

“Influencia de los costos de Mantenimiento en la toma de decisiones”

MSc. Reinaldo Ihosvanny Benítez Montalvo
Centro de Inmunología Molecular
Calle 15 esquina 216 Atabey Playa
reynaldo@cim.sld.cu

Resumen

Partiendo de las dos categorías alrededor de las cuales se agrupan los costos de mantenimiento se distribuyen los mismos relacionados con cada una y se plantean las fórmulas de cálculo que brindan la información sobre el comportamiento de la actividad de mantenimiento tanto los relacionados directamente con la operación de mantenimiento como la ocasionada por la pérdida de producción, se hace particular énfasis en los costos de almacenaje y de repuesto y se exponen algunas consideraciones sobre la información que ofrece el análisis de los costos en la toma de decisiones.

Palabras Claves

Costo de Intervención: Incluye los gastos en que se incurren durante los mantenimientos imprevistos (correctivos) y preventivos planificados y excluyen los relacionados con la inversión, la actualización tecnológica, ajuste de parámetros productivos, reubicación de quipos, tareas de limpieza, etc.

Costos por fallas: Pérdidas del margen de utilidades debidas a problemas directos de mantenimiento que hayan provocado una reducción en los volúmenes de producción y en la calidad, incluye los gastos por penalización por daños ambientales, pérdidas en el negocio, pérdidas de materias primas, aumento de los costos de explotación, etc.

Costos de almacenamiento: Son los costos incurridos en financiar y manejar el inventario de piezas de recambio e insumos necesarios para la función de mantenimiento, incluye el capital financiero del capital inmovilizado por el inventario, mano de obra e infraestructura computacional, obsolescencia, etc.

Activos fijos mantenibles: Son aquellos equipos, maquinas y construcciones reevaluados a precio corrientes y correspondientemente depreciados

[10]

Introducción

Durante el proceso de gestión de mantenimiento y ante la situación de tomar una decisión cuyo resultado puede dar al traste con éxito o el fracaso de un proceso, una producción, una venta y hasta el destino de una empresa, la búsqueda de indicadores que apoyen en cierta medida la misma, ha sido y es hoy en día una preocupación permanente entre los directivos encargados de gerenciar la actividad de mantenimiento.

Si bien indicadores tales como tiempo medio entre fallas, disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad muestran en gran medida el comportamiento de esta actividad, son los diferentes costos en que se incurren los que complementan este análisis a través de la información financiera que ofrecen constituyendo un factor obligatorio a tener en cuenta en la toma de decisiones.

Es posible observar las diferentes posturas favorables o desfavorables que asumen los directivos encargados del mantenimiento en cuanto al análisis de los costos, durante el proceso de gestión de esta actividad tan compleja. La competitividad y el éxito de algunas empresas están cambiando esa mentalidad al percibirse los beneficios que se obtienen no solo desde el punto de vista de información, sino también al facilitar la toma de decisiones.

Se pretende con este trabajo dotar al personal encargado de esta misión de cierta información complementaria que les ayude en el análisis de los costos de mantenimiento y en la toma de decisiones.

Métodos

Se emplea el método bibliográfico como herramienta para la búsqueda de información sobre el tema, se utilizan las bondades que ofrece la Internet y se emplea como buscador Google seleccionado de entre los artículos consultados aquellos arrojan mayor profundidad sobre el tema abordado.

Resultados y Discusión

Tipos de Costos y clasificación

Barfield, Raiborn y Kinney, señalan que para poder comunicar información de manera efectiva a otras personas, se debe entender con toda claridad las diferencias que existen entre los distintos **tipos de costos**, sus cálculos y su uso [1]. Por otro lado, Polimeni, Fabozzi, y Adelberg en su libro "CONTABILIDAD DE COSTOS Conceptos y Aplicaciones Para la Toma de Decisiones Gerenciales", nos indican que la gerencia se enfrenta constantemente con una selección entre cursos de acción. La información acerca de los diversos **tipos de costos** y sus patrones de comportamiento es vital para una toma de decisiones que sea efectiva [2].

