.4.1 MÉTODO DE SUSTITUCIÓN EN CADENA

Se emplea para determinar la influencia de factores aislados en el indicador global correspondiente. La sustitución en cadena es una forma transformada del índice agregado, ella se emplea ampliamente en el análisis de los indicadores de algunas empresas y uniones.

Este procedimiento es utilizable solo en aquellos casos en los cuales la dependencia entre los fenómenos observados tienen un carácter rigurosamente funcional, cuando tiene la forma de una dependencia directa o inversamente proporcional.

Este procedimiento consiste en la sustitución sucesiva de la magnitud planificada en uno de los sumandos algebraicos o en uno de los factores, por su magnitud real, mientras todos los indicadores restantes se consideran invariables. Por consiguiente, cada sustitución implica un cálculo independiente: mientras más indicadores existan en las fórmulas más cálculos habrá. El grado de influencia de uno u otro factor se determina mediante restas sucesivas: del segundo cálculo se resta el primero, del tercero el segundo y así sucesivamente.

En el primer cálculo todas las magnitudes son planificadas, en el último, todas son reales.

En la determinación de la influencia de los factores (dos indicadores) se llevan a cabo tres cálculos; para tres factores se requieren cuatro cálculos; para cuatro factores se necesitan cinco, sin embargo, debido a que el primer cálculo incluye solo a las magnitudes del plan, su resultado se puede tomar directamente en forma acabada del plan de la empresa o unión de empresas, por otro lado, el resultado del último cálculo o sea, cuando todos los indicadores son los valores reales su magnitud se toma del balance o de los informes contables mensuales trimestrales o anuales, por consiguiente el número del cálculo llega a ser no una unidad más sino una unidad menos, es decir, se efectúa únicamente las operaciones intermedias como el ejemplo de la utilidad.

En el empleo del método de sustitución en cadena es muy importante garantizar el orden riguroso de las sustituciones debido a que su cambio arbitrario puede conducir a resultado incorrecto.

Los cambios arbitrarios del orden de la sustituciones alteran la ponderación cuantitativa de uno u otro indicador cuanto más positiva sea la variación de los indicadores reales respecto a los planificados, tanto más será la diferencia en el valor de los factores calculados en distinto orden de sustitución.

El perfeccionamiento ulterior del método de sustitución en cadena se lleva a cabo por medio de la determinación integral de la influencia de los distintos factores.

El método integral (o método de las integrales) garantiza la unicidad de la valoración de la acción de los factores independientemente del orden de sus sustitución.

Con la realización de los cálculos por el método de sustitución en cadena la magnitud de las desviaciones (mayor o menor) coinciden con su significado matemático (+ -)

El método de la sustitución en cadena consiste en obtener unas series de valores ajustados de los indicadores sintéticos por medio de la sucesiva sustitución de los valores de los factores en el período base por los reales.

La comparación de los valores de dos indicadores adyacentes a la cadena permite calcular la influencia sobre el indicador sintético de aquel factor cuyo valor en el período base se sustituye por el real.

En su forma más general si tiene el siguiente sistema de cálculo por el método de sustitución en cadena:

$Y_0 = (a_0 b_0 c_0 d_0 \dots z_0)$ Valores en el período base del indicador sintético.

Factores

$Y_a = (a_1 b_0 c_0 d_0 \dots z_0)$ Valor ajustado

$Y_b = (a_1 b_1 c_0 d_0 \dots z_0)$ Valor ajustado

$Y_c = (a_1 b_1 c_1 d_0 \dots z_0)$ Valor ajustado

$y_d = (a_1 b_1 c_1 d_1 \dots z_1)$ Valor real

La variación absoluta del indicador sintético se determina por la fórmula:

$$\Delta_y = y_1 - y_0 = (a_1 b_1 c_1 d_1 \dots z_1) - (a_0 b_0 c_0 d_0 \dots z_0)$$

La variación general del indicador sintético se descompone en los factores:

a) a cuenta de la variación del factor a:

$$\Delta_{y_a} = y_a - y_0 = (a_1 b_0 c_0 d_0 \dots z_0) - (a_0 b_0 c_0 d_0 \dots z_0);$$

b) a cuenta de la variación del factor b:

$$\Delta_{y_b} = y_a - y_a = (a_1 b_1 c_0 d_0 \dots z_0) - (a_1 b_0 c_0 d_0 \dots z_0);$$

c) y así sucesivamente.

1.2.4.2 INDICADORES PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

En el Análisis y Evaluación se incluirán, los siguientes indicadores relacionados con la Actividad de Mantenimiento:

A. Disponibilidad (D) a utilizar en la actividad de Mantenimiento.

Es la probabilidad de que un sistema o equipo se encuentre operativo cuando se requiera su uso

Tiempo de equipo disponible

$$D = \frac{\text{Tiempo de equipo disponible}}{\text{Tiempo transcurrido}}$$

Tiempo transcurrido

Tiempo transcurrido – total de tiempo de baja

$$D = \frac{\text{Tiempo transcurrido} - \text{total de tiempo de baja}}{\text{Tiempo transcurrido}}$$

Tiempo transcurrido

B. Confiabilidad (C).

Es la probabilidad de que un sistema o equipo opere en forma satisfactoria por un período dado de tiempo cuando se utiliza bajo condiciones especificadas.

$$\text{Razón de fallas} = \frac{\text{Cantidad de fallas}}{\text{Tiempo de operaciones}}$$

C. Costos globales

Costo global = costo materiales + costo mano de obra + costo contratistas + costo administración + costo inventario

Costo materiales = repuestos + insumos + lubricantes

Costo mano de obra = costo HHs en OT + costo improductivo

Costo inventario = costo capital + costo almacenar + costo seguros

Todos los mecanismos de control de mano de obra, deben ser orientados en el sentido de obtener mayor aprovechamiento de los recursos humanos disponibles como un todo, como también propiciar, al personal, mayor seguridad y satisfacción en el desempeño de sus atribuciones.

D. Utilización.

Fracción del tiempo disponible de los equipos que se está utilizando en el proceso de prestación de servicios o producción.

$$U = \frac{\text{Total tiempo de operaciones}}{\text{Total tiempo disponible}}$$

Total de tiempo en operaciones

$$U = \frac{\text{Total de tiempo en operaciones}}{\text{Total de tiempo transcurrido} - \text{total de tiempo de baja}}$$

En todos los caso el tiempo de baja depende de la sumatoria entre el tiempo para reparar y el tiempo de retardo logístico.

INDICADOR PARA MEJORAR LA EFICACIA DEL ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD.

1. Eficiencia en la mano de obra.

$$EMOD = \frac{\text{Total de HH reales}}{\text{Total de HH programado}}$$

INDICADOR PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD CON LOS PROVEEDORES.

2. Eficacia de planificación

$$E_{\text{plan}} = \frac{\text{Cant OT de MP}}{\text{Cant total OT}}$$

Incrementar la proporción de mantenimiento planificado.

INDICADORES PARA MEJORAR EL COSTO GLOBAL.

Para ello se hace necesario:

1. Mejorar la productividad de la mano de obra
2. Disminuir el costo del inventario

❖ Rotación del inventario (RI)

$$RI = \frac{\sum \text{costos materiales utilizados}}{\text{valor promedio del inventario}}$$



Teniendo en cuenta que el mantenimiento debe garantizar la Disponibilidad del equipamiento para el cumplimiento del plan de Negocios de la Entidad, y su ejecución no puede encarecer los costos del producto final ; por lo que es imprescindible, establecer , registrar , controlar y evaluar los hechos económicos que toman lugar en la gestión, comparándolo con indicadores predeterminados.

Para facilitar lo anterior es necesario que estén:

- ❖ Bien definidos los centros de costo.
- ❖ Implantada la Orden de Trabajo: directa y cruzada.
- ❖ Elaborado el presupuesto de gasto por cada área en ambas monedas.
- ❖ Determinado el indicador de costo de mantenimiento por unidad de producto para el Plan y conocer la media internacional.
- ❖ Determinado el valor horario de la producción.
- ❖ Actualizados los registros de gastos por equipo, instalaciones y áreas.
- ❖ Ejecutados con calidad los contratos de servicios a recibir de terceros.

CAPÍTULO II



CAPÍTULO 2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTOR DE LA EPM.

2.1. BREVE CARACTERIZACIÓN DE LA EPM

La Empresa Puerto Moa, perteneciente al Grupo Empresarial **CUBANÍQUEL**, se encuentra situada al norte del Reparto Rolo Monterrey en el área de responsabilidad de la zona 11-14-03 “Rolo – Veguita” y a unos 400 m del reparto.

Sus límites son: al Norte con el Océano Atlántico, al Sur con el reparto, al Este un área de mangles cenagoso y al oeste limita con el final de la pista del Aeropuerto Orestes Acosta. La misma fue creada por Resolución No. 510 del Ministro de la Industria Básica el 11 de Abril del 2001. Su Objeto Empresarial se basa fundamentalmente en operaciones de carga y descarga, recepción y entrega de mercancías, transportación terrestre y marítima, minado y transportación de coral, operaciones en campos de boyas, maniobras de entrada y salida de buques, salvamentos, servicios de buceo, pesca, almacenaje, custodio y bombeo de materias primas y materiales a las Empresas Productoras.

El puerto es una dársena artificial de 920 metros por su parte más ancha, 90 y 120 por su parte más estrecha, posee un canal 2,5 km. y 31 pies de profundidad (+-11 m) y 4 muelles para las operaciones con cargas líquidas, carga general, coral y carbón. Los vientos predominantes son del NE al E. Existen evidencias de encontrarnos sobre una falla tectónica que atraviesa el territorio oriental de Norte a Sur. La Empresa Puerto Moa labora los 365 días.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

- ❖ Almacenes techados: 1 260 m²
- ❖ Almacenes a cielo abierto en área internacional: 24 435 m²
- ❖ Fuel oil: 115 000 TM en 5 tanques de 20 000 y 1 de 15 000.
- ❖ Amoníaco: 1 500 TM en 15 balas de 200 m³ c/u.
- ❖ Ácido sulfúrico: 2 992 TM en un tanque.



- ❖ Carbón Antracita: 25 000 TM a cielo abierto.

La Empresa está estructurada de la siguiente forma:

- ❖ 5 Unidades Empresarial de Base en Moa (Explotación Portuaria, Recepción y Suministros, Marítimos, Transporte, Mantenimiento)
- ❖ 4 Direcciones Funcionales (Economía y Finanzas, Negocios, Recursos Humanos. Técnica).
- ❖ 1 Área de Seguridad y Protección.

