

Control de la gestión de mantenimiento para la rehabilitación a pozos petroleros

Control of maintenance management for the rehabilitation of oil wells

Gustavo González

gusgonzalez2310@gmail.com

Código ORCID: 0000-0002-0856-7840

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

◀ Artículo recibido en enero 2019

◀ Arbitrado en febrero 2019

◀ Publicado en julio 2019

Resumen

El objetivo principal del estudio se centra en determinar el control de la gestión de mantenimiento para la rehabilitación a pozos petroleros. Se desarrolló, metodológicamente, bajo un tipo descriptivo, con diseño no experimental, transeccional, y de campo. La población quedó delimitada por los gerentes y supervisores de las dos (2) empresas nacionales prestatarias de servicios de rehabilitación a pozos en la Costa Oriental del Lago. Para la recolección de la información se diseñó un cuestionario, conformado por 15 ítems, bajo la escala Lickert, validada por el juicio de expertos. Para la confiabilidad, se empleó el método Alpha Cronbach, cuyo resultado fue de 0,92. Se aplicó la frecuencia porcentual para el análisis estadístico. Se evidenció alto cumplimiento del control de los materiales y de los costos; y mediano cumplimiento en lo referente a los controles de trabajo, de inventario y de calidad.

Palabras clave: Control de inventarios, control de la calidad, control de la gestión de mantenimiento, control de los costos, control de los trabajos, control de materiales

Abstract

The main objective of the study focused on determining the control of maintenance management for the rehabilitation of oil wells. It was developed, methodologically, under a descriptive type, with a non-experimental, transectional, and field design. The population was delimited by the managers and supervisors of the two (2) national companies that provide well rehabilitation services on the East Coast of the Lake. To collect the information, a questionnaire was designed, consisting of 15 items, under the Lickert scale, validated by the judgment of experts. For reliability, the Alpha Cronbach method was used, whose result was 0.92. The percentage frequency was applied for the statistical analysis. High compliance with control of materials and costs was evident; and medium compliance regarding labor, inventory and quality controls.

Keywords: Inventory control, quality control, maintenance management control, cost control, work control, material control

INTRODUCCIÓN

En los últimos años para la industria en general, el mantenimiento ha tenido un rol de protagonista activo en la dinámica empresarial, pasando de ser solo un generador de gastos, a un instrumento de generación de ingresos a través del mejoramiento y optimización de los sistemas productivos destinados al logro del objeto del negocio, sea cual fuere su naturaleza. Es por esta razón, que la industria a nivel mundial ha orientado sus esfuerzos en maximizar sus utilidades, empleando para ello diferentes herramientas de confiabilidad e ingeniería de mantenimiento, con el objetivo de potenciar las actividades de operación y mantenimiento, reduciendo los costos y aumentando las ganancias.

A este respecto, a nivel mundial, el mantenimiento como estructura de apoyo, ocupa un lugar importante dentro de las organizaciones, y es visto como pieza fundamental, dada la beligerancia de los cambios tecnológicos, a la competitividad entre las empresas, originada por la influencia de esta función sobre los productos elaborados reflejando, notoriamente, sus efectos en los costos de manufactura debido a la reducción de desperdicios de los recursos.

Lo anterior, da lugar a establecer la gestión de mantenimiento como parámetro de referencia para evaluar, a través, de la dirección, planificación, ejecución y el control, el conjunto de actividades propias de la función, que permiten el uso efectivo y eficaz de los recursos con que cuenta la organización, para alcanzar los objetivos que satisfacen los requerimientos de los clientes, cuyo objetivo básico consiste en incrementar la disponibilidad de los activos, partiendo de la ejecución de las labores,

mediante mejoras a bajos costos, para ser competitivos, logrando que funcione de forma eficiente y confiable dentro de un contexto de operación.

Bajo estos preceptos, según García (2009), implementar una gestión de mantenimiento es dotar al mismo de una orientación y sentido particulares, llevándolo de una simple rutina de reparar fallas puntuales a un escenario planificado, con objetivos, metas y procedimientos estructurados permitiendo hacer evaluaciones objetivas, que puedan contribuir con una toma de decisiones más precisa y certera. Por su parte, Duran (2010) la define como la manera en la cual se especifican y controlan las prácticas requeridas para cumplir con los planes organizacionales, normalmente se basan en las etapas del proceso administrativo (planificación, organización, dirección y control).

Sin embargo, señala Amendola (2006), existen empresas que se encuentran saturadas de una gran cantidad de métodos de mantenimiento que se usan indiscriminadamente, por el deseo de no quedarse atrás y estar dentro de las corrientes de pensamientos actuales, utilizándolas como fin; no como medio para alcanzar excelencia. Aunado a esto, agrega el autor citado, aún existen empresas que se apoyan en viejos modelos de mantenimiento, otras que ni siquiera poseen una dirección sólida de gestión de mantenimiento, derivándose fracasos como efecto de inapropiadas decisiones, que por el afán de obtener beneficios inmediatos se toman caminos equivocados generando peores condiciones de las que presentaba la organización, esto implica para el mantenimiento, retos y oportunidades que merecen ser valorados.

