



ISSN. 1690-074X

DEPOSITO LEGAL pp.2002-02ZU1289

REVENCYT RVF007

INDIZADA EN :

CATALOGO LATINDEX

CLASE

BASE DE DATOS REDECONOMIA

DIALNET

UNIVERSIDAD DEL ZULIA

NUCLEO COL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO GERENCIAL

REVISTA ARBITRADA FORMACIÓN GERENCIAL

REVISTA DE GERENCIA EN ÁREAS ECONÓMICAS

HUMANÍSTICAS Y TÉCNICAS



REVISTA
ARBITRADA
FORMACIÓN
GERENCIAL

AÑO 18, No.1
Mayo 2019

Formación Gerencial, Año 18 N° 1, Mayo 2019
ISSN 1690-074X

METODOLOGÍA BASADA EN LA CONFIABILIDAD OPERACIONAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TERRITORIAL DEL ZULIA (UPTZ)

Juan de Jesús Coronado Palma*

William A. Argüello Montilla**

Mayelis J. Vicuña Medina***

Recibido: Febrero 2019

Aprobado: Abril 2019

RESUMEN

El objetivo general del presente artículo consistió en elaborar una propuesta metodológica para determinar las necesidades específicas de mantenimiento de la flota de autobuses Universidad Politécnica Territorial del Zulia (UPTZ). Para optimar la actividad de mantenimiento. El estudio se analizó a la luz del enfoque de la Confiabilidad Operacional, propuesta por Durán (2000); también se consideraron los postulados teóricos metodológicos de mantenimiento, propuestos por: Aladon Ltd (1999); Díaz (2001); Pirela (2010), entre otros. La estrategia metodológica-técnica, mediante el cual se le dio viabilidad a la información fue de tipo exploratoria – descriptiva, con diseños bibliográficos y de campo. La población de interés estuvo conformada por 23 sujetos responsables del mantenimiento a las unidades. La información se obtuvo mediante un cuestionario estructurado constituido por 12 ítems relativo a la variable e indicadores explorados. La validez del contenido del instrumento se obtuvo mediante el juicio de criterios independientes de un panel de 3 expertos; la confiabilidad de los datos se obtuvo mediante el cálculo Alfa Cronbach; el cual fue de 0,91; Permitiendo construir el cuerpo de conclusiones, según el orden de los objetivos planteados en el estudio las deducciones de los investigadores fueron entre otras; que en la UPTZ, el plan se ejerce de manera discontinua a largo plazo, las inspecciones no determinan el tipo de mantenimiento requerido por las unidades autobuseras, tampoco se sugiere las formas de mantener y mejorar la capacidad del transporte, no se ejerce el análisis técnico.

Palabras claves: Metodología, necesidades de mantenimiento, confiabilidad operacional, unidades autobuseras.

*Doctorante en educación. McS. en Gerencia de Empresa, mención Operaciones. Ing. Agro industrial. Docente e investigador de la UPTZ. Email: coronadojn@gmail.com.

** Postdoctor en ciencias de la educación. Especialización postdoctoral en psicología educativa. Dr. en Educación. McS. en Gerencia Financiera. Lcdo. en Educación, mención Matemática y Física. Economista. Lcdo. en Administración, mención Gerencia Industria. TSU en hidrocarburos, mención Petróleo. Docente investigador de la UNERM. Email: Willberto1@gmail.com.

*** Postdoctorante en Filosofía Educativa Americana y Caribeña. Dra. en Educación. Master en Dirección. Abogada. Docente e Investigadora de la UNERMB. Email: mayelisvicuna@hotmail.com

METHODOLOGY BASED ON OPERATIONAL RELIABILITY FOR THE MAINTENANCE OF POLYTECHNIC TERRITORIAL UNIVERSITY OF ZULIA (UPTZ) STUDENT TRANSPORTATION UNITS

ABSTRACT

The general objective of this article was to prepare a methodological proposal to determine the specific maintenance needs of the bus fleet. Polytechnic Territorial University of Zulia (UPTZ). To optimize maintenance activity. The study was analyzed in light of the Operational Reliability approach, proposed by Durán (2000); Theoretical methodological maintenance postulates, proposed by: Aladon Ltd (1999); Díaz (2001); Pirela (2010), among others. The methodological-technical strategy, through which the information was made viable, was exploratory - descriptive, with bibliographic and field designs. The population of interest was made up of 23 subjects responsible for maintaining the units. The information was obtained through a structured questionnaire consisting of 12 items related to the variable and indicators explored. The validity of the instrument content was obtained by judging independent criteria of a panel of 3 experts; the reliability of the data was obtained using the Alpha Cronbach calculation; which was 0.91; Allowing to build the body of conclusions, according to the order of the objectives set out in the study, the deductions of the researchers were among others; that in the UPTZ, the plan is carried out in a discontinuous way in the long term, the inspections do not determine the type of maintenance required by the self-service units, nor the ways to maintain and improve the transport capacity are suggested, the technical analysis is not carried out