Los costos para su análisis pueden ser agrupados según su enfoque o según su categoría. Ver figura 1 y 2

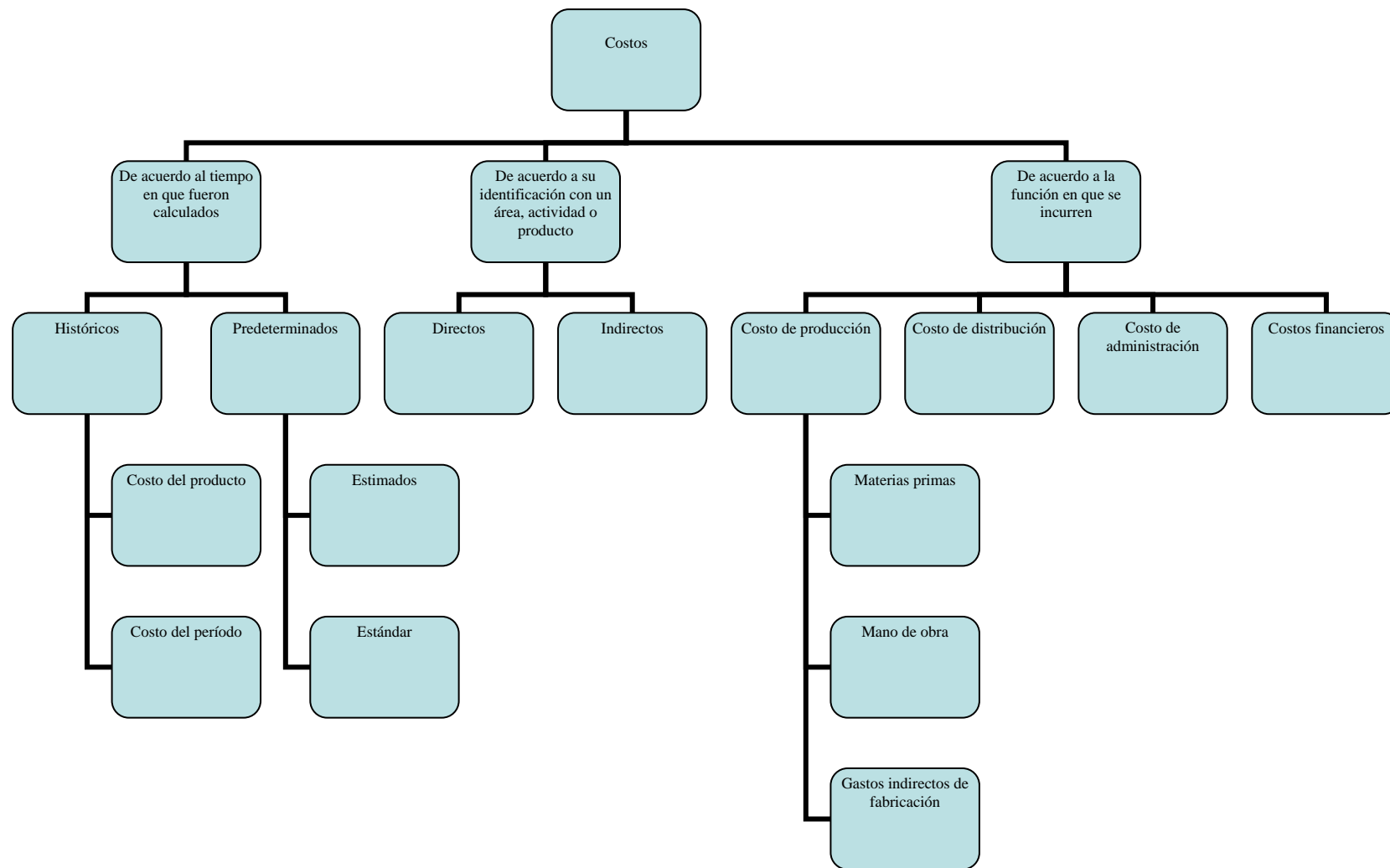


Figura 1. Organigrama de clasificación de los tipos de costos según el enfoque

Los costos pueden ser clasificados de acuerdo con el enfoque que se les dé.