PRINCIPALES CLIENTES:

- Empresa Mixta Moa Níckel SA: Se le brinda el servicio de extracción y transporte de coral necesario para el proceso productivo de dicha entidad, bombeo y trasportación de materias primas.
- Empresa Consignataria Mambisa: Se le presta servicios a través del grupo “Flota”, encargadas de realizar maniobras portuarias, custodios y navegaciones con los buques que llegan a los puertos de Moa, Felton y Nicaro.
- Empresas Productoras (RRL y ECG): Servicios de almacenaje, bombeo y transportación de materias primas.
- CUPET: Se le presta servicios a través del “Flota”, encargadas de realizar maniobras portuarias, custodios y navegaciones con los buques que llegan a los puertos de Moa, Felton y Nicaro. En este caso también se realiza el servicio de buceo e inspección de averías.

PRINCIPALES ABASTECEDORES:

- Mercedes Benz, USTA Moa, Moa Diesel: Servicios de mantenimiento y reparación de los equipos de transportación de carga y ligeros.
- EMNI: Servicios de mantenimiento, fabricación y reparación.
- ECRIN: Servicios de reparaciones capitales, construcción civil, montaje y mantenimiento de las instalaciones del puerto, así como trabajos de movimiento de tierra.



- ASTICAR: Astillero de reconocido prestigio dentro del sistema empresarial cubano. Premio de la calidad en varios años. El mismo garantiza los servicios de reparación de los remolcadores.
- DAMEX SA: Esta organización con inversión extranjera también presta servicios relacionados con las reparaciones de los remolcadores.

2.2.6 CARACTERIZACIÓN DE LA BASE DE TRANSPORTE Y LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA EPM

El Puerto de Moa constituye un eslabón fundamental dentro de la infraestructura del Grupo Empresarial CUBANIQUEL siendo su principal función la exportación de níquel e importación de los suministros para el consumo de las industrias del níquel y el desarrollo industrial de la zona.

Actualmente la EPM “Comandante Raúl Díaz Arguelles” esta formada por dos instalaciones portuarias, Moa y Nicaro, ambas prestan servicios de operaciones de carga y descarga, recepción, almacenaje y transportación de mercancías, así como materiales a granel (carbón, azufre, áridos para la construcción etc.), además posee un Campo de Boyas para la recepción de combustibles.

La UEB de transporte esta constituida actualmente por las siguientes áreas para la transportación de mercancías:

- Área Barcos para importación.
- Área Barcos para exportación.
- Traslado y cargas de mercancías en general para las industrias.

La EPM contó desde sus inicios con un mercado seguro, puesto que su razón de existencia lo fue el florecimiento de la industria cubana del níquel que se vislumbraba en la fecha de su construcción 1956 y que se sustentó con el propósito de sentar las bases para la creación de una entidad de servicios portuarios para la importación y exportación, para cubrir por lo menos el 95% de las necesidades de importación y el 100% de la exportaciones de Ni y Co de las fábricas productoras y su infraestructura asociada.

En sus inicios contaba con una técnica automotor de fabricación de la ex – URSS, destinada a la transportación de mercancías de importación que llegaban al puerto para los clientes Empresa Pedro Soto Alba, René Ramos Latour y CAME I; así como la exportación de sulfuro de Níquel, Sinter y polvo de Níquel. Los equipos de transportación que conformaban para aquel entonces lo base se describen en el **Anexo # 2.1.**

Además contaba con lo siguientes medios de izaje:

- Grúa sobre estera DEK 251 (2). De 25 toneladas de capacidad.
- Grúa sobre estera DEK 631 (1). De 63 toneladas de capacidad.
- Grúa sobre estera DEK 8155 (1). De 100 toneladas de capacidad.
- Grúa sobre neumáticos KC 4561 (2). De 25 toneladas de capacidad.
- Grúa sobre camión KC 4561 AT (2). De 16 toneladas de capacidad.

El parque automotor de la EPM se ha caracterizado por estar sometido a una condición 3 (sujeto a condiciones difíciles de explotación), afectado por agentes agresivos como salitre, vapores de gas emanado de las instalaciones colindantes al puerto (Ácido, LPG, amoniaco, azufre, etc.); así como no contar con los suficientes medios de atomización para preservar la técnica durante el mantenimiento planificado, lo que origina un envejecimiento prematuro.

En el mes de junio del año 1996 se incorpora por concepto de reposición 7 cuñas tractoras de marca DAF de segunda mano, reanimando la maltrecha técnica que se tenía con más de 7 años de trabajo en condición 3 de explotación.

Por estrategia de la dirección del níquel se incorpora a la base de transporte del puerto a finales del año 1996, 5 equipos rastra de marca Internacional COF 9670, los cuales lo dirigía el despacho Unión, destinados a la transportación de combustibles a las empresas de la unión del níquel.



Nuevamente la dirección de la unión del níquel plantea a finales del 2000 la incorporación a la base de transporte del puerto, la base de la empresa importadora del níquel, la cual radicaba en Ciudad de la Habana. Con un parque de:

- ❖ 16 rastras (1 MERCEDEZ BENZ, 1 PEGASO, 1 MAZ 700, 1 VOLVO y 11 DAF).
- ❖ 11 camiones planchas (1 ZIL 130, 1 MAZ 500, 9 KAMAZ modelos 53212, 5320, 5312P)

Al ser incorporada dicha base a la entidad el estado técnico de la misma fue evaluado de mal. **Ver anexo # 2.2.**

La causa fundamental de los equipos fuera de servicios estaba dado por sobre consumo de aceite debido a desajustes de sus componentes internos (Motores en mal estado técnico), así como a deterioro en cuanto a chapistería, pintura, falta de neumático, llantas, salidero por sistema de freno y dirección. Existían algunos equipos que al momento de pasar a ser de la EPM estaban aptos pero que necesitaban reparación del motor y del equipo en general a corto plazo, suspensiones, hoja de muelles, sistema de luces, deficiencias en 7 cajas de velocidad, sistema de gama, bomba de inyección e inyectores, problema con alternadores, baterías, turbos, coches, junta de Bloc y banda de frenos.

Se necesitan una inversión significativa para poner esta base a un 90% de su disponibilidad técnica, donde nunca se logró que pasara del 60% de disponibilidad técnica por falta de financiación y un suministrador confiable y estable.

Hasta la fecha el proceso de concentración de los equipos de transportación por el Puerto ha continuado desarrollándose siendo un elemento a destacar el deterioro que presenta la misma y el insuficiente proceso de gestión de los suministros necesarios para el mantenimiento adecuado de los activos de capital.



2.2.6.1 CARACTERIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA EPM

La dirección de mantenimiento tiene la responsabilidad de planificar, organizar, coordinar, controlar y asesorar las Actividades de Mantenimiento de las distintas Brigadas que se encuentran definidas en la estructura de la UEB (**Ver anexo No. 2.3**).

La vía más importante para la ejecución del mando es el consejo de la UEB, que lo dirige el Director de la UEB, y en su ausencia lo realiza su sustituto o la reserva designada, el mismo se efectúa de Lunes a Viernes a la 1.00 PM en la Oficina del Director, la misma implementa a través de su Estructuras las Directivas que emanen de la Dirección de la Empresa.

El Grupo Técnico participa en las anteriores responsabilidades, pero además realiza sus propias funciones: Planificación de los Mantenimientos Técnicos Programados, las Reparaciones Capitales, los Planes de Inspección Técnicas, el Plan de Abastecimiento Técnico Material, el Plan de Fabricaciones y Recuperaciones, el Plan de Conservación, la Planificación del Presupuesto de Gasto por cada Centro de Costo y el Control Económico, centrando el sistema en el cual se tiene montada la Orden de Trabajo (SGEMANT), tiene la responsabilidad básica de garantizar la Seguridad e Higiene del Trabajo y la Capacitación de sus trabajadores.

Brigada Mantenimiento Automotor:

Esta Brigada tiene la responsabilidad de acometer los trabajos de mantenimiento y/o reparación de los equipos automotores siguientes: Cuñas Tractoras, Remolques y Semiremolques Planchas y Cisternas, Camiones Planchas, y Equipos Ligeros tales como: autos, jeep, camionetas, paneles, microbuses, motos, ambulancia. Ejecuta las acciones para cumplir con los Planes de Trabajo, de Mantenimiento, Reparaciones Capitales, Conservación, participa de manera activa en el cumplimiento del Plan de inspecciones técnicas, en la confección del Plan de Abastecimiento Técnico Material, en el Plan del Presupuesto de Gasto de su centro de costo, comunica al Grupo Técnico la apertura y correcta descripción de los trabajos que ejecutan en la Orden

de Trabajo, así como el cierre de la misma, tiene la responsabilidad básica de garantizar la Seguridad e Higiene del Trabajo y la Capacitación de sus trabajadores.

Nro	PARQUE DE EQUIPOS QUE ATIENDE	CANTIDAD
1	Cuñas Tractoras	36
2	Camiones Planchas	13
3	Autos	3
4	Jeep	4
5	Camionetas	9
6	Paneles	4
7	Microbuses	2
8	Ambulancia	1
9	Motos	9
10	Semiremolques Hidrosulfuro	4
11	Semiremolques Cemento	3
12	Semiremolques de Ácido	2
13	Semiremolques Combustibles	2
14	Semiremolques Plataforma	31
15	Remolques.	3

Tabla No. 1. Parque de equipo automotor. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

Cargo	C/O	Grupo	Cantidad
Mecánico(J´ Brigada)	O	XII	1
Mecánico Diesel	O	VII	1
Mecánico Diesel	O	IX	8
Mecánico Diesel	O	VIII	3
Mecánico Engrasador	O	V	2
Pintor Rotulista	O	VI	1
Ayudante	O	III	4
Electricista Eq. Automotor	O	VII	1
Subtotal			21

Tabla No. 2. Fuerza de trabajo de la brigada de mantenimiento automotriz. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

Brigada de Equipos Pesados:

Esta Brigada tiene la responsabilidad de acometer los trabajos de mantenimiento y/o reparación de los Equipos Pesados pertenecientes a las UEB de Explotación Portuaria y de Transporte Portuario, tales como: Grúas Sobre Esteras, Grúas Sobre Camión, Grúas Pórticos, Cargadores Frontales, Montacargas, Tractor de Esteras, Tractor sobre Neumáticos, Camiones Fuera de Caminos, y Camiones Volteos, también atienden equipos complementarios como los compresores y máquinas de soldar. Ejecuta las acciones para cumplir con los Planes de Trabajo, de Mantenimiento, Reparaciones Capitales, Conservación, participa de manera activa en el cumplimiento del Plan de inspecciones técnicas, en la confección del Plan de Abastecimiento Técnico Material, en el Plan del Presupuesto de Gasto de su centro de costo, comunica al Grupo Técnico la apertura y correcta descripción de los trabajos que ejecutan en la Orden de Trabajo, así como el cierre de la misma, tiene la responsabilidad básica de garantizar la Seguridad e Higiene del Trabajo y la Capacitación de sus trabajadores.