En este marco de referencia, en Venezuela los procesos de gestión de mantenimiento no escapan de los problemas y consecuencias descritos, y esto obedece, según Torres (2007), a la falta de sustentación de una metodología científica que les proporcione orden y coherencia al diagnóstico en la prevención o corrección oportuna de fallas, capaces de afectar las condiciones operacionales y de seguridad de los trabajadores.

En esta perspectiva, esta investigación busca determinar el control de la gestión de mantenimiento en las empresas nacionales prestatarias de servicios de rehabilitación a pozos en la Costa Oriental del Lago, con el propósito de proporcionar a éstas información actual de su gestión, pudiendo ser útil en la medición de su desempeño. Al respecto, en la prestación de servicios de rehabilitación a pozos es clave el mantenimiento aplicado a los taladros de servicios, los cuales equipos portátiles preparados para efectuar trabajos a pozos, tales como inyección de vapor, agua salada e inactivos, cuyo propósito es mantener o rehabilitar condiciones productivas de los pozos. También, estos equipos se utilizan durante la completación original en aquellos pozos perforados sin completar, debido a procesos de explotación involucrados.

En este orden de ideas, las empresas de rehabilitación a pozos utilizan estos taladros de servicios con la finalidad de agilizar las operaciones, en pro de incrementar, mejorar, restablecer la capacidad y/o potencial producción de los pozos de petróleo. Estas diversas actividades son aplicadas tomando en consideración el tipo de pozo que se desea rehabilitar, tomando en cuenta los siguientes aspectos: tasa de producción muy baja, producción de agua,

producción de gas, fallas mecánicas de la completación, correcciones a nivel de superficie, cambios de diseño limpiezas mecánicas o lavar e investigar pozos, y cambios de método de producción.

Estas reparaciones que han de realizarse a un pozo dependerán de la magnitud del problema que lo afecte. De esta forma, los taladros de servicios realizan reparaciones o trabajos menores. Su objetivo principal es realizar múltiples trabajos de servicios a pozos tales como: estimulaciones, cambios de zonas, cañoneo adicional o recañoneo, trabajos de pesca, cambio del método de producción, trabajos para individualizar el pozo, limpieza, correcciones a nivel de superficie, entre otros; sin realizar acciones de perforación; no perforan. En este sentido, estos taladros juegan un papel importante en la empresa petrolera, pues al ejecutar efectivamente sus funciones garantizan cumplir con las metas en cuanto a la producción estimada. Ahora bien, para garantizar la disponibilidad de estos taladros no solo se requiere realizarles mantenimiento, se requiere una gestión de mantenimiento que controle y garantice, asegurando con ello un mantenimiento eficiente y confiable.

Por otro lado, en entrevistas no estructuradas realizadas al personal operacional de estas empresas, se pudo conocer que se adolece de faltas de estrategias de control para evaluar el rendimiento o desempeño de la gestión, comparando el rendimiento real con los objetivos planeados, para tomar acciones que corrijan las diferencias entre resultados y objetivos; argumentando debilidades en el proceso de planificación de las actividades de mantenimiento que se correspondan con un plan estratégico de acción.

Por ello, a criterio del investigador, estas empresas deben orientar los esfuerzos en conocer como están aplicando su gestión de mantenimiento, a fin de ubicar referencias relacionadas a su situación actual, que les permita la toma de acciones correctivas y preventivas a las que hubiera lugar. En tal sentido, se evidenció la importancia de determinar el control de la gestión de mantenimiento para la rehabilitación a pozos petroleros.

Control en la gestión de mantenimiento

El control permite observar si se cumple con las acciones planificadas, tal como lo indica Caprio (2006); el control administrativo es el proceso que permite garantizar que las actividades reales se ajustan a las actividades proyectadas. El control sirve a los gerentes para monitorear la eficiencia de sus actividades de planificación, organización y dirección. Una parte esencial del proceso de control es permitir tomar las medidas correctivas que se requieran. Por ello, la importancia de analizar las áreas claves del desempeño y puntos estratégicos de control, ya que los gerentes enfrentan una serie de retos para diseñar sistemas de control, pues requieren que estos ofrezcan información en forma oportuna y barata, que sea aceptable para los miembros de la organización.

Es decir, un eficiente proceso de control permite alcanzar los objetivos, pero debe existir un equilibrio que permita al gerente establecer los controles necesarios, sin excederse, ya que podría entorpecer el proceso. La retroalimentación constante permite mejorar el control, cambiando o añadiendo información, recursos, procedimientos, entre otros, al proceso que se controla.

De acuerdo a Duffuaa y otros (2010) para que, en la administración de mantenimiento un sistema sea eficiente y eficaz debe existir control del mantenimiento, esto significa coordinar la demanda de los recursos disponibles. Estos autores opinan, en un sistema de control del mantenimiento se debe saber cuáles trabajos deben hacerse, que herramientas se necesitan, cuales son los procedimientos, medios para coordinar, programar, despachar y ejecutar el trabajo, el tiempo requerido para hacer un trabajo con las especificaciones aceptables, asimismo el sistema debe generar información, reportes para el control, igualmente debe existir un mecanismo de recopilación de datos, además de dar seguimiento regular de los mismos.