Keywords: Methodology, maintenance needs, operational reliability, autobus units

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, desde la revolución industrial, las instituciones educativas universitarias, estimuladas por las exigencias del mercado laboral empezaron a trabajar de manera expedita, adaptándose a la globalización y a las economías emergentes de la época, donde todos los procedimientos operan simultáneamente, bajo este contexto, las organizaciones comprenden que el motor de la competitividad y de la eficiencia es contar con sistemas capaces de establecer los lineamientos necesarios para la adecuada ejecución de sus labores.

De acuerdo a lo dicho en el párrafo anterior, Dolan (2007: 19) afirma que las empresas, instituciones u organizaciones deben ser primero y necesariamente líderes en el manejo de su personal, de sus procesos, porque la calidad de estos hace la diferencia, en tal sentido, se pueden tener los mejores equipos, capacidad técnica y tecnología y los recursos financieros, pero si la conjunción de todos esos elementos no está capacitada, la calidad del producto final va a distar del que se quiere ofrecer a los diferentes sectores industriales y empresariales

De allí, que las unidades prestadoras de servicios de transporte del mundo

contemporáneo tienen, entre sus tareas fundamentales incrementar los rendimientos físicos o financieros en cualquiera de los factores que intervienen en las operaciones de producción. Para el logro de tal propósito, los esfuerzos gerenciales se orientan hacia la preservación funcional de sus activos mediante el mantenimiento rutinario de los equipos para la eliminación de las consecuencias de fallas.

Esa consideración, ha llevado a los sistemas empresariales de los países de Latinoamérica y del Caribe, la asignación de grandes recursos financieros, para que se implementen los mecanismos necesarios, a fin de lograr equipos o sistemas operando sin fallas por determinados períodos de tiempo y bajo las condiciones de operación preestablecidas, a pesar de estas iniciativas, los resultados obtenidos por las referidas organizaciones pareciera demostrar un desfase entre lo requerido al proceso organizacional, la tecnología y el recurso humano, el cumplimiento de la función, el propósito esperado de las operaciones de producción dentro de los límites de diseño y bajo los contextos operacionales específicos.

En ese sentido, Durán (2000);, afirma los requerimientos básicos de mantenimiento al transporte, se basan en la conceptualización y ejecución del mantenimiento

centrado en la confiabilidad operacional, en cuanto a la evaluación de los equipos, priorización de iniciativas, definición de proyectos como parte de la estrategia gerencial, elaboración, revisión de los planes e inspección en equipos estáticos, también en los procesos dinámicos, a fin de establecer alcances, frecuencias en las paradas de las unidades autobuseras.

En esa línea, Shell (1999); señala que el desfase o brecha, ha surgido entre la operatividad sin falla de los equipos y la productividad por rendimiento de las referidas unidades, se manifiesta en la manera de gestionar el mantenimiento a las unidades o maquinarias con respecto al perfil de la operaciones preventivas para conservar las unidades en condiciones de operación satisfactoria, mediante la inspección, ubicación de defectos y prevención de fallas; de igual forma, la acción gerencial no centrada en la proyección y planificación basado en análisis técnico, programa de inspección y reparaciones de equipos que permite predecir posibles fallas, incurriendo estas organizaciones en mantenimiento correctivo de emergencia, puesto que las fallas generadas en los equipos de trabajo, tienen que ser corregidas brevemente para que no se detenga todo un proceso productivo por la parada de un solo equipo.

Esta situación de crisis del mantenimiento de las unidades autobuseras, ha sido investigada desde diversas perspectivas, con el propósito de determinar las causas que lo están originando. Entre ellas, se han señalado la efectividad de los recursos asignados a la gestión del mantenimiento, sin tomar en cuenta la importancia de los activos dentro del contexto operacional de los posibles efectos o consecuencias de modos de falla de estos activos, sobre la seguridad del ambiente y de las operaciones, otras de las variables señaladas como posible causa, la no implantación de metodologías que determinen necesidades de mantenimiento dirigidas para identificar las actividades de mantenimiento con sus respectivas frecuencias a los activos más importantes de un contexto operacional, Jones, R. (1995, citado en The Woodhouse Partnership Ltd, 2002).