Nro	PARQUE DE EQUIPOS QUE ATIENDE	CANTIDAD
1	Grúas Sobre Esteras	4
2	Grúas Sobre Camión	2
3	Grúas Pórticos	2
4	Cargadores Frontales	7
5	Minicargadores	1
6	Montacargas	7
7	Tractor de Esteras	1
8	Tractor Sobre Neumáticos	1
9	Camiones fuera de Camino	7
10	Camiones Volteos.	4

Tabla No. 3. Parque de que atiende la brigada de equipos pesados. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.



Cargo	C/O	Grupo	Cantidad
Mecánico (J' Brigada)	O	XII	1
Mecánico Diesel	O	IX	5
Mecánico Diesel	O	VIII	1
Mecánico Diesel	O	VII	2
Soldador	O	IX	1
Pailero	O	X	1
Subtotal			11

Tabla No. 4. Fuerza de trabajo de la brigada de equipos pesados. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

Brigada Mantenimiento Marítimo:

Esta Brigada tiene la responsabilidad de acometer los trabajos de mantenimiento y/o reparación de los Equipos Navales pertenecientes a la UEB de Coral Marítimo, y los equipos de Izaje de la misma Dirección, tales como: Grúas Sobre Esteras de Minado y Proceso de Coral y de beneficio del carbón, Remolcadores, Patanas y Barcos de Pesca. Ejecuta las acciones para cumplir con los Planes de Trabajo, de Mantenimiento, Reparaciones Capitales, Conservación, participa de manera activa en el cumplimiento del Plan de inspecciones técnicas, en la confección del Plan de Abastecimiento Técnico Material, en el Plan del Presupuesto de Gasto de su centro de costo, comunica al Grupo Técnico la apertura y correcta descripción de los trabajos que ejecutan en la Orden de Trabajo, así como el cierre de la misma, tiene la responsabilidad básica de garantizar la Seguridad e Higiene del Trabajo y la Capacitación de sus trabajadores.

Nro	PARQUE DE EQUIPOS QUE ATIENDE	CANTIDAD
1	Grúas Sobre Esteras	4
2	Remolcadores	7
3	Barcos de Pesca	2
4	Patanas	3

Tabla No. 5. Parque de equipo. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

Cargo	C/O	Grupo	Cantidad
Mecánico(J´ Brigada)	O	XII	1
Mecánico Diesel	O	IX	4
Mecánico Diesel	O	VII	2
Mecánico de taller	O	X	2
Programador controlador	O	VII	1
Chofer	O	VI	1
Electricista Mtto. Industrial	O	X	1
Pailero	O	X	1
Soldador	O	IX	1
Electricista Eq. Automotor	O	VII	1
Subtotal			15

Tabla No. 6. Fuerza de trabajo brigada de mantenimiento marítimo. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

Brigada Eléctrica:

Esta Brigada tiene la responsabilidad de ejecutar los Mantenimientos Técnicos Eléctricos a todo el equipamiento e instalaciones, tales como: Edificios, Torres de Alumbrado, Pizarras Eléctricas, Interruptores, Sistemas de Protección, Componentes eléctricos de las Grúas Sobre Esteras, Sobre Camión, y de Pórtico, Máquinas Herramientas, Máquinas de Soldar, Compresores Estáticos, Asesora y/o apoya técnicamente a los electricistas de los Remolcadores. Ejecuta las acciones para cumplir con los Planes de Trabajo, de Mantenimiento, Reparaciones Capitales, Conservación, participa de manera activa en el cumplimiento del Plan de inspecciones técnicas, en la confección del Plan de Abastecimiento Técnico Material, en el Plan del Presupuesto de Gasto de su centro de costo, comunica al Grupo Técnico la apertura y correcta descripción de los trabajos que ejecutan en la Orden de Trabajo, así como el cierre de la misma, tiene la responsabilidad básica de garantizar la Seguridad e Higiene del Trabajo y la Capacitación de sus trabajadores.

Cargo	C/O	Grupo	Cantidad
Electricista Mtto. Industrial (J´Brig.)	O	XII	1
Técnico en protecc. x reles circuitos automáticos y secundarios	T	XI	2
Electricista Mtto. Industrial	O	X	1
Electricista Mtto. Industrial	O	IX	3
Mecánico Eq. De instrumentos neumáticos hidrah. De medición y control industrial	O	IX	1
Subtotal			8

Tabla No. 7. Fuerza de trabajo de la brigada eléctrica. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

Brigada Miscelánea:

Esta Brigada tiene la responsabilidad de acometer los trabajos de soldadura, pailería y chapistería dentro de los mantenimientos y/o reparación de los equipos e instalaciones de toda la empresa, incluye: Todo el Parque Automotor, Medios Navales, Equipos de Izajes, Cargadores, Montacargas, Complementarios y las Instalaciones. Ejecuta las acciones para cumplir con los Planes de Trabajo y de Mantenimiento, Reparaciones Capitales, Conservación, participa de manera activa en el cumplimiento del Plan de inspecciones técnicas, en la confección del Plan de Abastecimiento Técnico Material, en el Plan del Presupuesto de Gasto de su centro de costo, comunica al Grupo Técnico la apertura y correcta descripción de los trabajos que ejecutan en la Orden de Trabajo, así como el cierre de la misma, tiene la responsabilidad básica de garantizar la Seguridad e Higiene del Trabajo y la Capacitación de sus trabajadores.

Cargo	C/O	Grupo	Cantidad
Soldador (J´Brig.)	O	XII	1
Soldador	O	IX	4
Pailero	O	X	4
<i>Pailero</i>	O	IX	1
Chapista	O	VIII	4
Chapista	O	VII	1
Subtotal			15

Tabla No. 8. Fuerza de trabajo de brigada miscelánea. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

Brigada de Ponchería:

Esta Brigada tiene la responsabilidad de acometer los trabajos de Reparar los neumáticos y cámaras de todos los equipos que los usen en nuestra Empresa, de cumplir el Plan de Trabajo, de conservar en buen estado los equipos y medios que tienen para desarrollar sus funciones, participa de manera activa en plan de inspecciones técnicas, en la confección del Plan de Abastecimiento Técnico Material, en el Plan del Presupuesto de Gasto de su centro de costo, comunica al Grupo Técnico la apertura y correcta descripción de los trabajos que ejecutan en la Orden de Trabajo, así como el cierre de la misma, tiene la responsabilidad básica de garantizar la Seguridad e Higiene del Trabajo y la Capacitación de sus trabajadores.

Cargo	C/O	Grupo	Cantidad
Jefe de brigada	O	VIII	1
Op. de Eq. Y dispositivos para la reparación de neumáticos	O	VII	4
Subtotal			5

Tabla No. 9. Fuerza de trabajo de brigada de pintura. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

Brigada de Maquinado:

Esta Brigada tiene la responsabilidad de asumir todas las operaciones de maquinado para garantizar los trabajos de mantenimiento y/o reparaciones que ejecutan las demás Brigadas de la UEB de Mantenimiento, tiene la responsabilidad de cumplir su plan de trabajo, y de participar de manera activa en el plan de inspecciones técnicas, en la confección del Plan de Abastecimiento Técnico Material, en el Plan del Presupuesto de Gasto de su centro de costo, comunica al Grupo Técnico la apertura y correcta descripción de los trabajos que ejecutan en la Orden de Trabajo, así como el cierre de la misma, tiene la responsabilidad básica de garantizar la Seguridad e Higiene del Trabajo y la Capacitación de sus trabajadores.

Cargo	C/O	Grupo	Cantidad
Op. Maquinado(Jefe Brigada)	O	XII	1
Mecánico máquinas herramientas	O	IX	1
Op. Maquinado	O	IX	3
Op. Maquinado	O	VIII	2
Op. Maquinado	O	VII	1
Subtotal			8

Tabla No. 10. Fuerza de trabajo de brigada de maquinado. Fuente: Grupo técnico de la dirección de mantenimiento de la EPM.

2.2.7 DIAGNÓSTICO A LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTOR EN LA EPM.

Los índices de control en la gestión de mantenimiento deben tener carácter diferenciado en cuanto a su volumen y características estando esta diferenciación sujeta a los niveles de dirección de la entidad.



La eficacia de la función de mantenimiento es algo difícil de medir de una forma aislada, ya que sus actuaciones no pueden considerarse independientes, sino encuadrada en equipos de trabajo y relacionados con otros departamentos.

Luego del desarrollo teórico e histórico realizado se procedió al diagnóstico de la gestión del mantenimiento automotor en la EPM, así como su adecuado análisis y evaluación económica. A continuación se muestran los resultados de un trabajo en equipo que se realizó por parte de la administración con expertos en materia de gestión del mantenimiento.

1. La gestión del mantenimiento no siempre es compatible con el objetivo supremo de la empresa.
2. No siempre, se seleccionan, se aprueban y se ejecutan los mantenimientos con la misma cronología con la que fueron programados, lo que conlleva a que no tributan el rendimiento esperado a nivel organizacional u ocurran fallos en el sistema que impactan el desarrollo efectivo de las operaciones de la EPM.
3. Los mantenimientos sufren de déficit de financiamientos internos y/o externos.
4. Excesivos pasos de aprobación de los contratos de mantenimientos lo que dificultan la efectiva ejecución del mismo.
5. Insuficiente gestión del mantenimiento desde hace varios años.
6. Insuficiente financiamiento con poder de compra para ejecutar mantenimientos.
7. Incumplimiento de los contratos para ejecutar mantenimiento y reparaciones capitales.
8. Inconformidad en la ejecución de los mantenimientos y reparaciones capitales.
9. Falta de autonomía relativa de la empresa.
10. Insuficiencias en la organización, planificación y ejecución de los mantenimientos.

11. Insuficiente satisfacción de los recursos humanos.

12. La eficiencia y eficacia del proceso de gestión del mantenimiento es insuficiente

Árbol de la realidad actual en la empresa, referido a la gestión del mantenimiento en EPM

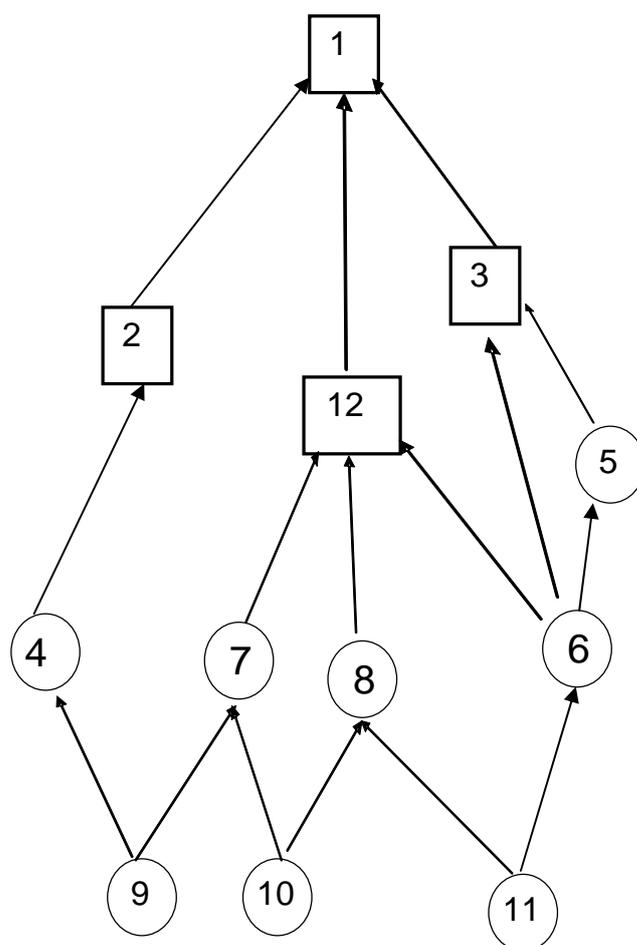


Figura No. 2.1. Árbol de la realidad actual en la empresa, referido a la gestión del mantenimiento en la EPM. Fuente: Elaboración propia.