Por su parte, González (2005) plantea que la esencia del control radica en apegar las actividades y labores propias del mantenimiento a los estándares fijados para tal fin, como las Normas ISO 9000, la cual requiere que éste sea documentado, mantenido y su eficacia continuamente mejorada. Los requisitos generales de estas normas dictan pautas para la organización en la cual se quiera implantar el mantenimiento:

- ✓ Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de mantenimiento y su aplicación a través de la organización.
- ✓ Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- ✓ Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.

Aplicar estos requisitos al mantenimiento, buscaría como objetivo que las actividades

correspondientes sean realizadas de forma tal que se logre la máxima disponibilidad y confiabilidad posible de los equipos, asegurando tasas eficientes de producción o de prestación de un servicio. La disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos asegurará que se cumplan las metas que se fijen al respecto.

En este sentido, Duffuaa y otros (2010) opinan que, el control debe evaluarse como el porcentaje de trabajos de mantenimiento aceptados de acuerdo a la norma adoptada por la organización. Se ejerce midiendo los atributos del producto o servicio y comparando éstos con sus respectivas especificaciones. Según estos autores, en el proceso de control en la gestión del mantenimiento están incluidos los siguientes tipos de controles: de trabajos, de inventarios, de costos y de calidad.

De lo expuesto, el investigador comprende, el control consiste en asegurarse de que los acontecimientos se ajustan a los planes, esta tarea se logra midiendo y corrigiendo el desempeño del personal y las actividades, para tener la seguridad de que lo hecho es lo que se quería. Ahora bien, para profundizar en los tipos de controles aplicables a la gestión de mantenimiento, se parte de lo postulado por Duffuaa y otros (2010), por lo cual se asumen como indicadores de esta dimensión los controles de trabajos, inventarios, costos y calidad, a continuación se detallan cada uno de ellos.

Control de trabajos

El control del trabajo de mantenimiento, a juicio de Duffuaa y otros (2010), es esencial para lograr los planes establecidos. El sistema de órdenes de trabajo, es la herramienta de mayor uso para planear y controlar el

trabajo, en especial, aquellos que corresponden a la función de mantenimiento; este sistema proporciona la información necesaria para vigilar e informar sobre estas labores; además, es la base para tomar decisiones durante la ejecución del mantenimiento a medida que surgen problemas.

El primer paso, para planeación y control de los trabajos de mantenimiento, se realiza mediante un sistema eficaz de órdenes de trabajo, esta describe la acción a realizar sobre el objeto en cuestión, así como la fecha de realización, los materiales, repuestos y horas-hombre utilizadas, tipo, causa de fallas, estado en que quedo el objeto después de la intervención y el responsable en la ejecución de las acciones.

Coincidiendo con este planteamiento, González (2004) expone que, el propósito del sistema de órdenes de trabajo es proporcionar medios para solicitar por escrito el trabajo que va a realizar al departamento de mantenimiento, seleccionar por operación el trabajo solicitado, asignar método y trabajadores calificados, reducir costo mediante una utilización eficaz de los recursos, mejorar y controlar el trabajo de mantenimiento, mejorar el mantenimiento en general mediante los datos recopilados de la orden de trabajo que serán utilizados para el control y programas de mejora continua.

En la orden de trabajo, según lo explica García (2009), se detallan las instrucciones escritas para las labores a realizar y se debe llenar para todos las actividades de mantenimiento. Una orden de trabajo debe diseñarse con cuidado tomando en cuenta dos aspectos: (a) incluir toda la información necesaria para facilitar tanto la planeación como la programación eficaz del mantenimiento, y (b) hacer énfasis en la

claridad y facilidad de uso de la orden. Adicionalmente, deben contener dos tipos de información:

- ✓ Información requerida tanto para planear como programar, donde se debe incluir: número del inventario, descripción de la unidad, ubicación, persona o departamento solicitante del trabajo, descripción y especificaciones, estándares de tiempo, número de código, prioridad, fecha, habilidades y conocimientos, refacciones y materiales herramientas requeridas, procedimientos de seguridad, información técnica.
- ✓ Información necesaria para el control, incluye: tiempo real consumido, códigos de costos para las habilidades y conocimientos, tiempo muerto u hora en que se terminó el trabajo, causa y consecuencias de la falla.

Con base a lo expresado, para el investigador, el control de trabajos es imprescindible para alcanzar lo establecido en la planificación y organización, así como para alcanzar lo esperado en la ejecución. Aquí se emplea (por lo general) el sistema de órdenes de trabajo. Cuando se efectúa este control, se verifica que el trabajo se efectuó acorde con las normas de calidad y tiempo. Estas órdenes permiten estudiar el pasado, determinar lo que ha ocurrido, porque los estándares no fueron alcanzados; así se pueden adoptar las medidas necesarias para que en el futuro no se cometan los errores del pasado.

Control de materiales

El almacén ocupa un lugar muy importante dentro de la empresa, y es un área no muy sencilla de manejar. El almacén es un lugar en donde existe mucho movimiento, y debido a esto puede ser un

tanto difícil darse cuenta realmente de lo que sucede dentro de él. Por ello, afirma Martínez (2007), establecer un control de los artículos, y registrar los datos pertinentes a sus movimientos, es de suma importancia, pues así se tiene información precisa de cómo funciona, permitiendo realizar análisis estadísticos concernientes a su desempeño.