1. Tipos de Costos de acuerdo con la función en la que se incurren:

a. *Costos de producción*: Estos **tipos de costos**, son los que se generan en el proceso de transformar las materias primas en productos elaborados [3]. Se subdividen en:

i. *Costos de materia prima*: Es el costo de materiales integrados al producto. Por ejemplo, la malta utilizada para producir cerveza, el tabaco para producir cigarrillos, etc. [4]. O sea los que deriven de: Cualquier parte de un producto que sea fácilmente identificable (como la arcilla de una vasija) [1].

ii. *Costos de mano de obra*: Es el costo que interviene directamente en la transformación del producto. Por ejemplo, el sueldo del mecánico, del soldador, etc. [4]. O sea los que deriven de: el tiempo que intervienen los individuos que trabajan de manera específica en la fabricación de un producto o en la prestación de un servicio [1].

iii. *Gastos indirectos de fabricación*: Son los costos que intervienen en la transformación de los productos, con excepción de la materia prima y la mano de obra directa. Por ejemplo, el sueldo del supervisor, mantenimiento, energéticos, depreciación, etc. [4]. Cualquier costo de fábrica o de producción que es indirecto para un producto o servicio y, en consecuencia, no incluye materia prima directa y mano de obra directa es un costo indirecto [1].

b. *Costos de distribución o venta*: Son los que se incurren en el área que se encarga de llevar los productos terminados, desde la empresa hasta el consumidor [3]. Se incurren en la promoción y venta de un producto o servicio [2]. Por ejemplo, publicidad, comisiones, etcétera

c. *Costos de administración*: Son los que se originan en el área administrativa, o sea, los relacionados con la dirección y manejo de las operaciones generales de la empresa [3]. Como pueden ser sueldos, teléfono, oficinas generales, etc. Esta clasificación tiene por objeto agrupar los costos por funciones, lo cual facilita cualquier análisis que se pretenda realizar de ellas [4].

d. *Costos financieros*: Son los que se originan por la obtención de recursos ajenos que la empresa necesita para su desenvolvimiento [3]. Incluyen el costo de los intereses que la compañía debe pagar por los préstamos, así como el costo de otorgar crédito a los clientes [2].

2. Tipos de Costos de acuerdo con su identificación con una actividad, departamento o producto:

a. *Costos directos*: Estos **tipos de costos** son los que se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas [3], o también como nos indica Polimeni, Fabozzi y Adelberg son aquellos que la gerencia es capaz de asociar con los artículos o áreas específicos [2]. En este concepto

se cuenta el sueldo correspondiente a la secretaria del director de ventas, que es un costo directo para el departamento de ventas; la materia prima es un costo directo para el producto, etc. [4].

b. *Costo indirecto*: Son aquellos costos que no se puede identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas [3]. Asimismo, este tipo de costos, son aquellos comunes a muchos artículos y, por tanto, no son directamente asociables a ningún artículo o área [2]. Por ejemplo, la depreciación de la maquinaria o el sueldo del director de producción respecto al producto. Algunos costos son duales, es decir, son directos e indirectos al mismo tiempo. El sueldo del gerente de producción es directo para los costos del área de producción, pero indirecto para el producto. Como se puede apreciar, todo depende de la actividad que se esté analizando [4].