En la figura No. 2.1 como se puede observar los problemas raíces que tiene la organización son la falta de autonomía relativa de la empresa, insuficiencias en la organización, planificación y ejecución de los mantenimientos e insuficiente satisfacción de los recursos humanos.

2.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTOR DE LA EPM

Para el desarrollo de esta investigación se contó con un conjunto de información que fue valiosa para el desarrollo del análisis y la posterior interpretación de los resultados. Se contó con el presupuesto de gasto y la ejecución real de los períodos 2006, 2007, 2008 y 2009 de la brigada de mantenimiento automotriz y la dirección de transporte. Además de los Estados financieros de estos cuatros periodos. Ver anexos 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11 y 2.12.

2.3.1 ¿CÓMO ME VE EL CLIENTE? ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE DISPONIBILIDAD, CONFIABILIDAD Y COSTO GLOBAL.

2.3.1.1 INDICE DE DISPONIBILIDAD

INDICE DE DISPONIBILIDAD			
PARQUE	2007	2008	2009
CUÑAS TRACTORAS	42.0	38.7	41.0
CAMIONES KAMAZ	54.8	51.2	43.2
VOLTEOS	35.2	35.5	31.8
CARGADOR VOLVO	55.9	81.9	59.8
GRÚA KC 5363	66.3	81.3	53.0
TRACTOR KOMATSU	18.6	12.4	7.4
UEB TRANSP.	45.5	50.2	39.4

Tabla No. 11. Índice de disponibilidad. Fuente: Elaboración propia.



El comportamiento del índice de disponibilidad técnica refleja que ha existido un comportamiento completamente desfavorable y la gestión de mantenimiento y/o los proyectos de inversión en activos de capital ha sido considerablemente inefectivo. Estos equipos se encuentran operando con muy bajo nivel de disponibilidad técnica, esta situación ha generado pérdidas de mercado y constantes incumplimientos en el servicio a las empresas productoras.

No contar con estos equipos impide garantizar el traslado de las materias primas fundamentales desde las áreas del Puerto a las industrias niquelíferas y el traslado del níquel más cobalto hacia el Puerto, para ser exportado.

Actualmente está aprobada la puesta en marcha de la planta de ferroníquel minería SA. Para asumir dicha modernización se hace necesario importar todo el equipamiento contemplado en los proyectos, que incluyen equipos tecnológicos, equipos eléctricos, tuberías, válvulas, estructuras metálicas, etc.; lo que genera gran cantidad de toneladas a transportar desde el Puerto de Moa hasta la industria, lo cual sería imposible realizar con las cuñas, en mal estado, existentes en este momento en la Base de Transporte del Puerto.

En el caso de los camiones plancha, adquiridos en la década del 80, presentan una tendencia hacia el deterioro de la disponibilidad técnica. Especialista de la dirección de mantenimiento consideran que en estos momentos no resulta factible su reparación, por el alto costo que exige su explotación, obligando a la entidad que evalúe su inmediata reposición.

La tendencia al deterioro que presentan los camiones volteo se debe a que en la actualidad el Puerto cuenta con un parque de cinco equipos Belaz de 25 tn de capacidad promedio de carga con un promedio de 20 años de explotación, expuestos a condiciones de alto grado de corrosión por el salitre, vapores de azufre, amoníaco, fuel oil, etc. Estos equipos se fabricaron en la antigua URSS, y carecen de garantía en el suministro de piezas de repuesto, lo que provoca el aumento del costo del pésimo mantenimiento que se le brinda, de ellos están en operaciones 4 equipos y 2 fuera de servicio como propuestas a baja.



Se cuenta con un Belaz modelo 548 de 33 tn de capacidad con 16 años de explotación con más de un año fuera de servicio por rotura del motor y sus agregados. Se cuenta además con un camión marca Perline de fabricación italiano, de 60 tn de capacidad, con más de 6 años de explotación. Este se adquirió de una venta realizada al Puerto por la Empresa “Cmdte Pedro Sotto Alba” una vez que el equipo terminó su vida útil en la transportación de mineral. Hace más de un dos años está fuera de servicio por rotura del motor, caja de velocidad y agregados electrónicos de control.

El parque de camiones Mercedes benz asciende a 6, de los cuales 4 están fuera de servicio por el déficit de piezas de repuestos debido a que las mismas son muy caras en el mercado mundial lo que provoca encarecimiento de los mantenimientos.

Las posibilidades de la pérdida de mercado tienen muchas posibilidades porque además estos equipos se utilizan en la transportación de carbón, una de las materias primas que utiliza la productora de níquel Cmdte Ernesto Che Guevara y la Rene Ramo Latour.

Estos camiones realizan también el transporte del rechazo de coral (carbonato de calcio), producto que se utiliza en el proceso en la Planta de Níquel Cmdte Pedro Sotto Alba y la transportación de arena sílices para la Empresa Mecánica del Níquel.

Teniendo en cuenta el comentario realizado existen posibilidades reales de que la pérdida de mercado sea significativa y por consiguiente un deterioro en los resultados económicos y operativos de la entidad.

2.2.1.5 RAZÓN DE FALLAS

RAZÓN DE FALLAS (%)			
PARQUE	2007	2008	2009
CUÑAS TRACTORAS	2.0	3.0	4.6
CAMIONES KAMAZ	3.8	2.7	3.7
VOLTEOS	11.0	10.4	12.0
CARGADOR VOLVO	8.7	9.9	8.2
GRÚA KC 5363	12.0	15.0	15.0
TRACTOR KOMATSU	10.0	8.2	8.0
UEB TRANSP.	7.9	8.2	8.6

Tabla No. 12. Razón de fallo. Fuente: Elaboración propia.

Es la probabilidad de que un equipo opere en forma satisfactoria por un período dado de tiempo cuando se utiliza bajo condiciones especificadas.

El deterioro del resultado general de la entidad al cierre del 2009 es considerable. Según cálculos estadísticos aportado por la dirección estadística de la entidad los equipos de transporte automotor que más inciden dentro de los desfavorables índice son los camiones volteo fundamentalmente por el estado crítico de los camiones Berlaz, además de la Grúa y tractor que por el nivel de envejecimiento resultan activos de capital que requieren la reposición.

2.2.1.6 COSTOS GLOBALES**INDICADORES DEL MANTENIMIENTO INTERNO**

Partidas	Um	2009	2008	2007
Materias Primas y Materiales	Ps	283,354	255,697	394,764
Portadores Energéticos	Cuc	43,310	46,039	5,308
Energía SEN	Cuc	-	-	5,713
Salario	Ps	247,863	237,689	232,274
Seg. Social	Ps	97,796	95,863	89,667
Depreciación	Ps	9,232	2,141	1,820
Otros Gastos Monetarios	Ps	169,236	80,799	63,282
Trasposos	Ps	50,459	51,519	67,789
TOTAL		901,249	769,746	860,617

Tabla No. 13. Análisis de los gastos globales. Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad la gestión del mantenimiento es reconocida por el mundo empresarial como una variable de gran importancia. Por lo que el valor de medir el desempeño de la actividad de mantenimiento es vital, sencillamente porque se necesita conocer cuán eficiente es la aplicación de la política de mantenimiento que se ha planificado para el entorno productivo de la empresa.

La tendencia creciente de los costos por el mantenimiento interno desarrollado por la brigada de servicios al transporte automotor refleja una completa correlación indirecta con relación al deterioro de los indicadores anteriormente analizados. Es decir se gasta más pero el nivel de disponibilidad general desciende y las fallas de los equipos se hacen más seguidas. Por lo que resulta relevante que la administración tome partida dentro del proceso estratégico de la entidad y evalúe la gestión integral del mantenimiento, los proyectos de inversión en activos de capital

que se requieran, siempre teniendo en cuenta los comportamientos esperados de la liquidez de la entidad y los rendimientos internos.

**INDICADORES DEL ÁREA DE TRANSPORTE Y EL
MANTENIMIENTO CONTRATADO A TERCEROS.**

	2009	2008	2007
Servicios mtto de terceros	697,136	1,208,180	622,805
CUC	367,583	905,876	332,019
CUP	329,552	302,303	290,787
Ventas	4,370,568	3,742,937	4,049,061
CUC	1,026,039	975,574	1,145,773
CUP	3,344,529	2,767,364	2,903,289
Utilidad neta	217,230	(81,240)	280,505
CUC	41,249	(391,483)	144,939
CUP	175,982	310,243	135,566

Tabla No. 14. Indicadores del área de transporte y el mantenimiento contratado a terceros. Fuente: Elaboración propia.

La realidad plantea que el estado actual de los activos de capital es completamente negativo. El monto de los costos por concepto de mantenimiento a través de terceros no está dando los efectos deseados y el impacto sobre el resultado del 2008 al 2009 no fue significativo aunque se evidencia una recuperación dentro de la rentabilidad interna del área, todavía el resultado con relación al 2007 es inferior.

El volumen de ingresos brutos aunque crece con relación a los periodos bases tomados como referencia no impacta sobre el resultado neto de la utilidad como lo esperado, un crecimiento adecuado.

2.2.1.7 ANALISIS DE LOS INDICADORES DEL MANTENIMIENTO INTERNO POR EL MÉTODO DE SUSTITUCIÓN EN CADENA

Se requiere de una reflexión previa acerca de lo que la autora opina de la palabra muy socorrida **EFICIENCIA**.

No se trata de convencer acerca de si la definición que se usará para cada una de ellas es correcta o no, las siguientes reflexiones pretenden dar a conocer lo que piensa el autor al respecto para que siempre que se utilicen esas palabras se entienda el criterio que hay detrás de ellas.