A juicio de Duffuaa y otros (2010), los principales tipos de datos necesarios para mejorar el control de los materiales son relacionados con cada tipo de artículo, siendo importantes los datos tanto con la entrada como la salida de estos artículos, así como los datos de su ubicación dentro del almacén. Sin embargo, previamente se deben implementar tres pasos básicos que permitirán una óptima ubicación de los materiales en cuestión, como lo son: análisis ABC, clasificación por tanto por familia como por utilización, y lista de materiales codificados. En este orden de ideas, Leal y Zambrano (2011) especifican los datos necesarios para llevar el control de los materiales:

- ✓ Ubicación: especifica el lugar exacto donde se localiza el artículo.
- ✓ Nombre: este campo contiene el nombre genérico del producto.
- ✓ Código: este es de tipo alfanumérico, las tres primeras letras identificaran el uso, la familia y la clasificación ABC a la que pertenece en ese orden respectivamente.
- ✓ Proveedor: razón social del proveedor.
- ✓ Condiciones de almacenaje: se indica el número de estibas máximas, condiciones de humedad y descripción de las unidades que conforman el pallet.

Adicionalmente, expone este autor que, para analizar, evaluar y conocer el

movimiento de materiales de un almacén, es primordial saber la utilización de los productos que ahí se guardan. La mejor forma de tener la información y llevar un control acerca de lo que sucede con nuestros productos, es recabando la información a través de fichas de salida. Es tan importante la función de las fichas de salida que se debe cuidar que éstas hayan sido específicamente diseñadas para recabar la información pertinente.

Entre los datos mencionados por Leal y Zambrano (2011), debe contener la ficha de salida de materiales se encuentran los siguientes: persona o departamento solicitante, código del material solicitado, cuenta afectada, descripción, cantidad surtida, unidades, cantidad solicitada, firma autorizada, firma de la persona que recibió el material, firma de la persona que despachó el material. Una buena ficha de salida es aquella que contiene no más que la información necesaria.

En virtud de los aspectos señalados, para el investigador, el control de materiales proporciona la información necesaria para cerciorarse de la disponibilidad de las partes y materiales requeridos para el trabajo de mantenimiento, si éstas no están disponibles se deben tomar las medidas para lograr su abastecimiento e informar al departamento de programación acerca de cuándo están disponibles.

Control de costos

El costo del mantenimiento es un componente significativo en el ciclo de vida de los equipos, se relaciona con el mantenimiento directo, producción perdida, degradación del equipo, así como costos de un mantenimiento excesivo, según lo plantea Martínez (2007). Al respecto, García (2009)

plantea, el control del costo de mantenimiento optimiza el cumplimiento de los objetivos que se ha fijado la gerencia o departamento encargado de estas labores, como disponibilidad, calidad de trabajo y eficiencia. Esta actividad se basa en la recaudación de información sobre los costos referidos a las actividades de mantenimiento, y en el estudio de su relación e influencia sobre los factores económicos determinantes en el proceso productivo de la empresa.

Para Duffuaa y otros (2010), el control de costos es una filosofía del mantenimiento, que relaciona el patrón de operación, tipo de sistema, procedimientos, y normas adoptadas. Según estos autores, en los costos de mantenimiento se engloban el costo directo (mano de obra, repuestos, materiales, equipos y herramientas), costo de paro de las operaciones debido a fallas, costo de la calidad cuando el producto está fuera de requisitos, y costo de deterioro de equipo cuando su mantenimiento no ha sido eficiente.

A efectos de la investigación, el control de costos del mantenimiento optimiza todos los costos por orden de trabajo, logrando al mismo tiempo todos los objetivos que se habían fijado en la organización: disponibilidad, porcentaje de calidad, medidas de eficiencia y eficacia. Es decir, si se enfoca el trabajo de mantenimiento adecuadamente, cada esfuerzo que se haga debe estar orientado a mejorar los procesos y controles, debe estar respaldado en un aumento cuantificable de la efectividad del proceso; garantizando que, los costos en los que se incurren son los mínimos a los cuales se pueden acarrear para cumplir estos objetivos.

Control de los inventarios

El inventario, tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir, el inventario tiene un papel vital para un funcionamiento acorde y coherente del proceso de producción. Para, Martínez (2007), el control de inventarios se refiere a mantener un número adecuado de repuestos, materiales, piezas, que garantice su disponibilidad al momento de la ejecución del mantenimiento.

Al respecto, Duffuaa y otros (2010) refieren que, el control de los inventarios es la técnica de mantener refacciones y materiales en los niveles deseados. Es esencial, mantener un nivel óptimo de refacciones que disminuyan el costo de tener el artículo en existencia y el costo en que se incurre si las refacciones no están disponibles. Aunado a esto, el control de los inventarios permite obtener información requerida y necesaria relacionada con la disponibilidad de las refacciones que se requieren para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

En lo que respecta al mantenimiento, Gómez y Cote (2011) plantean que, el manejo óptimo de los inventarios es un factor clave para su gestión, debido a su incidencia directa en la gestión de los costos, en la mantenibilidad y disponibilidad de los activos. Bajo esta óptica, se requiere que exista un plan estructurado de administración de los inventarios para contar con los materiales, insumos, suministros, repuestos, piezas, equipos, que realmente se requieran y cuando se requieran.