3. Tipos de Costos de acuerdo con el tiempo en que fueron calculados:

a. *Costos históricos*: Denominados también como: costos reales, son aquellos que se obtienen después de que el producto haya sido manufacturado. Por lo tanto, este tipo de costos, indica lo que “ha costado” producir un determinado bien o servicio [5]. Estos costos son utilizados para preparar los estados financieros externos [1].

b. *Costos predeterminados*: Estos **tipos de costos**, son aquellos que se calculan antes o durante la producción de un determinado artículo o servicio en forma estimada o aplicando el costo estándar.

i. *Costos estimados*: Es aquella técnica, mediante la cual los costos se calculan sobre ciertas bases empíricas, calculando aproximadamente el costo de los elementos que lo integran, antes de producir el artículo o durante su transformación; tiene por finalidad pronosticar el valor y cantidad de los costos de producción.

ii. *Costo Estándar*: Es el cálculo efectuado con bases generalmente científicas sobre cada uno de los elementos del costo de un determinado producto, a efecto de determinar lo que un artículo “debe costar” [5].

a. *Costos del producto*: Son los que se llevan contra los ingresos únicamente cuando han contribuido a generarlos en forma directa; es decir, son los costos de los productos que se han vendido, sin importar el tipo de venta, de tal suerte que los costos que no contribuyeron a generar ingresos en un periodo determinado quedarán inventariados [4].

b. *Costos de periodo*: Están con referencia al tiempo que abarca para la determinación del costo de producción, que pueden ser: diarios, semanales, quincenales, y máximo mensualmente [5] por ejemplo, el alquiler de las oficinas de la compañía, cuyo costo se lleva en el periodo en que se utilizan las oficinas, al margen de cuándo se venden los productos [4].

[8]