El autor para el correcto desarrollo de este procedimiento asume las siguientes definiciones:

Eficiencia económica, cuando el proceso ha logrado reducir el costo variable unitario o cuando se han reducido los gastos de operaciones en comparación con un patrón cualquiera de referencia, es decir, la eficiencia está asociada a la reducción de gastos y costos unitarios.

Cualquier comportamiento diferente se considerará **ineficiencia**.

En esta parte del análisis del resultado del mantenimiento interno se tuvieron en cuenta los periodos 2008 y 2009 (Ver anexo # 2.6 y 2.7), para así determinar el comportamiento de un periodo a otros de cada variable sobre el indicador global, que en este caso es el total de gastos de las brigadas de mantenimiento automotor de la EPM.

El primer paso consiste: En la siguiente clasificación se define cada variable de gasto que impacta sobre el total:

Materia Prima y materiales (M)

Portadores Energéticos (E)

Salario (S)

Seguridad social (SS)

Depreciación (D)

Otros Gastos monetarios (G)

Trasposos (T)

SUSTITUCIONES CONSECUTIVAS:

1. $T_0 = M_0 + E_0 + S_0 + SS_0 + D_0 + G_0 + T_0$.
2. $T_1 = M_1 + E_0 + S_0 + SS_0 + D_0 + G_0 + T_0$.
3. $T_2 = M_1 + E_1 + S_0 + SS_0 + D_0 + G_0 + T_0$.
4. $T_3 = M_1 + E_1 + S_1 + SS_0 + D_0 + G_0 + T_0$.
5. $T_4 = M_1 + E_1 + S_1 + SS_1 + D_0 + G_0 + T_0$.
6. $T_5 = M_1 + E_1 + S_1 + SS_1 + D_1 + G_0 + T_0$.
7. $T_6 = M_1 + E_1 + S_1 + SS_1 + D_1 + G_1 + T_0$.
8. $T_7 = M_1 + E_1 + S_1 + SS_1 + D_1 + G_1 + T_1$.

A continuación se refleja el resultado de todos los cálculos que se derivan de las expresiones desarrolladas anteriormente. En esta ocasión el planteamiento está relacionado a la sustitución consecutiva de cada variable definida, para determinar el impacto de cada una sobre el total de gastos.

Todo según referencia	769,746
Nivel de consumo material 2009, todo los demás según referencia	797,403
Nivel de consumo material y portadores energéticos 2009, todo lo demás según referencia.	794,674
Nivel de consumo material, portadores energéticos y salario 2009, todo lo demás según referencia.	804,848
Nivel de consumo material, portadores energéticos, salario y	806,781



seguridad social 2009, todo lo demás según referencia.

Nivel de consumo material, portadores energéticos, salario, seguridad social y depreciación 2009, todo lo demás según referencia.

813,872

Nivel de consumo material, portadores energéticos, salario, seguridad social, depreciación y otros gastos monetarios 2009, todo lo demás según referencia.

902,310

Real 2009

901,249

Análisis de la desviación e influencia que provoca cada indicador sobre el total de gastos por concepto de mantenimiento automotor.

INFLUENCIA	EFICIENCIA
Materia prima y materiales	27,657
Portadores energéticos	(2,729)
Salario	10,174
Seguridad social	1,933
Depreciación	7,091
Otros gastos monetarios	88,438
Trasposos	(1,061)
INEFICIENCIA NETA	131,503

Eficiencia de un periodo a otro provocan el consumo de portadores energéticos y los trasposos, en una cantidad monetaria insuficiente.

Ejemplo de la ineficiencia dentro de la gestión del mantenimiento se observan en los resultados obtenidos. Hasta el momento los indicadores propios del mantenimiento en la entidad reflejan un deterioro en la infraestructura considerable al cierre de las actividades económicas en el 2009.

Hubo ineficiencia al existir un crecimiento desmedido en la partida de otros gastos monetarios que crece de un periodo a otro en 88 438 pesos sin una justificación adecuada de la derogación con relación al mantenimiento que requieren los equipos automotores.

Otra variable que incide considerablemente en la ineficiencia económica de un periodo a otros es el consumo de materiales. El deterioro se debe básicamente a los activos de capital sometidos a un régimen de explotación intenso y con una vida útil prolongada sobre la base del sacrificio económico que se reportan en las operaciones portuarias. Otro elemento aunque no tan determinante es el crecimiento del nivel general de los precios en el mercado internacional.

2.3.2 ¿CÚAL ES SU GRADO DE ACTIVIDAD? ANÁLISIS DEL INDICADOR DE UTILIZACIÓN.

INDICE DE UTILIZACION			
PARQUE	2007	2008	2009
CUÑAS TRACTORAS	99.8	102.2	105.1
CAMIONES KAMAZ	60.2	55.0	56.8
VOLTEOS	55.8	51.2	50.3
CARGADOR VOLVO	105.2	100.9	100.5
GRÚA KC 5363	40.0	35.9	50.0
TRACTOR KOMATSU	22.7	20.0	40.3
UEB TRANSP.	64.0	60.9	67.2

Tabla No. 15. Índice de Utilización. Fuente: Elaboración propia.

El nivel de utilización de las cuñas tractoras y los cargadores de la entidad es superior al 100%. Este resultado refleja que el nivel de operaciones es intenso con estos medios y por consiguiente se está más propenso aun fallo del activo con más frecuencia. El deterioro que presentan los equipos y en muchos casos el impacto que tiene sobre el proceso de reparación la falta de partes y piezas necesarios para la rehabilitación, es un elemento que puede incidir sobre esta situación.

En el caso de los camiones volteo a pesar de existir un nivel de actividad inferior al 100% se deben tener en cuenta que el bajo nivel de utilización de los activos de capital se debe a que los tiempos sin utilización de los medios porque la materia prima arriba a puerto por etapas, posibilita el resulta obtenido.

La baja utilización del resto de los activos también está condicionada a la demanda de los equipos de transportación.

2.3.3 ANALISIS DE LA EFICIENCIA DE LA MANO DE OBRA.

Todos los mecanismos de control de la mano de obra deben ser orientados en el sentido de obtener mayor aprovechamiento de los recursos humanos disponibles como un todo; como también propiciar, al personal, mayor seguridad y satisfacción en el desempeño de sus atribuciones.

EFICIENCIA EN LA MANO DE OBRA

PARQUE	2007	2008	2009
UEB MTTO	82.5	76.3	75.0

Tabla No. 16. Eficiencia en la mano de obra. Fuente: Elaboración propia.

En este resultado de un total de 5 764 080 horas previstas para darle mantenimientos a los activos de capital por cada período, el porcentaje de utilización en realidad se ha deteriorado considerablemente. En la tabla anterior se refleja la disminución porcentual que experimenta el indicador. En este caso existen varios elementos que han incidido en este bajo resultado primero la falta de suministro y de partes y piezas vitales para el desarrollo del proceso mantenimiento interno, la



fluctuación de fuerza de trabajo hacia lugares de mejor remuneración y problemas de indisciplinas con el cumplimiento del plan de mantenimiento establecido en la entidad debido a la baja disponibilidad técnica que presenta la base de transporte.

2.3.4 ANALISIS DE LA EFICACIA EN LA PLANIFICACIÓN

PARQUE	2007	2008	2009
Eficacia en la planificación	75.0%	73.9%	69.0%

Tabla No. 17. Análisis de la eficacia en la planificación. Fuente: Elaboración propia.

De un total de 1128 ordenes de trabajo prevista como promedio para cada periodo el resultado fue de 931 para el 2007, 861 para el 2007 y 846 para los 2009 de órdenes cerrados y ejecutados.

Esta situación sin duda ha provocado que para el 2009 se refleje el resultado porcentual más deteriorado en este indicador, teniendo como referencia los periodos utilizados como referencia.

2.3.5 ROTACIÓN DE INVENTARIO

Razones Financieras	2006	2007	2008	2009
Consumo material	1,616,748.0	3,065,049.0	1,965,086.0	1,679,771.0
Promedio de Inventario	1,821,324	2,783,373	3,118,028	3,580,945
Rotación de Inventario	0.9	1.1	0.6	0.5

Tabla No. 18. Análisis de la rotación de inventario. Fuente: Elaboración propia.

En este caso no se pudo desagregar la información del inventario que solo se relacionaba con el mantenimiento automotor, por lo que se selecciona el gasto de mantenimiento global de la entidad. Al cierre del 2009 el inventario rotó 0.5 veces año período anual. Lo que confirma el deterioro que reflejan los demás indicadores de resultado mencionados.

En resumen se puede decir que al cierre del 2009 se ha obtenido el peor resultado a partir de la medición de los resultados de los periodos tenidos como referencia.



La renovación del inventario en este caso mientras más roten las cuentas de inventarios tendrá más liquidez, es decir cuanto más rápido se conviertan en efectivo. El uso de esta razón ayuda a detectar problemas de acumulación o escasez de mercancías, inventarios obsoletos, problemas de precios, deficiencias en el área comercial, etc. Aunque el volumen del inventario sea para el sostenimiento de los activos de capital, resulta vital además de la calidad total en el proceso de consumo más operatividad dentro del proceso.

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

- ❖ Se desarrolló una evaluación económica para determinar el grado de eficiencia de la gestión del mantenimiento automotor en la EPM sobre la interdependencia, interacción, sistematicidad y dinámica de las categorías presentes en el proceso, las cuales han facilitado la búsqueda anticipada de la mejora continua de la meta de la organización.
- ❖ La actividad de control del mantenimiento en la EPM, exige rigor científico-técnico, pues de lo contrario queda en una buena intención que puede desacreditarla y provocar problemas en el desarrollo posterior de su actividad productiva.
- ❖ Se determinaron las tendencias históricas del proceso de gestión del mantenimiento de los activos de capital en el sistema empresarial.
- ❖ Se Analizó las teorías científicas existentes sobre el proceso de evaluación de la gestión del mantenimiento en libros, revistas especializados, artículos periodísticos y otras fuentes.
- ❖ Se desarrolló a través del análisis de herramientas y técnicas la evaluación económica de la gestión del mantenimiento automotor en la EPM.
- ❖ Se caracterizó y valoró críticamente la situación actual del proceso de evaluación de la gestión económica del mantenimiento automotor en la Empresa Puerto Moa “Cmdte Raúl Díaz Argüelles”.
- ❖ A través de la aplicación de indicadores económicos para determinar la disponibilidad, el índice de utilización y gasto global se generó un sistema de información valioso para el proceso de toma de decisiones con éxito en la EPM.