Así pues, según García (2009), la administración de inventario es primordial dentro de un proceso de producción, su objetivo ha de ser el garantizar a la empresa el logro de la satisfacción para llegar a

obtener un nivel óptimo de producción. En síntesis, la meta de la administración de inventario es proporcionar los inventarios necesarios para sostener las operaciones de mantenimiento en el más bajo costo posible.

De tal manera, se debe determinar el nivel óptimo de inventario a través de los costos que intervienen en su compra y mantenimiento, para luego visualizar los aspectos en los cuales se podrían minimizar estos costos. Un costo crítico de mantenimiento es la inversión en repuestos y materiales; si la inversión se vuelve excesiva, se tendrán elevados costos de capital y altos costos de mantenimiento. Por otra parte, si no se cuenta con estos artículos para la reparación y servicio del equipo, el costo del tiempo muerto se incrementa. Una forma práctica de establecer un sistema de inventarios, consiste en dar seguimiento a cada artículo que se entrega y colocar un pedido por adicionales cuando los inventarios alcanzan un nivel pre-determinado.

En este marco de referencia, a juicio del investigador, el control de inventarios en la gestión de mantenimiento consiste en la aplicación de técnicas para sustentar niveles adecuados de repuestos y materiales necesarios para cumplir con la programación del trabajo de dicha índole. En específico, se refiere a mantener un número adecuado de repuestos, materiales, piezas, y todo lo requerido, para garantizar su disponibilidad al momento de la ejecución del mantenimiento.

Control de calidad

Para Duffuaa y otros (2010), la calidad del producto debe ser controlada, es por ello que el control de la calidad se debe ejercer midiendo los atributos del producto o servicio y comparando estos con las especificaciones del producto o el servicio respectivamente,

de manera que se puedan alcanzar los objetivos de calidad trazados en la empresa. Por ende, el desarrollo de un sistema acertado de control de la calidad del mantenimiento es esencial para asegurar reparaciones de alta calidad, estándares exactos, máxima disponibilidad, extensión del ciclo de vida del equipo y tasas eficientes de producción.

Los autores citados continúan argumentando que, un sistema de calidad se mantiene a través de: inspecciones, pruebas, mediciones, análisis y mejoramiento continuo de los procesos, evaluaciones de la satisfacción del cliente, de su percepción de la habilidad de la empresa para cumplir con los requerimientos, auditorías internas del sistema de calidad que midan su efectividad, permitan la resolución de problemas, contribuyan al mejoramiento del sistema. Es decir, el control de calidad asegura que los productos y servicios cumplan con los parámetros previamente establecidos así como también, la mejora continua del proceso de mantenimiento.

Desde una concepción global, García (2009) plantea que, la calidad en mantenimiento está referida al logro del siguiente objetivo: máxima disponibilidad al mínimo costo. Este autor argumenta que, el logro de este ambicioso objetivo se alcanza a través de la implementación de las siguientes acciones:

- ✓ Disponer de mano de obra en la cantidad suficiente y con el nivel de organización necesario, así como también, suficientemente cualificada para acometer las tareas que sea necesario llevar a cabo y lograr alcanzar su más alto rendimiento, para ello se debe capacitar de manera continua al personal.

- ✓ Disponer de las maquinarias, equipos, herramientas más acordes para los activos que hay que atender.
- ✓ Adquirir sólo los materiales y repuestos que cumplan los requisitos necesarios, así como también que el dinero gastado para su adquisición sea el más bajo posible.
- ✓ Disponer de los métodos de trabajo más adecuados para acometer las tareas.
- ✓ Que las reparaciones que se efectúen sean fiables, es decir, no vuelvan a producirse en un largo periodo de tiempo.
- ✓ Que las paradas que se produzcan en los equipos como consecuencia de averías o intervenciones programadas no afecten el plan de producción y, por tanto, no afecten a los clientes (externos e internos).
- ✓ Disponer de información útil y fiable sobre la evolución del mantenimiento que permita tomar decisiones.

A efectos de la investigación, se entiende por control de calidad la medición de los atributos del producto o servicio, respectivamente. Al respecto, el control de la calidad aplica en la gestión de mantenimiento puesto que las actividades involucradas al mantenimiento se pueden ver como un proceso y la calidad de la salida debe ser controlada. Así, la calidad puede evaluarse como el porcentaje (%) de trabajo de mantenimiento aceptable de acuerdo a la norma adaptada por la organización, una alta calidad se evalúa verificando los trabajos de mantenimiento crítico o mediante la supervisión del mantenimiento. En la práctica, para visualizar el control de calidad, se elaboran informes sobre porcentaje (%) de trabajos repetidos y porcentajes de rechazos de productos, con la idea de corregir la situación problema.

MÉTODO

La investigación se desarrolló, metodológicamente, bajo un tipo descriptivo, con diseño no experimental, transeccional, y de campo. La población quedó delimitada por las dos (2) empresas nacionales prestatarias de servicios de rehabilitación a pozos en la Costa Oriental del Lago, que se encontraban activas en la prestación de este servicio a la industria petrolera nacional al momento de la aplicación del cuestionario, siendo ellas: S&B Terra Marine Services C.A, y Venalmaq, C.A. Ahora bien, las unidades informantes fueron sus gerentes generales, de mantenimiento y de operaciones, así como los supervisores de mantenimiento, para un total de 13 personas.