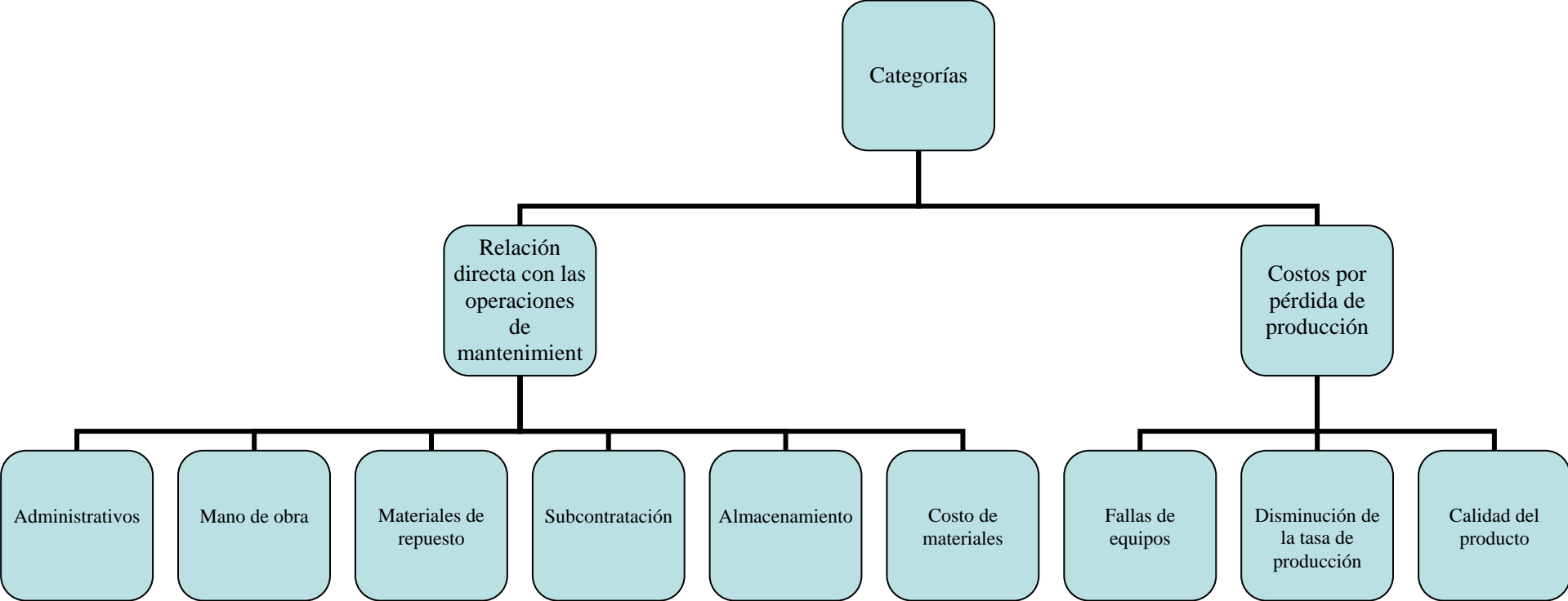


Figura 2. Organigrama de clasificación de los costos según sus categorías

Costos según la relación directa con las operaciones de mantenimiento

El costo de mano de obra interna se debe calcular teniendo en cuenta el tiempo empleado en la intervención multiplicado por las horas hombres y el de la mano de obra externa previo convenio entre el contratista y el encargado de mantenimiento.

- Costo relativo con personal propio

Relación entre los gastos con mano de obra propia y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado

$$CRPP = \frac{\sum CMOP}{CTMN} \times 100 \quad (1)$$

- Costo de Capacitación

Relación entre el costo de entrenamiento del personal de mantenimiento y el costo total de mantenimiento.

$$CTET = \frac{\sum CEPM}{CTMN} \times 100 \quad (2)$$

Este índice representa los elementos de gastos de mantenimiento invertido en el desarrollo del personal a través de entrenamientos internos y externos, pudiendo ser complementado con el índice del costo de capacitación "per.-capita", o sea, el la inversión en capacitación por la cantidad de personal entrenado

- Costo de Mano de Obra Externa

Relación entre los gastos totales de mano de obra externa (contratación eventual y/o gastos de mano de obra proporcional a los servicios de contratos permanentes) y la mano de obra total empleada en los servicios (propia y contratada), durante el período considerado.

$$CRMT = \frac{\sum CMAT}{CTMN} \times 100 \quad (3)$$

En el cálculo de ese índice pueden ser considerados todos los tipos de mano de obra contratada sea por servicios permanentes o eventuales.

Para el costo de repuesto se debe tener en cuenta que si estos estaban previamente almacenados, durante la actividad de mantenimiento se debe considerar el precio actual en el mercado y no el precio por el cual fue ingresado al almacén, y la factura cuando son comprados en el momento.

- Inmovilizado en Repuestos

Relación entre el capital inmovilizado en repuestos y el capital invertido en equipos

$$IMRP = \frac{\sum CIRP}{\sum CIEQ} \times 100 \quad (4)$$

Se debe tener cuidado en el cálculo de este índice para considerar los repuestos específicos y parte de los no específicos utilizados en los equipos bajo la responsabilidad de la área de mantenimiento, siendo pues un índice que generalmente se torna difícil de calcular debido al establecimiento de esta proporcionalidad.

En cuanto al material fungible sea específico o general se considera el coste según la cantidad usada. La amortización de equipos y herramientas de uso general se considera proporcional al tiempo de intervención.

- **Costo relativo con material**

Relación entre los gastos con material y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado

$$CRMT = \frac{\sum CMAT}{CTMN} \quad (5)$$

- **Costos de Almacenamiento.**

Todo material almacenado genera determinados costos, a los cuales se denomina costos de existencias; los costos de existencias dependen de dos variables; la cantidad en existencias y tiempo de permanencia en existencias. Cuanto mayor es la cantidad y el tiempo de permanencia, mayores serán los costos de existencias.

El costo de existencias (CE) es la suma de los costos: el costo de almacenamiento (CA) y el costo de período (CP).

- **Costo de Almacenamiento:**

El **costo de almacenamiento (CA)** se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$CA = \frac{Q}{2 \times T \times P \times I} \quad (6)$$

Donde:

Q = cantidad de material en existencia en el período considerado.