Por consiguiente se expresa que el objetivo del mantenimiento de máquinas, equipos y vehículos, es conseguir un determinado nivel de disponibilidad de producción en condiciones de calidad exigible, al mínimo costo y con el máximo de seguridad para el personal que las utiliza y mantiene. Por disponibilidad se entiende la proporción de tiempo en que está dispuesta para la producción respecto al tiempo total, esta disponibilidad depende de dos factores críticos que son la

frecuencia de las averías y el tiempo necesario para reparar las mismas.

Por tanto, el objetivo general de esta investigación se orientó a elaborar una propuesta metodológica para determinar las necesidades específicas de mantenimiento de la flota de autobuses de la UPTZ.

DESARROLLO

Bases teóricas.

La presente investigación aborda todo lo relacionado al mantenimiento, por tanto se reseñan los aspectos importantes en cuanto al Mantenimiento de Clase Mundial.

Al igual hay que resaltar la referencia a lo concerniente del departamento de mantenimiento de Transporte, citando autores de la talla de Aladón, The Woodhouse Partnerships Ltd, también WearChek Canadá Inc, y los lineamientos propuestos por el departamento de Mantenimiento en los manuales existentes sobre las unidades de transporte terrestres.

Mantenimiento

Según The Aladón Network (2004), el mantenimiento “es asegurar que todo elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas” (p 2). Por otro lado, The Woodhouse Partnership Ltd (2002) define al mantenimiento

como la:

“Combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, incluso las acciones de inspección, para conservar un equipo o componente en, o restaurarlo a, un estado en el que pueda desarrollar una función requerida. La base estratégica para organizar el trabajo de la unidad de mantenimiento es la misma en todas las industrias y para todos los niveles de complejidad de una planta o instalación”. (The Woodhouse Partnership Ltd (2002: 4)

Las prioridades deben ser: prevenir las causas que pudieran ocasionar lesiones o muerte; prevenir los daños al medio ambiente; mantener la instalación en operación con la mejor eficiencia de producción para satisfacer la demanda; prevenir las fallas que no encajen en ninguna de las categorías precedentes, pero que de presentarse, de todas formas exigirán recursos para corregirlas.

Por lo tanto, son muchos los enfoques existentes para satisfacer estas demandas, de la manera más eficaz y muchos son los esquemas de mantenimiento preventivo que se inician con estos objetivos. El primer enfoque para mejorar la eficacia del

mantenimiento, se basa por lo general, en la introducción de un sistema de computación para programar el trabajo y generar las instrucciones. En el segundo, los sistemas incrementan la eficiencia dentro de la unidad, dado que el enfoque sistemático que se requiere para operar el programa de computador mejorará la frecuencia de las actividades administrativas de aquella.

Por lo anteriormente expuesto, se puede deducir que las prácticas de mantenimiento de una institución educativa, están determinadas por varias variables; la más importante de dichas variable es la necesidad que tiene el departamento de transporte estudiantil de obtener la máxima disponibilidad de la planta o instalación al menor costo posible de mantenimiento.

Tipos de Mantenimiento

Las prácticas y filosofías de mantenimiento han sido discutidas por muchos años, los objetivos de estas han sido perfeccionar la disponibilidad de las plantas en las industrias. El mantenimiento ha sufrido una firme evolución desde el mantenimiento correctivo hasta el mantenimiento proactivo (causa-raíz), por la existencia de la demanda en conservación de los equipos industriales para que operen económica, segura y eficientemente.

Proyectos de Mantenimiento.

Son las actividades de todo tipo, encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo la causa raíz de la falla de manera integral. Las acciones más comunes que realizan son: modificaciones de elementos de máquinas, modificación de alternativas de procesos, cambios de especificaciones, ampliaciones, revisión de elementos básicos de mantenimiento y conservación, mediante la elaboración de un proyecto (PDVSA; 2005).

Mantenimiento Preventivo. Es aquel que se ejecuta a intervalos predeterminados, de acuerdo con criterios prescritos, utilizando todos los medios para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones, sustitución de piezas, probabilidad de aparición de fallas, vida útil, entre otros, con el objetivo de reducir, predecir, prevenir fallas o detectarlas en su fase incipiente, evitando así la degradación o deterioro de las Instalaciones, Sistemas, Equipos y Dispositivos (ISED) y sus consecuencias negativas para el proceso productivo. Cubrirá los diferentes niveles de mantenimiento preventivo a que son sometidos los equipos (PDVSA; 2005).