Para la recolección de la información se diseñó un instrumento, tipo cuestionario,

conformado por 15 ítems, fundamentados bajo la escala Lickert con tres (3) opciones de respuesta: siempre, a veces y nunca. Para la validez de contenido se sometió al juicio de cinco (5) expertos. Para la confiabilidad, se empleó el método Alpha Cronbach, cuyo resultado fue de 0,92, lo cual indicó alta confiabilidad.

Se aplicó la técnica del análisis estadístico descriptivo, con el cálculo de la frecuencia porcentual. En ese orden de ideas, los datos fueron procesados mediante el programa estadístico Excel bajo el sistema operativo Windows, en él se calcularon las distribuciones de frecuencias porcentuales de cada ítem, indicador y dimensión. Por otra parte, se consideró la realización de un baremo para facilitar la interpretación de los resultados, este se expone en la Tabla 1.

Tabla 1. Categoría de análisis para la frecuencia

Rango	Categoría
Siempre ≥ 80%	Alto cumplimiento del ítem, indicador y dimensión. Implica alta fortaleza para las empresas en su gestión de mantenimiento.
50%≤ Siempre <80%	Mediano cumplimiento del ítem, indicador y dimensión. Implica Leve fortaleza para las empresas en su gestión de mantenimiento.
Siempre <50%	Bajo cumplimiento del ítem, indicador y dimensión. Implica debilidad para las empresas en su gestión de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Como se evidencia en la tabla 2, se muestra como para el 82,05% de los encuestados, en promedio, el control de la gestión de mantenimiento posee alto cumplimiento implicando una fortaleza para las empresas bajo estudio. En específico, los indicadores control de materiales y de los costos ostentan alto cumplimiento, vistos

como fortalezas de la gestión; sin embargo, el control de los trabajos, de inventarios y de la calidad arriban a mediano cumplimiento, implicando leves fortalezas para la gestión, indicando que la misma requiere mejoras en estos aspectos, según se interpreta de acuerdo al baremo utilizado en la investigación.

Tabla 2. Dimensión: Control de la gestión de mantenimiento

Indicadores	Siempre %	Categoría
Control de los trabajos	66,67	Mediano cumplimiento/Leve fortaleza
Control de materiales	94,87	Alto cumplimiento/Fortaleza
Control de los costos	92,31	Alto cumplimiento/Fortaleza
Control de inventarios	79,49	Mediano cumplimiento/Leve fortaleza
Control de la calidad	76,92	Mediano cumplimiento/Leve fortaleza
Dimensión	82,05	Alto cumplimiento/Fortaleza

Fuente: Elaboración propia

Este resultado, de alto cumplimiento del control, valida lo expuesto por Duffuaa y otros (2010) cuando afirman, en la administración de mantenimiento para que un sistema sea eficiente y eficaz debe existir control, significando coordinar la demanda de los recursos disponibles. En un sistema de control del mantenimiento se debe saber cuáles trabajos deben hacerse, que herramientas se necesitan, cuales son los procedimientos, medios para coordinar, programar, despachar y ejecutar el trabajo, el tiempo requerido para hacer un trabajo con las especificaciones aceptables, asimismo el sistema debe generar información, reportes para el control, igualmente debe existir un mecanismo de recopilación de datos, además de dar seguimiento regular de los mismos.

De igual manera validan al investigador, para quien el control consiste en asegurarse de que los acontecimientos se ajustan a los planes logrando medir y corregir el desempeño del personal y las actividades, para tener la seguridad de que lo hecho es lo que se quería. En los tipos de controles aplicables a la gestión de mantenimiento se ubican los controles de trabajos, de materiales, de costos, de inventarios y de calidad.

Ahora bien, al detalle de cada uno de los indicadores utilizados para medir la dimensión se especifican los resultados obtenidos al respecto, en la tabla 3. De esta forma, se evidencia alto cumplimiento para los indicadores control de materiales y control de costos, implicando fortalezas al respecto relacionados a la gestión de mantenimiento. Mientras, al control de trabajos, de inventario y de calidad dan mediano cumplimiento confiriéndole leves fortalezas a la gestión, indicando que la misma requiere mejoras.

Por consiguiente, los resultados demuestran cómo, en las empresas estudiadas, el control de materiales que debe aplicarse en la gestión de mantenimiento se caracteriza por un alto cumplimiento en cuanto a si implementan métodos de análisis de almacén de materiales (100%), actualizan la lista de materiales codificados existentes en el almacén y clasifican los materiales existentes en el almacén tanto por familia como por uso (92,31% en ambos casos); confiriéndole a esta gestión fortalezas al respecto.

Esta situación valida al investigador, para quien el control de materiales proporciona la información necesaria para cerciorarse de la

disponibilidad de las partes y materiales requeridos para el trabajo de mantenimiento, si éstas no están disponibles se deben tomar las medidas para lograr su abastecimiento e informar al departamento de programación acerca de cuándo están disponibles.

Asimismo, los encuestados posicionaron en la categoría de alto cumplimiento las actividades relacionadas al control de costos, donde el 92,31% de éstos afirman que

siempre implementan acciones de control dirigidas a optimizar los costos asociados al mantenimiento, analizan la influencia de los costos de mantenimiento sobre los factores económicos determinantes en el proceso productivo, de igual manera implementan acciones de control de costos de mantenimiento a fin de garantizar el uso eficiente de los recursos económicos.