RECOMENDACIONES



RECOMENDACIONES

Se le recomienda a la Administración de la Empresa Puerto Moa:

- Revisar la información obtenida y evaluar los resultados en el consejo de administración para que ocurra el proceso de toma de decisiones con éxito.
- Capacitar a los especialistas del área de mantenimiento sobre la base de la investigación desarrollada.
- Desarrollar sintéticamente análisis y evaluación a la gestión integral del mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

**BIBLIOGRAFIA**

- AMENDOLA, L. *Modelos Mixtos de Confiabilidad*. España: Editorial Datastream. 2002. 230 p.
- BARROSO, F. *Introducción a la gestión del mantenimiento*. Consultado: 20/06/2010. Disponible en: <http://www.slideshare.net/fernandobarroso1/introduccion-a-la-gestion-del-mantenimiento>
- CALISAYA MARÓN, W, R. *Ingeniería de mantenimiento hospitalario*. Consultado: 10/06/2010. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-ingenieria-mantenimiento-hospitalario/historia-mantenimientourso>
- Díaz, G. *Historia y evolución del Mantenimiento*. Consultado: 20/06/2010. Disponible: <http://www.predic.es/home/index.php/the-news/mantenimiento-en-general/45-articulosmantenimiento/16-historia-y-evolucion-del-mantenimiento>
- ESTRADA SANTANDER, J. L. Diccionario Económico/José Luis Estrada Santander. – Cuba: Editorial política, La Habana, 1989. 190p.
- FERNÁNDEZ CEPERO, M. “Contabilidad Moderna: Teneduría de Libros y Principios de Contabilidad “.-- Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Acacia, 1946. 235p.
- GARCÍA VIDAL, G. “*Contribución a la reorganización del campo científico de la administración: una propuesta epistemológica*”. Tutor: Dr. Fermín Munilla González. Tesis en Opción al grado científico de Doctor en Ciencias en ciencias económicas. Universidad de Holguín. Holguín, 2005, 142h.
- GOLDRATT, E, JESS COX. La Meta un proceso de mejorar continuas. – México: Ediciones Castillo SA Monterrey. Nuevo León. 1992. 230p.
- GOLDRATT, E. El Síndrome del Pajar. – México: Ediciones Castillo SA Monterrey. Nuevo León. 1993. 305p.
- GOLDRATT, E. La Carrera. – México: Ediciones Castillo SA Monterrey. Nuevo León. 1992. 296p.
- HONGREN, CH. T. “*La Contabilidad de Costo de Dirección de Empresa*”. La Habana, Cuba: Editorial Revolucionaria, 1971, 112 - 982p.



LLANES, A. ¿Cómo medir la gestión del mantenimiento en la empresa? Consultado: 20/06/2010. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales6/ger/comomeman.htm>

MOLINA, j. *Mantenimiento y seguridad industrial*. Consultado: 20/06/2010. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>

NOGUEIRA, D. "*Fundamentos para el control de gestión empresarial*". Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 2002, 84p

PORTAL DEL MINBAS. *Manual para la organización y dirección técnica de la producción. Subsistema de mantenimiento*. Consultado: 05/05/2010. Disponible en: <http://www.minbas.cu>

UGARTE MEDINA, H. *Mantenimiento industrial a la orden del día. Instituto Nacional de Aprendizaje, Núcleo Metalmeccánica*. Consultado: 20/05/2010. Publicado en <http://www.ina.ac.cr/revista/matenimientoindustrialpag241908.html>

ANEXOS

**ANEXOS****ANEXO # 2.1 PARQUE DE EQUIPOS DE TRANSPORTACIÓN INICIAL DE LA BASE DE TRANSPORTACIÓN DE LA EPM**

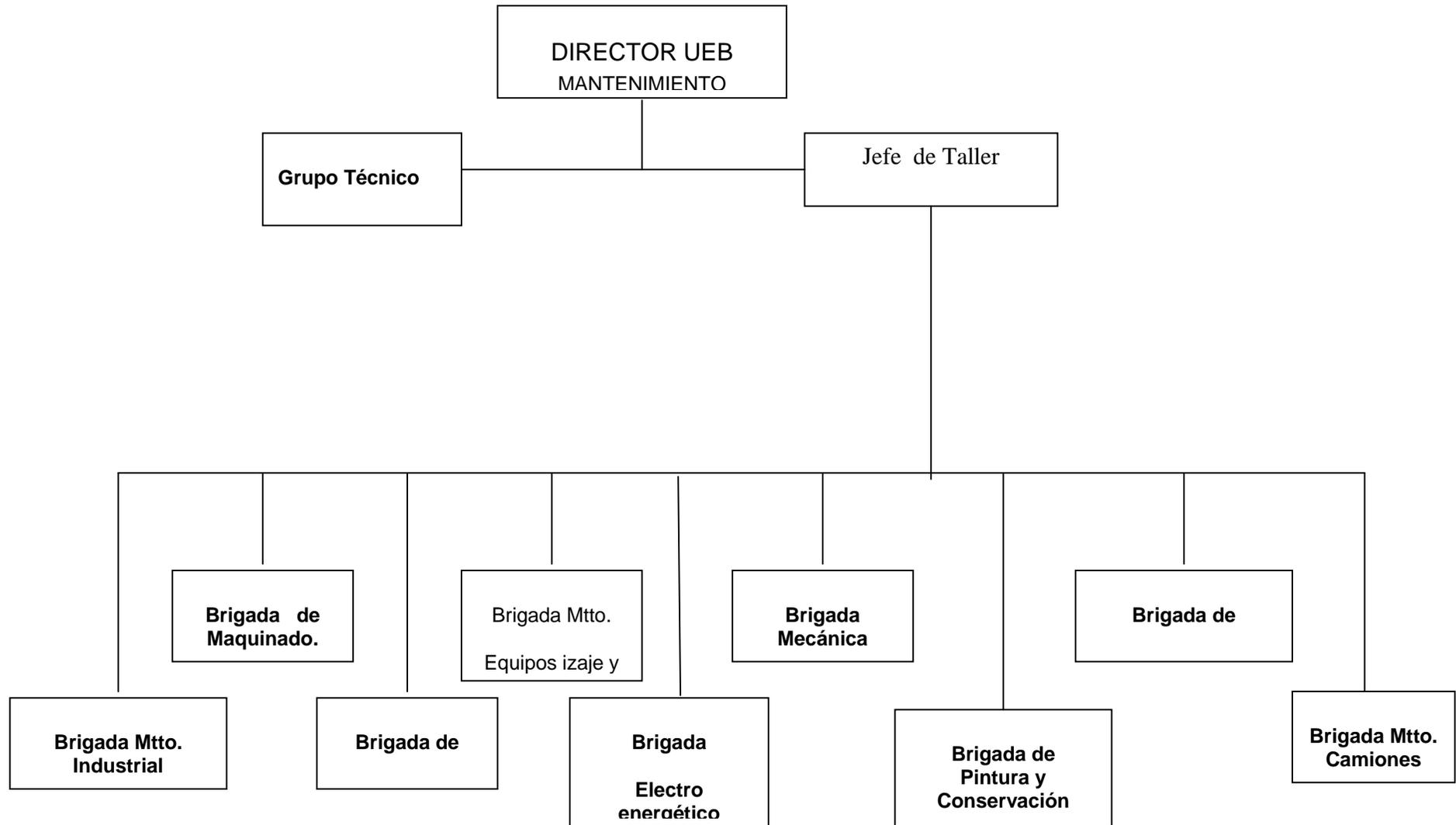
MARCA Y MODELO	CANTIDAD	ENTRADA AL PAÍS AÑO PUESTO MARCHA	HASTA AÑO 1994 AÑOS DE EXPLOTACIÓN
Kraz 258 (Rastra)	7	Junio de 1983	11
Kamaz 54112 (Rastra)	3	Mayo de 1989	5
Berlaz 540 (Volteo)	5	Octubre del 1986	8
Berlaz 548 (Volteo)	3	Junio de 1989	5
Odas 9370 (S/Rem. P)	3	Mayo de 1989	5
Maz 9397 (S/Rem. P)	5	Junio de 1983	11
Taino RP - 12 (S/Rem.P)	2	Junio de 1983	11
YM - 34 (Zorra)	1	Mayo de 1989	5

**ANEXO # 2.2. PARQUE DE EQUIPO BASE DE LA EINI 2000**

DESCRIPCIÓN	PARQUE	APTOS	FUERA DE SERVICIOS	% DISPONIBILIDAD
Cuña tractoras	16	10	6	62,5
Camiones planchas	11	7	4	63,6
Total de equipos	27	17	10	62,9



ANEXO No. 2.3 ESTRUCTURA UEB MANTENIMIENTO.





ANEXO 2.4 PRESUPUESTO DE GASTOS Y EJECUCIÓN DE LA BRIGADA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ 2006.

Partidas	Um	2006		
		Plan	Real	%
Materias Primas y Materiales	Ps	130596.8	308686.5	236.4
de ellos divisa	Usd	118192.1	282788.8	239.3
Moneda Nacional	Ps	12404.7	25897.8	208.8
Combustible	Usd	19975.7	7178.6	35.9
Diesel	Usd	19975.7	7178.6	35.9
Gasolina	Usd	0.0	0.0	0.0
Energía	Usd	3609.8	4329.7	119.9
Salario	Ps	244579.1	243594.2	99.6
Seg. Social	Ps	46470.1	46943.8	101.0
Contribución 12%	Ps	30572.4	30451.6	99.6
Pago de Subsidios 2%	Ps	3668.7	4314.0	117.6
Impuesto 5%	Ps	12229.0	12178.2	99.6
Amortización	Ps	6992.0	5573.8	79.7
Reposición	Ps	6992.0	5573.8	79.7
Reserva Rep. Capital	Ps	0.0	0.0	0.0
Otros Gastos Monetarios	Ps	7116.6	39473.2	554.7
de ellos divisa	Usd	4789.0	19431.6	405.8
Moneda Nacional	Ps	2327.7	20041.6	861.0
Servicios Productivos	Ps	6941.6	34357.8	495.0
de ellos divisa	Usd	4386.1	14536.0	331.4
Moneda Nacional	Ps	2212.7	19821.7	895.8
Teléfonos	Usd	342.9	0.0	0.0
Comisión de servicios	Ps	115.0	0.0	0.0
Servicios no Productivos	Ps	60.0	5115.4	8525.7
de ellos divisa	Usd	60.0	4895.5	8159.2
Moneda Nacional	Ps	0.0	219.9	0.0
Trasposos	Ps	28362.5	70910.3	250.0
Presupuesto Total	Ps	487702.7	726690.2	149.0
de ellos divisa	Usd	146566.6	313728.7	214.1
Moneda Nacional	Ps	341136.1	412961.5	121.1



ANEXO 2.5 PRESUPUESTO DE GASTOS Y EJECUCIÓN DE LA BRIGADA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ 2007.