Dentro de las políticas de la institución, se encuentra la de efectuar servicios periódicos de mantenimiento a los diferentes equipos que intervienen en las operaciones de exploración,

producción y servicios, tanto para los equipos principales como para los auxiliares. Para esto, se vale de una lista de actividades por orden de prioridad.

Mantenimiento Predictivo. El mantenimiento predictivo fue un gran paso en la dirección correcta, pero esa filosofía de mantenimiento podía ser aplicada sólo a equipos que estaban siendo verificados, restaurados y reparados en intervalos de tiempo, y cuya historia estaba siendo registrada. Uno de los problemas con el mantenimiento predictivo es que posiblemente se sobre mantienen los equipos (PDVSA; 2005). Por consiguiente, el mantenimiento predictivo, es el mantenimiento planificado y programado, basándose en análisis técnicos y en la condición del equipo, antes de ocurrir una falla, sin detener el funcionamiento normal del equipo, para determinar la expectativa de vida de los componentes y reemplazarlos en tiempo óptimo, minimizando costo.

Básicamente, esta filosofía formula la siguiente interrogante, ¿qué razón tiene reparar algo que no está dañado? El análisis de aceite es probablemente la manera más económica y fácil de implementar el mantenimiento predictivo, pero otras técnicas incluyen análisis de vibraciones, simulación termografía, análisis de corrientes motoras,

balanceo y alineación. Puede ser factible que algunos modos de falla no puedan ser detectados por análisis de aceite, por ejemplo en componentes no lubricados como motores eléctricos.

Mantenimiento Correctivo. The Woodhouse Partnership Ltd (2002), señala que este mantenimiento “se ejecuta después de la aparición de una falla para restablecer instalaciones, sistemas, equipos y dispositivos (ISED) a una condición en la cual pueda cumplir la función requerida” (p.6). Por tanto, en la mayoría de las ocasiones, el mantenimiento correctivo es el que genera mayores costos a la empresa, no solo por los gastos asociados a este tipo de mantenimiento, sino que por lo general, es producto de una parada del equipo no programada que pudiese detener la producción por un tiempo determinado y generar condiciones inseguras de trabajo.

Mantenimiento Mayor. Mantenimiento preventivo y correctivo que se ejecuta a una o varias instalaciones o sistemas para reestablecer y conservar sus condiciones operacionales, lo cual se requiere para la producción de estos, por lo tanto este tipo de mantenimiento cubriría específicamente paradas de planta e instalaciones (PDVSA; 2005).

Mantenimiento Proactivo. Este

mantenimiento implica la metodología del *análisis causa raíz* (ACR), para determinar la causa de ciertas fallas comunes en equipos industriales (The Woodhouse Partnership Ltd, 2002). Si la causa de la falla puede ser determinada, ¿puede esa causa ser eliminada?. Mientras otras filosofías de mantenimiento previo, se ocupan de predecir la falla de un componente y tomar acción antes de que ocurra, el mantenimiento proactivo busca la causa que origina la falla y concentra los esfuerzos en eliminarla, y por ende, se elimina también ese modo de falla.

Mantenimiento Clase Mundial (MCM)

“Clase Mundial”, es básicamente un nivel de referencia asociado a empresas, instituciones; entre otras, que han logrado la excelencia en su gestión corporativa y el reconocimiento internacional en la calidad y rentabilidad de sus productos y procesos, así como elevados niveles de motivación y satisfacción personal. Algunas empresas que han alcanzado la categoría Clase Mundial son: Toyota, Dupont, Coca-Cola, entre otras. Ninguna empresa petrolera ha sido considerada como “Clase Mundial” hasta la fecha.

En este sentido, en la I Jornadas de Confiabilidad Operacional – Producción Occidente (1998),

señalan que el Mantenimiento Clase Mundial (MCM), es el conjunto de las mejores prácticas operacionales y mantenimiento, que reúne elementos de distintos enfoques organizacionales con visión de negocio, para crear un todo armónico de alto valor práctico, aplicadas en forma coherente generan ahorros sustanciales a las empresas.

A tal enfoque, se le ha dado el nombre de “Mejoramiento de la Confiabilidad Operacional”, el cual será ampliado posteriormente.