T = Tiempo de almacenamiento.

P = Precio Unitario de material

I = Tasa de almacenamiento expresada en porcentaje del precio unitario.

Sin embargo, el **CA** esta compuesto por una parte variable (la cantidad de material y el tiempo) y una parte fija (alquiler de la bodega, salarios del personal de la bodega, seguro contra incendio y robo, maquinarias y equipos instalados, entre otro). La parte fija no depende de la cantidad y tiempo de almacenamiento. Por

ello, es prudente utilizar una fórmula más amplia – la tasa de almacenamiento (TA) que constituye la suma de las siguientes tasas (tasas expresadas en porcentaje):

Ta = Tasa de almacenamiento Físico:

$$T_a = \frac{100 \times A \times C_a}{C \times P} \quad (7)$$

Donde:

A = Área ocupada por las existencias.

Ca = Costo anual del metro cuadrado de almacenamiento.

C = Consumo anual del material.

P = Precio Unitario material.

Tb = Tasa de retorno del capital detenido en existencias:

$$T_b = \frac{100 \times \text{Ganancia}}{Q \times P} \quad (8)$$

Donde:

Q x P = Valor de los productos almacenados.

Tc = Tasa de seguros del material almacenado

Tc = 100x Costo anual del equipo/Q x P

Td = Tasa de transporte, manipulación y distribución del material

Td = 100x devaluación anual del equipo/Q x P

Te = Tasa de obsolescencia del material:

$$T_e = \frac{\text{Perdidas anuales por antigüedad}}{Q \times P} \times 100 \quad (9)$$

En resumen, la **tasa de almacenamiento (TA)** es la suma de todas las tasas explicadas:

$$T_A = T_a + T_c + T_d + T_e \quad (10)$$

- **Costo sobre inversiones**

Durante el diseño inicial de una planta de producción lo correcto es comprar equipos que minimicen el costo global de mantenimiento durante su ciclo de vida, sin embargo se realizan compras de equipos cuyas inversiones iniciales son mayores que en otros que cumplen los mismos requisitos pero cuyos costos de intervención y mantenimiento asociados se estiman menores, para tener en cuenta esta sobre inversión se amortiza la diferencia sobre la vida útil del equipo, así es posible identificar en el costo global las inversiones extras requeridas para disminuir los demás componentes del costo.

Los costos de mantenimiento de la inversión en inventarios se clasifican en tres grandes grupos:

1) Costo de adquisición o compra.

2) Costo de renovación o de pedido.

3) Costo de posesión del inventario.

Costo de Adquisición o Compra.

Este costo está dado por el resultado obtenido de multiplicar la cantidad de unidades compradas por su precio unitario. Cuando un artículo es fabricado total o parcialmente por la propia empresa, la determinación de su costo ya no resulta tan simple, es preciso entonces hacer uso de métodos o criterios contables para la determinación del costo.

Costo de Renovación o de Pedido.

Cada lote o pedido que se ordena a un determinado proveedor origina gastos, ya sean de tramitación, preparación de la orden de compra, transporte, recepción descarga, etc. Buena parte de estos costos son fijos, por lo cual al aumentar el volumen del pedido se reduce el costo unitario por este concepto.

Costo de Posesión del Inventario.

La posesión del inventario origina una serie de gastos, algunos de ellos aparentemente poco significativos, quizá debido a ello, el costo de posesión del inventario haya sido siempre no muy conocido y a veces hasta olvidado por los analistas. Entre los conceptos de costo que son motivados por la posesión del inventario se citan los siguientes:

- Alquiler de las bodegas: Todo inventario necesita un lugar adecuado para protegerlo y guardarlo. Si la bodega es alquilada, el costo por este concepto debe aplicársele al inventario correspondiente.
- Costo de Almacenamiento: Cuando se reciben los artículos en las bodegas deben ordenarse y almacenarse adecuadamente. Algunas veces hasta se hace necesario utilizar equipo especial como montacargas o grúas para movilizarlos y colocarlos en un lugar apropiado.
- Costo de Conservación del Inventario: Existen productos que necesitan cuidados especiales para que no se deterioren mientras se encuentren en las bodegas, como por ejemplo: refrigeración, calor, engrasado, lubricación, etc.
- Control de Bodegas: Debido al movimiento de entradas y salidas constantes se hace necesario disponer de un buen sistema de control contable con el propósito de mantener los registros actualizados.
- Obsolescencia: Este costo es difícil de estimar con precisión, reviste gran importancia cuando se trata de artículos que pasan de moda con mucha facilidad. La competencia y el desarrollo tecnológico hacen que frecuentemente aparezcan en el mercado productos nuevos con ventajas adicionales en relación a los existentes en el mercado. Esto origina una devaluación por obsolescencia en cierto tipo de inventario.
- Seguros: Es necesario proteger los inventarios por daños que puedan sufrir a consecuencia de incendios, robos o cualquier otro accidente, debido a lo cual, hay que pagar primas de seguros de acuerdo al valor asegurado de las existencias.
- Inmovilización financiera: Los fondos que se usan para financiar la inversión en inventarios tienen un costo para la empresa. Incluso, si se trata de fondos propios a la inmovilización financiera por este concepto hay que asignarle un costo - costo de oportunidad - ya que esos recursos se podrían

haber desplazado en otras inversiones que produzcan cierta rentabilidad con un menor riesgo, tales como - bonos, acciones u otros valores.

Costos por pérdida de producción

- **Componente del Costo de Mantenimiento**

Relación entre el costo total del mantenimiento y el costo total de la producción.

$$CCMN = \frac{CTMN}{CTPR} \times 100 \quad (11)$$

El costo total de la producción incluye los gastos directos e indirectos de ambas dependencias (operación y mantenimiento), inclusive los respectivos lucros cesantes.

- **Progreso en los Esfuerzos de Reducción de Costos**

Relación entre el trabajo en mantenimiento programado y el costo de mantenimiento por facturación.

$$PERC = \frac{TBMP}{CMFT} \times 100 \quad (12)$$

Este índice indica la influencia de la mejoría o empeoramiento de las actividades de mantenimiento bajo control con relación al costo de mantenimiento por facturación arriba indicado.

- **Costo de Mantenimiento con relación a la Producción**

Relación entre el costo total de mantenimiento y la producción total en el período.

$$CMOE = \frac{\sum CMOC}{\sum (CMOC + CMOP)} \times 100 \quad (13)$$

Esta relación es dimensional, toda vez que el denominador es expresado en unidades de producción (ton, Kw., Km. recorridos etc.)

- **Costo de Mantenimiento por Valor de Venta**

Relación entre el costo total de mantenimiento acumulado de un determinado equipo y el valor de venta de ese equipo.

$$CMVD = \frac{\sum CTMN}{VLVD} \times 100 \quad (14)$$

- **Costo global de mantenimiento**

Valor de reposición menos la suma del Valor de Venda con el Costo Total de Mantenimiento de un determinado equipo.

$$CMVD = VLRP - (VLVD + CTMN) \quad (12)$$

Objetivo del Costo de Mantenimiento

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 de toma de decisiones 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. [9]

El conocimiento de los costos de mantenimiento tiene como fin precisar de manera objetiva y realista lo que cuesta la función de mantenimiento para reducir los costos globales del mismo a un nivel mínimo o mantenerlos, respaldados por una buena producción, alta calidad, y un buen estado de las instalaciones, además de generar información que facilite al personal la toma de decisiones.