Partidas	Um	2007		
		Plan	Real	%
Materias Primas y Materiales	Ps	170536.7	394764.0	231.5
de ellos divisa	Cuc	106822.0	341354.4	319.6
Moneda Nacional	Ps	63714.7	53409.6	83.8
Combustible	Cuc	6500.0	5307.5	81.7
Diesel	Cuc	6500.0	5307.5	81.7
Energía	Cuc	3139.9	5713.0	181.9
Salario	Ps	247363.9	232274.3	93.9
Seg. Social	Ps	96471.9	89667.1	92.9
Contribución 12,5%	Ps	30920.5	29036.0	93.9
Pago de Subsidios 1,5%	Ps	3710.5	2564.5	69.1
Impuesto 25%	Ps	61841.0	58066.6	93.9
Amortización	Ps	5588.4	1820.0	32.6
Reposición	Ps	5588.4	1820.0	32.6
Otros Gastos Monetarios	Ps	72270.1	63281.8	87.6
de ellos divisa	Cuc	24553.0	20229.2	82.4
Moneda Nacional	Ps	47717.1	43052.6	90.2
Servicios Productivos	Ps	52813.1	60367.5	114.3
de ellos divisa	Cuc	22535.8	17458.5	77.5
Moneda Nacional	Ps	30277.3	42766.0	141.2
Teléfonos	Cuc	342.9	143.0	41.7
Comisión de servicios	Ps	0.0	257.1	0.0
Servicios No Productivos	Ps	19457.0	2657.2	13.7
de ellos divisa	Cuc	2017.2	2627.7	130.3
Moneda Nacional	Ps	17439.9	29.5	0.2
Trasposos	Ps	30150.8	67789.4	224.8
Presupuesto Total	Ps	632021.7	860616.9	136.2
de ellos divisa	Cuc	141014.9	372604.0	264.2
Moneda Nacional	Ps	491006.8	488012.9	99.4



ANEXO 2.6 PRESUPUESTO DE GASTOS Y EJECUCIÓN DE LA BRIGADA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ 2008.

Partidas	Um	2008		
		Plan	Real	%
Materias Primas y Materiales	Ps	146237.6	255696.8	174.9
de ellos divisa	Cuc	131014.3	229002.9	174.8
Moneda Nacional	Ps	15223.4	26693.9	175.3
Portadores Energéticos	Cuc	91011.0	46038.7	50.6
Diesel	Cuc	5558.9	5500.0	98.9
Gasolina B-83	Cuc	0.0	0.0	0.0
Gasolina Regular	Cuc	0.0	0.0	0.0
Gasolina Especial	Cuc	0.0	130.0	0.0
Aditivo Regular	Cuc	0.0	0.0	0.0
Aditivo Crudo	Cuc	0.0	0.0	0.0
Grasas	Cuc	5086.1	1647.6	32.4
Aceites Lubricantes	Cuc	80366.0	38761.0	48.2
Energía SEN	Cuc	0.0	0.0	0.0
Salario	Ps	257601.7	237689.2	92.3
Seg. Social	Ps	100464.7	95862.6	95.4
Contribución 12,5%	Ps	32200.2	29712.9	92.3
Pago de Subsidios 1,5%	Ps	3864.0	6729.3	174.2
Impuesto 25%	Ps	64400.4	59420.4	92.3
Amortización	Ps	3351.7	2141.1	63.9
Reposición	Ps	3351.7	2141.1	63.9
Reserva Rep. Capital	Ps	0.0	0.0	0.0
Otros Gastos Monetarios	Ps	58422.9	80798.8	138.3
de ellos divisa	Cuc	37519.3	25363.5	67.6
Moneda Nacional	Ps	20903.6	55435.2	265.2
Servicios Productivos	Ps	50788.6	73815.0	145.3
de ellos divisa	Cuc	30885.0	18566.5	60.1
Moneda Nacional	Ps	19903.6	55248.4	277.6
Energía Eléctrica (Otros)	Cuc	4306.6	6797.0	157.8
Teléfonos	Cuc	0.0	0.0	0.0
Comisión de servicios	Ps	0.0	186.8	0.0
Servicios No Productivos	Ps	7634.3	0.0	0.0
de ellos divisa	Cuc	6634.3	0.0	0.0
Moneda Nacional	Ps	1000.0	0.0	0.0
Presupuesto Total	Ps	681039.5	769746.3	113.0
de ellos divisa	Cuc	259544.6	300405.1	115.7
Moneda Nacional	Ps	421495.0	469341.2	111.4



ANEXO 2.7 PRESUPUESTO DE GASTOS Y EJECUCIÓN DE LA BRIGADA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ 2009.

Partidas	Um	2009		
		Plan	Real	%
Materias Primas y Materiales	Ps	284274.0	283353.7	99.7
de ellos divisa	Cuc	226047.2	248376.7	109.9
Moneda Nacional	Ps	58226.8	34977.0	60.1
Portadores Energéticos	Cuc	102486.9	43309.8	42.3
Diesel	Cuc	6176.6	5303.9	85.9
Gasolina B-83	Cuc	0.0	0.0	0.0
Gasolina Regular	Cuc	0.0	0.0	0.0
Gasolina Especial	Cuc	0.0	398.4	0.0
Aditivo Regular	Cuc	0.0	0.0	0.0
Aditivo Crudo	Cuc	0.0	0.0	0.0
Grasas	Cuc	8086.3	1328.9	16.4
Aceites Lubricantes	Cuc	88224.0	36278.5	41.1
Energía SEN	Cuc	0.0	0.0	0.0
Salario	Ps	233854.0	247863.3	106.0
Seg. Social	Ps	91203.1	97795.5	107.2
Contribución 12,5%	Ps	29231.8	30984.5	106.0
Pago de Subsidios 1,5%	Ps	3507.8	4846.6	138.2
Impuesto 25%	Ps	58463.5	61964.4	106.0
Amortización	Ps	6248.5	9231.9	147.7
Reposición	Ps	6248.5	6256.6	100.1
Reserva Rep. Capital	Ps	0.0	2975.3	0.0
Otros Gastos Monetarios	Ps	73128.6	169236.3	231.4
de ellos divisa	Cuc	42945.7	73334.7	170.8
Moneda Nacional	Ps	30182.8	95901.6	317.7
Servicios Productivos	Ps	57575.1	154964.5	269.2
de ellos divisa	Cuc	33894.5	60636.7	178.9
Moneda Nacional	Ps	23680.6	94327.8	398.3
Energía Eléctrica (Otros)	Cuc	4306.5	12698.0	294.9
Teléfonos	Cuc	0.0	0.0	0.0
Comisión de servicios	Ps	400.0	1573.8	393.4
CUC	Cuc	200.0	630.0	315.0
CUP	Ps	200.0	943.8	471.9
Servicios No Productivos	Ps	15153.5	0.0	0.0
de ellos divisa	Cuc	9051.3	0.0	0.0
Moneda Nacional	Ps	6102.2	0.0	0.0
Presupuesto Total	Ps	855964.0	901249.1	105.3
de ellos divisa	Cuc	371479.8	365021.2	98.3
Moneda Nacional	Ps	484484.1	536228.0	110.7



ANEXO 2.8 PRESUPUESTO DE GASTOS Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE 2006.

Partidas	Um	2006		
		Plan	Real	%
Materias Primas y Materiales	Ps	15111.1	19697.7	130.4
de ellos CUC	CUC	13573.5	16068.8	118.4
CUP	Ps	1537.5	3628.9	236.0
Combustible	CUC	855476.4	628433.1	73.5
Diesel	CUC	855476.4	628433.1	73.5
Gasolina	CUC	0.0	0.0	0.0
Energía	CUC	1210.3	2432.8	201.0
Salario	Ps	919875.7	769304.9	83.6
Seg. Social	Ps	174776.4	148620.7	85.0
Contribución 12%	Ps	114984.5	96168.8	83.6
Pago de Subsidios 2%	Ps	13798.1	13628.3	98.8
Impuesto 5%	Ps	45993.8	38823.6	84.4
Amortización	Ps	111282.6	100503.9	90.3
Reposición	Ps	111282.6	74701.5	67.1
Reserva Rep. Capital	Ps	0.0	25802.4	0.0
Otros Medios	Ps	0.0	0.0	0.0
Otros Gastos Monetarios	Ps	848208.6	822425.0	97.0
Trasposos	Ps	1036610.8	848939.5	81.9
Presupuesto Total	Ps	3962551.9	3340357.7	84.3
de ellos CUC	Usd	1550208.7	1178175.9	76.0
CUP	Ps	2412343.2	2162181.8	89.6
Producción Mercantil	Ps	4426515.8	4057022.8	91.7
de ellos divisa	Usd	1311686.7	1289371.5	98.3
Costo+10%	Usd	909067.1	607338.4	66.8
Divisa Directa	Usd	402619.6	682033.1	169.4
Moneda Nacional	Ps	3114829.1	2767651.3	88.9
Producción Interna	Ps	0.0	24412.8	0.0
Utilidad o perdida	Ps	463963.9	716665.1	154.5
de ellos CUC	Usd	-238522.0	111195.6	-46.6
CUP	Ps	702485.9	605469.5	86.2



ANEXO 2.9 PRESUPUESTO DE GASTOS Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE 2007.

Partidas	Um	2007		
		Plan	Real	%
Materias Primas y Materiales	Ps	9440.8	24806.5	262.8
de ellos divisa	Cuc	6620.8	19387.4	292.8
CUP	Ps	2820.0	5419.1	192.2
Combustible	Cuc	616920.0	551191.8	89.3
Diesel	Cuc	616920.0	550845.2	89.3
Gasolina Regular	Cuc	0.0	35.9	0.0
Gasolina Especial	Cuc	0.0	310.7	0.0
Energía	Cuc	1019.5	2492.7	244.5
Salario	Ps	952775.2	813909.0	85.4
Seg. Social	Ps	371582.3	320376.1	86.2
Contribución 12,5%	Ps	119096.9	101757.0	85.4
Pago de Subsidios 1,5%	Ps	14291.6	15291.1	107.0
Impuesto 25%	Ps	238193.8	203328.0	85.4
Amortización	Ps	118892.4	220255.1	185.3
Reposición	Ps	118892.4	165540.4	139.2
Reserva Rep. Capital	Ps	0.0	54714.7	0.0
Otros Gastos Monetarios	Ps	303495.9	743015.9	244.8
de ellos divisa	Cuc	225781.5	427762.2	189.5
CUP	Ps	77714.4	315253.7	405.7
Trasposos	Ps	703380.0	1092509.3	155.3
Presupuesto Total	Ps	3077506.1	3740472.2	121.5
de ellos divisa	Cuc	850341.8	1000834.0	117.7
CUP	Ps	2227164.2	2767722.3	124.3
Producción Mercantil	Ps	3892542.0	4049061.3	104.0
de ellos divisa	Cuc	890192.9	1145772.7	128.7
Costo+% Acordado	Cuc	595976.5	710768.7	119.3
Divisa Directa	Cuc	294216.4	435004.0	147.9
CUP	Ps	3002349.1	2903288.6	96.7
90999 Producción Interna	Ps	0.0	28084.1	0.0
Otros Ingresos	Ps	0.0	0.0	0.0
Utilidad o perdida	Ps	815035.9	280505.0	34.4
de ellos divisa	Cuc	39851.1	144938.7	363.7
CUP	Ps	775184.9	135566.3	17.5



ANEXO 2.10 PRESUPUESTO DE GASTOS Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE 2008.