En la I Jornadas de Confiabilidad Operacional – Producción Occidente (1998), se señalaron las siguientes características del Mantenimiento Clase Mundial:

- Promueve constantemente, la revisión y actualización de las mejores prácticas en el ámbito mundial.
- Alinea las prácticas en función de la gente, los procesos y la tecnología.
- Enfatiza en el desarrollo de estrategias para facultar a las personas en su desempeño.
- Establece estrategias orientadas a la integración de los diferentes entes que participan en la cadena de valor de los procesos, con visión holística del negocio.
- Considera fundamental la tecnología de información como habilitadora esencial para la integración de los procesos.

La categoría clase mundial, exige la focalización en los siguientes aspectos: excelencia en los procesos medulares; calidad y rentabilidad de los productos; máxima confiabilidad, producción requerida, máxima seguridad y protección ambiental; motivación y satisfacción del personal y los clientes.

Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC)

Según The Woodhouse Partnership Ltd (2002:5), "el objetivo básico de cualquier gestión de mantenimiento, consiste en incrementar la disponibilidad de los activos, a bajos costos, permitiendo que éstos funcionen de forma eficiente y confiable, dentro de un contexto operacional específico". En otras palabras, el mantenimiento debe asegurar que los activos continúen cumpliendo las funciones para las cuales fueron diseñados, es decir, debe estar centrado en la Confiabilidad Operacional.

El mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC), es una metodología que se utiliza para determinar las necesidades de mantenimiento, es decir, el tipo, la frecuencia y el personal capacitado para la realización de las tareas, que permitan asegurar que los activos, continúen desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional presente y satisfacer así

los requerimientos de los clientes.

Esta metodología es necesaria de aplicar, porque responde a las debilidades de los enfoques tradicionales de mantenimiento y permite asociar los riesgos del negocio con la falla de los activos. El MCC, busca definir estrategias de mantenimiento que mejoren la seguridad, el rendimiento operacional de los activos y la relación costo, riesgo, efectividad de las tareas de mantenimiento; que sean aplicables a las características de una falla.

Funciones y Criterios de Funcionamiento del MCC

Cada activo tiene un propósito determinado, es decir, tiene una función o funciones específicas. La pérdida total o parcial de estas funciones afectará a la organización en cierta manera, que dependerá de la función que desempeña en su contexto operacional y de su comportamiento funcional. Los estándares o criterios de funcionamiento asociados con toda función son: la prestación deseada del elemento (lo que se quiere que consiga) y la fiabilidad inherente o capacidad de diseño (lo que es capaz de conseguir)

Otros criterios de funcionamiento, se refieren a la calidad del producto y el medio ambiente, los cuales se explican a continuación:

Calidad del producto, este criterio comprende las dimensiones, en el caso de un proceso de mecanizado o montaje automatizado, los niveles de pureza en la elaboración de alimentos, productos farmacéuticos, productos químicos, niveles de llenado o peso en el caso de los equipos de embalar y así sucesivamente.

Medio ambiente, se refiere a que la persona encargada del desarrollo de un programa de mantenimiento para un equipo debería hacer indagaciones acerca de cómo ese equipo podría afectar el entorno si fallase. Esto a su vez, exige una comprensión detallada de las normativas municipales, regionales y nacionales relacionadas con el medio ambiente.

Herramientas Claves del MCC

El MCC, cuenta con varias herramientas o metodologías, entre las cuales se mencionan:

Análisis de Criticidad. Permite obtener una lista jerarquizada de sistemas, instalaciones y equipos en función de frecuencia de fallas, tiempo promedio para reparar (TPPR), costo por reparación, impacto de la producción, nivel de producción, eventos de seguridad, eventos de ambiente, para la toma de decisiones en relación a la metodología adecuada a utilizar en estudios posteriores, el análisis de criticidad que representa el punto de

inicio para la aplicación del MCC.

Por lo anteriormente expuesto, se debe hacer referencia que el método utilizado para completar la información sobre criticidad, es basada en una tormenta de ideas de un grupo multidisciplinario de trabajo, entre los cuales se encuentran la línea supervisora y artesanal de operaciones y mantenimiento, ingeniería de procesos o infraestructura, analista de mantenimiento preventivo y predictivo, con la finalidad de unificar criterios y validar la información. Un buen análisis de criticidad puede ayudar a establecer programas de implantación y prioridades en los siguientes campos: mantenimiento, inspección, materiales, disponibilidad de la planta y personal.