Tabla 3. Indicadores: Control de la gestión de mantenimiento

Indicador: Control de los trabajos			
Nº	ÍTEMS	Siempre %	CATEGORÍA
1.	Utilizan órdenes de trabajo para las labores de mantenimiento.	84,62	Alto cumplimiento/ Fortaleza
2.	Toman decisiones relacionadas con los trabajos de mantenimiento basados en la información contenida en las órdenes de trabajo.	61,54	Mediano cumplimiento/ Leve fortaleza
3.	Implementan diferentes mecanismos de control al momento de ejecutarse las labores de mantenimiento.	53,85	Mediano cumplimiento/ Leve fortaleza
Promedio indicador		66,67	Mediano cumplimiento/ Leve fortaleza
Indicador: Control de materiales			
Nº	ÍTEMS	Siempre %	CATEGORÍA
4.	Implementan métodos de análisis de almacén de materiales.	100,00	Alto cumplimiento/ Fortaleza
5.	Actualizan la lista de materiales codificados existentes en el almacén.	92,31	Alto cumplimiento/ Fortaleza
6.	Clasifican los materiales existentes en el almacén tanto por familia como por uso.	92,31	Alto cumplimiento/ Fortaleza
Promedio indicador		94,87	Alto cumplimiento/ Fortaleza
Indicador: Control de los costos			
Nº	ÍTEMS	Siempre %	CATEGORÍA
7.	Implementan acciones de control dirigidas a optimizar los costos asociados al mantenimiento.	92,31	Alto cumplimiento/ Fortaleza
8.	Analizan la influencia de los costos de mantenimiento sobre los factores económicos determinantes en el proceso productivo.	92,31	Alto cumplimiento/ Fortaleza
9.	Implementan acciones de control de costos de mantenimiento a fin de garantizar el uso eficiente de los recursos económicos.	92,31	Alto cumplimiento/ Fortaleza
Promedio indicador		92,31	Alto cumplimiento/ Fortaleza

Indicador: Control de inventarios			
Nº	ÍTEMS	Siempre %	CATEGORÍA
10.	Mantienen los inventarios necesarios para sostener las operaciones de mantenimiento en el más bajo costo posible.	84,62	Alto cumplimiento/ Fortaleza
11.	Utilizan técnicas para mantener los materiales en los niveles deseados.	76,92	Mediano cumplimiento/ Leve fortaleza
12.	Cuentan con planes de administración de los inventarios, que le permita disponer de los repuestos cuando son requeridos.	76,92	Mediano cumplimiento/ Leve fortaleza
	Promedio indicador	79,49	Mediano cumplimiento/ Leve fortaleza
Indicador: Control de la calidad			
Nº	ÍTEMS	Siempre %	CATEGORÍA
13.	Realizan auditorías internas al sistema de calidad de mantenimiento.	53,85	Mediano cumplimiento/ Leve fortaleza
14.	Aseguran que las actividades de mantenimiento se ejecuten de acuerdo a los parámetros de calidad establecidos.	84,62	Alto cumplimiento/ Fortaleza
15.	El sistema de calidad de mantenimiento garantiza la máxima disponibilidad de los activos al mínimo costo.	92,31	Alto cumplimiento/ Fortaleza
	Promedio Indicador	76,93	Mediano cumplimiento/ Leve fortaleza
	Promedio dimensión	82,05	Alto cumplimiento/ Fortaleza

Fuente: Elaboración propia

Lo mostrado es congruente con lo argumentado por el investigador, cuando afirma que el control de costos del mantenimiento optimiza todos los costos por orden de trabajo, logrando al mismo tiempo todos los objetivos que se habían fijado en la organización: disponibilidad, porcentaje de calidad, medidas de eficiencia y eficacia. Es decir, si se enfoca el trabajo de mantenimiento adecuadamente, cada esfuerzo que se haga debe estar orientado a mejorar procesos y controles, debe estar respaldado en un aumento cuantificable de la efectividad del proceso; garantizando que, los costos en los que se incurren son los mínimos a los cuales se pueden acarrear para cumplir estos objetivos.

En cuanto al control de trabajos, el 84,62% afirmó que siempre utilizan órdenes

de trabajo para las labores de mantenimiento, dándole a esta gestión una fortaleza al respecto. No obstante, para un 61,54% siempre toman decisiones relacionadas con los trabajos de mantenimiento basados en la información contenida en las órdenes de trabajo; así como también el 53,85% afirma que siempre implementan diferentes mecanismos de control al momento de ejecutarse las labores de mantenimiento; categorizando estas actividades con mediano cumplimiento, delineándolas como leves fortalezas de la gestión, y constituyéndolas en oportunidades de mejora de la misma.

De esta manera, al posicionarse este indicador en mediano cumplimiento se alcanza mediana congruencia con la posición del investigador para quien, el control de

trabajos es imprescindible para alcanzar lo establecido en la planificación y organización, así como para alcanzar lo esperado en la ejecución. Aquí se emplea (por lo general) el sistema de órdenes de trabajo. Cuando se efectúa este control, se verifica que el trabajo se efectuó acorde con las normas de calidad y tiempo. Estas órdenes permiten estudiar el pasado, determinar lo que ha ocurrido, porque los estándares no fueron alcanzados; así se pueden adoptar las medidas necesarias para que en el futuro no se cometan los errores del pasado.