Los objetivos pueden ser enfocados de manera particular o general, o sea a una pieza, una maquina, un grupo de maquinas, equipos auxiliares, instalaciones, áreas, etc. y se expresan en valor monetario de mano de obra o material cargado a lo anteriormente mencionado. La elaboración de los mismos requiere el análisis de la información de los costos pasados los cuales deben ser exactos de lo contrario no serían dignos de confianza, esta información además de las cifras contables adecuadas, debe contener los cargos de mano de obra y del material de mantenimiento.

Utilidad del análisis de costos en la toma decisiones

-Costos indirectos

Los costos directos son transparentes y de cómo ellos serán afectados por las decisiones es claramente observable, todo lo contrario con los costos indirectos.

-Constituye un sistema de alerta que permite identificar aquellas áreas cuyos costos se están elevando más allá de lo planificado.

Son los indicadores asociados a las variables claves de la gestión de la organización, en un área o proceso estructurado los que permiten identificar y evaluar oportunamente el surgimiento de desviaciones que en el tiempo pueden afectar los objetivos, la integridad o la estabilidad, al propiciar la información necesaria para la toma de acciones ayudando a priorizar las acciones que llevan al mejoramiento y reajustar esas variables con respecto a los parámetros preestablecidos, van de lo general a lo particular,

-Evalúa el efecto de los cambios realizados en determinadas áreas de mantenimiento.

-Evalúa los resultados internos de la organización de mantenimiento

-Permite comparar la inversión con los resultados operativos de la empresa

-Estimula la optimización de la mano de obra, cantidad de materiales y tiempo de paro, estableciendo objetivos con diferentes bases de comparación los cuales se convierten en puntos de equilibrios entre el beneficio y costo de mantenimiento.

-El manejo adecuado de los costos de mantenimiento puede ayudar a vislumbrar las barreras entre la competitividad y la ruina manteniendo equipos obsoletos o instalando equipos de última generación sin estar preparados para el reto de asimilar los nuevos conocimientos y procesos

[6], [7]

Conclusiones

En la medida que los responsables de gerenciar la actividad de mantenimiento, así como el mantenedor conozcan de costos, y se identifiquen con ellos podrán identificar en conjunto tanto el período como la frecuencia óptima para realizar dichas actividades sin mucho riesgo y sin un gasto excesivo de dinero, además permitirá conocer el costo real del mantenimiento y en especial el contra averías, no solo por las pérdidas inoportunas que esta última le ofrece a la empresa, sino por el impacto que presentan las mismas en el costo total del mantenimiento.

Bibliografía

1. Del libro: "Contabilidad de Costos Tradiciones e Innovaciones", 5a edición, de J. Barfield, C. Raiborn y M. Kinney, Thomson, Pág. 77, 78 y 106.
2. Del libro: "CONTABILIDAD DE COSTOS Conceptos y Aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales", 3a edición, de R. Polimeni, F. Fabozzi y A. Adelberg, McGraw-Hill, Pág. 12 y 22, 23
3. Del libro: "Contabilidad de Costos", 2a edición, de Juan García Colín, McGraw-Hill, Pág. 12 al14
4. Del texto: "Temas de Estudio Seleccionados del texto de Contabilidad Administrativa", de David Noel Ramirez Padilla, UMSA, Pág. 27 al 33
5. Del libro: "Contabilidad de Costos", de Juan Funes Orellana, editorial Educación y Cultura, Pág. 14 al 22.
Fecha de consulta
6. <http://www.rcm2-soporte.com/documentos/RCM-Articulo-Costos-mantenimiento-Dic-14-2010V1.pdf> -Dic-14-2010V1.pdf
7. http://ing.ugalca.cl/~fespinos/13-PUNTES_%20SOBRE_%20COSTOS_MANTENIMIENTO.pdf Fecha de consulta 19/09/11
8. <http://www.promonegocios.net/costos/tipos-costos.html>. fecha de consulta 19 /09/11
9. <http://www.gestiopolis.com/canales6/ger/comomeman.htm> fecha de consulta 30/11/11
10. <http://sena34meli.files.wordpress.com/2008/04/tipos-de-mantenimiento.pdf>