Partidas	Um	2008		
		Plan	Real	%
Materias Primas y Materiales	Ps	36992.8	44236.0	119.6
de ellos divisa	Cuc	30522.8	33489.8	109.7
CUP	Ps	6470.0	10746.2	166.1
Portadores Energéticos	Cuc	342334.0	420840.4	122.9
Diesel	Cuc	342334.0	420497.8	122.8
Gasolina B-83	Cuc	0.0	13.5	0.0
Gasolina Regular	Cuc	0.0	27.5	0.0
Gasolina Especial	Cuc	0.0	301.6	0.0
Energía SEN	Cuc	0.0	0.0	0.0
Salario	Ps	862054.7	742352.8	86.1
Seg. Social	Ps	336201.4	287754.0	85.6
Contribución 12,5%	Ps	107756.8	93366.7	86.6
Pago de Subsidios 1,5%	Ps	12930.8	7785.1	60.2
Impuesto 25%	Ps	215513.7	186602.2	86.6
Amortización	Ps	130271.9	338981.7	260.2
Reposición	Ps	130271.9	338981.7	260.2
Reserva Rep. Capital	Ps	0.0	0.0	0.0
Otros Gastos Monetarios	Ps	390595.9	1234509.7	316.1
de ellos divisa	Cuc	235297.8	912726.5	387.9
CUP	Ps	155298.1	321783.1	207.2
Traspasos	Ps	891340.0	755502.5	84.8
Presupuesto Total	Ps	2989790.7	3824177.1	127.9
de ellos divisa	Cuc	608154.6	1367056.7	224.8
CUP	Ps	2381636.1	2457120.3	103.2
Producción Mercantil	Ps	3579863.8	3742937.3	104.6
de ellos divisa	Cuc	1135913.6	975573.5	85.9
Costo+% Acordado	Cuc	871265.7	579693.8	66.5
Divisa Directa	Cuc	264647.9	395879.7	149.6
CUP	Ps	2443950.2	2767363.8	113.2
90599 Servicios Internos	Ps	0.0	26363.1	0.0
Otros Ingresos	Ps	0.0	20538.4	0.0
Utilidad o perdida	Ps	590073.1	-81239.8	-13.77
de ellos divisa	Cuc	527759.0	-391483.2	-74.2
CUP	Ps	62314.1	310243.4	497.9



ANEXO 2.11 PRESUPUESTO DE GASTOS Y EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE 2009.

Partidas	Um	2009		
		Plan	Real	%
Materias Primas y Materiales	Ps	70647.8	20189.9	28.6
de ellos divisa	Cuc	62839.5	16968.8	27.0
CUP	Ps	7808.2	3221.1	41.3
Portadores Energéticos	Cuc	518747.5	596778.9	115.0
Diesel	Cuc	518437.5	595193.7	114.8
Gasolina B-83	Cuc	0.0	49.2	0.0
Gasolina Regular	Cuc	0.0	1285.6	0.0
Gasolina Especial	Cuc	310.0	207.2	66.8
Aceites Lubricantes	Cuc	0.0	43.2	0.0
Energía SEN	Cuc	0.0	0.0	0.0
Salario	Ps	850581.1	809996.1	95.2
Seg. Social	Ps	331726.6	307002.6	92.5
Contribución 12,5%	Ps	106322.6	101250.6	95.2
Pago de Subsidios 1,5%	Ps	12758.7	3256.3	25.5
Impuesto 25%	Ps	212645.3	202495.8	95.2
Amortización	Ps	233306.5	538107.5	230.6
Reposición	Ps	233306.5	311407.1	133.5
Reserva Rep. Capital	Ps	0.0	226700.4	0.0
Otros Gastos Monetarios	Ps	734215.6	728378.2	99.2
de ellos divisa	Cuc	624895.4	371042.6	59.4
Moneda Nacional	Ps	109320.2	357335.6	326.9
Trasposos	Ps	878832.5	1152884.2	131.2
Presupuesto Total	Ps	3618057.5	4153337.4	114.8
de ellos divisa	Cuc	1206482.4	984790.2	81.6
CUP	Ps	2411575.1	3168547.2	131.4
Producción Mercantil	Ps	4290269.0	4370567.7	101.9
de ellos divisa	Cuc	1835230.9	1026038.9	55.9
Costo+% Acordado	Cuc	1330230.9	614283.1	46.2
Divisa Directa	Cuc	505000.0	411755.8	81.5
CUP	Ps	2455038.1	3344528.8	136.2
90599 Servicios Internos	Ps	0.0	52176.6	0.0
Otros Ingresos	Ps	0.0	0.0	0.0
Utilidad o perdida	Ps	672211.5	217230.3	32.32
de ellos divisa	Cuc	628748.6	41248.7	6.6
CUP	Ps	43463.0	175981.6	404.9



ANEXO 2.12 ESTADOS FINANCIEROS. ESTADO DE RESULTADO 2007, 2008 Y 2009.

	2007	2008	2009
Ventas	21,836,469	23,728,382	22,151,368
Menos: Dev. Y Rebaja en ventas			
Ventas netas	21,836,469	23,728,382	22,151,368
menos: Costo de Ventas			
menos: Gastos de operación	17,826,245	18,244,887	17,389,193
Utilidad o Pérdida Bruta del Período	4,010,224	5,483,495	4,762,175
menos: Gastos Generales de Administración	2,212,880	2,611,640	2,468,418
Utilidad o Pérdida Bruta en Operaciones	1,797,344	2,871,855	2,293,757
menos: Gastos Financieros	1,821,948	1,687,310	1,360,571
menos: Gastos por faltantes y bienes	649	7,014	12,021
menos: Gastos de años anteriores	206,291	47,778	42,773
menos: Otros gastos	104,903	120,355	509,558
más: Ingresos Financieros	789,852	204,919	275,804
Más: Ingresos por sob. Bienes	1,004	224	504
más: Ingresos años anteriores	19,004	21,799	186,450
más: Otros ingresos	241,320	252,296	88,211
Utilidad antes de impuesto	714,733	1,488,636	919,803



**ANEXO 2.12 ESTADOS FINANCIEROS. BALANCE GENERAL SECCIÓN DE ACTIVOS
2007, 2008 Y 2009.**

	2007	2008	2009
Activos			
Activos Circulantes	10,189,779	14,243,759	12,502,892
Efectivo en Caja	12,424	146,901	290,689
Efectivo en Banco	733,022	1,558,046	676,216
Efectos por Cobrar a Corto Plazo	2,357,870	4,422,702	4,401,563
Efectos por Cobrar descontados	-	- 1,585,259	- 1,009,063
Cuentas por Cobrar a Corto Plazo	3,963,676	5,123,843	4,892,627
provisión para cuentas incobrables		- 121,856	- 60,000
Pagos Anticipados a Suministradores	551,472	662,208	34,679
Anticipos a Justificar	16,477	9,490	23,253
Adeudos del Presupuesto del Estado	-	1,141	375,733
Adeudos del órgano u Organismo	262	480	
Ingresos Acumulados por Cobrar	-	16,790	43,325
Inventarios	2,554,576	4,009,273	2,833,870
Activo a Largo Plazo	178,096	150,426	-
Efectos Ctas y Part./Cobrar a LP	178,096	150,426	
Activo Fijo	13,281,501	15,963,823	18,250,719
Activo Fijo Tangible	38,402,932	41,101,189	41,912,880
menos: Depreciación de AFT	- 25,498,605	- 26,672,003	- 27,752,581
Act. Fijos Tang. En Ejec. o Inv. Mat.		1,316,071	4,009,874
Equipo/ inst. Y mat. Proc. Inversionista	377,174	218,566	80,546
Activo Diferido	255,000	-	157,582
Gastos Diferidos a Corto Plazo	-	-	157,582
Gastos Diferidos a Largo Plazo	255,000	-	
Otros Activos	759,100	2,140,860	1,222,281
Cuentas por Cobrar Div. Op.Corrientes	114,831		644,514
Cuenta por cobrar a trabajadores		137,610	
Cuentas por Cobrar Div.Proc. Inv.	11,816		
Cuenta por cobrar en Litigio	48,700	35,242	
Cuenta por cobrar en Proceso Judicial	239,067		
Pérdida y faltante en investigación	24,189	250,750	6,109
Pagos Anticipados de Imp.Util.	320,497		
Pago a Cta. Aporte Rend. Inv. Estatal	-	1,717,258	571,658
Total de Activos	24,663,476	32,498,868	32,133,474



**ANEXO 2.12 ESTADOS FINANCIEROS. BALANCE GENERAL SECCIÓN DE PASIVO Y
PATRIMONIO 2007, 2008 Y 2009.**

	2007	2008	2009
Pasivo y Patrimonio			
Pasivo Circulante	7,338,101	13,628,306	13,092,870
Efectos por Pagar a Corto Plazo	1,073,928	3,716,007	4,802,600
Cuentas por Pagar a Corto Plazo	1,817,482	3,722,034	3,395,154
Cobros Anticipados	729,538	379	4,429
Impuesto/Util.Fza.Trab.	134,000	107,124	100,026
Otros Aportes por Pagar	121,010	8,750	54,622
Nóminas por Pagar	103,200	25,686	158,675
Retenciones por Pagar	11,248	17,155	18,006
Contribución Especial a SS a pagar	28,483	23,857	24,330
Seguridad Social a Pagar al presupuesto	67,000	53,575	50,013
Préstamos Recibidos	2,607,192	5,522,940	4,104,612
Gastos Acumulados por Pagar	4,697	147,636	125,919
Provisión para Vacaciones	197,538	183,350	167,160
Otros Provisiones Operacionales	442,785	99,813	87,324
Pasivo a Largo Plazo	7,787,569	8,598,874	9,105,618
Efectos, Ctas y part./ pagar a Largo Plazo	1,893,809	4,485,658	5,540,978
Préstamos Recibidos	5,893,760	4,113,216	3,564,640
Otros Pasivos	7,305	504	21,893
Sobrantes en Investigación	7,296	504	21,893
Cuentas por Pagar Diversas	9		
Total de Pasivo	15,132,975	22,227,684	22,220,381
Patrimonio	9,530,501	10,271,184	9,913,093
Inversión Estatal	8,602,874	8,485,501	8,666,382
Pérdida por Resarcir	- 3,846	-	
Reservas Patrimoniales	216,740	297,047	326,908
Utilidad del Período	714,733	1,488,636	919,803
Total de Pasivo y Patrimonio	24,663,476	32,498,868	32,133,474