En referencia al control de inventario, se observa como para el 84,62% mantienen los inventarios necesarios para sostener las operaciones de mantenimiento en el más bajo costo posible, siendo esto una fortaleza de la gestión. Sin embargo, el 76,92% catalogó con mediano cumplimiento el que utilicen técnicas para mantener los materiales en los niveles deseados, y cuenten con planes de administración de los inventarios, que le permita disponer de los repuestos cuando son requeridos., viendo estos aspectos como leves fortalezas lo cual sugiere que la gestión requiere mejoras al respecto.

De acuerdo a lo mostrado, en estas empresas ejercen mediano control del inventario, lo cual es medianamente congruente con el investigador cuando señala que, el control de inventarios en la gestión de mantenimiento consiste en la aplicación de técnicas para sustentar niveles adecuados de repuestos y materiales necesarios para cumplir con la programación del trabajo de dicha índole. En específico, se refiere a mantener un número adecuado de repuestos, materiales, piezas, y todo lo requerido, para garantizar su disponibilidad al momento de la ejecución del mantenimiento.

Para cerrar los resultados por indicador de esta dimensión, en lo concerniente al control de calidad, catalogado con mediano cumplimiento, para el 84,62% siempre aseguran que las actividades de mantenimiento se ejecuten de acuerdo a los parámetros de calidad establecidos; y para el 92,31% siempre el sistema de calidad de mantenimiento garantiza la máxima disponibilidad de los activos al mínimo costo, otorgándole alto cumplimiento a estas actividades, delineándolas como fortalezas de la gestión. No obstante, ven con mediano cumplimiento el que realicen auditorías internas al sistema de calidad de mantenimiento, por ello debe ser vista como una oportunidad de mejora de la gestión.

Así entonces, al ser catalogado con mediano cumplimiento el control de calidad, se observa mediana coincidencia con el investigador cuando afirma, el control de calidad es la medición de los atributos del producto o servicio, respectivamente. El control de la calidad aplica en la gestión de mantenimiento puesto que las actividades involucradas al mantenimiento se pueden ver como un proceso y la calidad de la salida debe ser controlada.

En resumen, los resultados mostrados para la dimensión control de la gestión de mantenimiento validan la teoría manejada, tal es el caso de autores como Caprio (2006), Duffuaa y otros (2010), González (2005) y las Normas ISO 9000. Aquí se cita a manera de ejemplo a González (2005), quien plantea que la esencia del control radica en apegar las actividades y labores propias del mantenimiento a los estándares fijados para tal fin, como las Normas ISO 9000, la cual requiere que éste sea documentado, mantenido y su eficacia continuamente mejorada.

CONCLUSIONES

Al determinar el control de la gestión de mantenimiento que se cumple en estas empresas, se evidenció alto cumplimiento del mismo. Donde su mayor fortaleza es el control de los materiales y de los costos catalogados con alto cumplimiento; mostrando oportunidades de mejora en lo referente a los controles de trabajo, de inventario y de calidad. Así las cosas es importante:

En el control de los trabajos, garantizar que se toman decisiones relacionadas con los trabajos de mantenimiento basados en la información contenida en las órdenes de trabajo; e implementar diferentes mecanismos de control al momento de ejecutarse las labores de mantenimiento.

Para el control de inventario, velar porque se utilicen técnicas para mantener los materiales en los niveles deseados; y asegurar que se elaboren planes de administración de los inventarios que les permitan disponer de los repuestos cuando son requeridos.

Y para el control de la calidad, asegurar que se realicen auditorías internas al sistema de calidad de mantenimiento.

REFERENCIAS

- Amendola, L. (2006). Gestión de proyectos de activos industriales. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. España
- Caprio, J. (2006). Diseño organizacional: fundamentos teóricos- prácticos de la gestión empresarial moderna. Editorial McGraw-Hill. México
- Duffuaa, S., Raouf, A. y Campbell, J. (2010). Sistemas de Mantenimiento. Planificación y Control. Editorial Limusa. México
- Duran, J. (2010). Gestión de mantenimiento bajo estándares internacionales como PAS 55 ASSET Management. The Woodhouse Parthnership. En línea. Disponible en: <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/PAS55.pdf/>
- García, S. (2009). Organización y gestión integral de mantenimiento. Manual práctico para la implantación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid – España
- Gómez, E. y Cote, D. (2011). La productividad en el mantenimiento industrial. 2da Edición. Editorial. CECSA. México D.F
- González, F. (2004). Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión. Fundación Confemetal. Madrid. España
- González, F. (2005). Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Segunda edición. Editorial Fundación Confemetal. Príncipe de Vergara, Madrid. España
- Leal, S. y Zambrano, S. (2011). Índices e Indicadores de Gestión de Mantenimiento en las Pymes del Estado Táchira. 3er Congreso Uruguayo de Mantenimiento. Disponible en: http://www.uruman.org/3er_congreso_docs/trabajos_tecnicos/Articulo%20%20URUM AN%20-%20Indicadores.pdf
- Martínez, L. (2007). Organización y planificación de sistemas de mantenimiento. Centro de altos estudios gerenciales. Segunda Edición. Caracas. Venezuela