MÉTODOLOGIA

Tipo y diseño de investigación: La presente investigación se enmarco en la tipología de proyecto factible, con diseños documentales o bibliográficos, puesto que los investigadores recurrieron a la bibliografía vinculante al problema objeto de estudio, conociendo sus antecedentes y quienes han escrito sobre el tema.

De igual forma, la investigación se apoyó en una investigación de Campo o In Situ, puesto se llevó a cabo en el sitio donde se encuentra el objeto de estudio, es decir, en el área del Transporte estudiantil y

personal de la UPTZ. La ventaja de ampliar éste estudio mediante el diseño mixto (Bibliográfico y de Campo), es que para el primero de los casos permitió al investigador adquirir conocimientos previos del problema, nutriéndolo de información para desarrollarlo con mayor propiedad. Ya que el Mantenimiento basado en la Confiabilidad Operacional, para la Flota de unidades autobuseras, es una propuesta que constituye una solución para los problemas existente en el departamento de Transporte del IUTC.

Población y muestra

En ese sentido, la población objeto de estudio estuvo constituida por un total de 23 trabajadores responsables de determinar las necesidades de mantenimiento de los autobuses. Con base a lo expuesto anteriormente y dadas las características de la población denominada directivos, se asumirá como muestra la totalidad de la misma, lo que significa es censal, es decir, se aplicará un censo poblacional el cual es definido por Tamayo y Tamayo (2005) como la muestra en la cual entran todos los miembros de la población, que en este caso estuvo representados por cinco (05) integrantes del personal Supervisor de Mtto y veintitrés (23) por personal mecánico.

Instrumentos de la investigación

Para efecto de esta investigación, se utilizó el cuestionario tipo encuesta; el cual se estructuró en tres partes, su versión preliminar: 1. Presentación; 2. Datos generales, instrucciones; 3. Desarrollo. Éste último, constituido por veintitrés (12) preguntas y respuestas mixtas. Los ítems, poseen 5 alternativas de respuestas que fueron marcados por un símbolo (de 1 a 5); los cuales significan:

- 1 = Siempre
- 2 = Casi siempre
- 3 = A veces
- 4 = Casi nunca
- 5 = Nunca

El cuestionario diseñado se caracterizó por las modalidades de sus respuestas, las cuales fueron indirectas o de auto administración por parte de los encuestados. Se hizo una observación directa a las unidades autobuseras estudiantiles objeto de estudio, con la finalidad de visualizar el estado físico y mecánico de los mismos y conocer el cronograma de actividades de mantenimiento que se le efectúa a cada uno de los autobuses.

Validez y confiabilidad del instrumento

En referente a la validez, la misma se determinó a través de un juicio de tres expertos en las áreas

de Metodología de la Investigación, Mantenimiento Mecánico y Transporte Terrestre. Estos expertos emitieron juicios independientes con respecto al tipo de preguntas, pertinencia de los reactivos con el objetivo, la variable e indicadores; mientras que la confiabilidad del cuestionario, se utilizó el coeficiente de Alpha Cronbach, para ítems de varias alternativas, utilizando para ello el programa SPSS versión 18, obteniendo un Valor Alpha = (0,91), para el instrumento dirigido a los encuestados lo que indica que el instrumento es altamente confiable, el cual puede ser aplicado a la muestra objeto de estudio, con el propósito de obtener los datos y proceder al análisis estadístico respectivo.

Para determinar la eficacia con que el instrumento diseñado, se medió la información pretendida de la población, se seleccionó un grupo de tres expertos.

Tratamiento estadístico

El tratamiento estadístico, se realizó a través de la deducción y síntesis al cual se aplicó un método estadístico descriptivo para descifrar los datos. El análisis de estadística descriptiva fue realizado a través de las frecuencias absoluta, medidas de tendencia. Las medidas de tendencia “son números o valores que hacen referencia al centro de la distribución de puntajes obtenidos por el

investigador al recoger sus datos.

Estos resultados fueron analizados en forma descriptiva, mediante el diseño de tablas de doble entrada, los cuales se presentaron en gráfica de barras, para proceder a la interpretación y análisis cuali-cuantitativo de cada una de las dimensiones, para definir las características y relevantes de aquellos aspectos relacionados con la investigación.

Análisis de los resultados y discusión

Estos resultados fueron analizados en forma descriptiva, mediante el diseño de cuadros de triple entrada (segmento I, II y III), de los cuales se presentó el estudio y la interpretación una de la variable, para diseñar una metodología para la determinar las necesidades de mantenimiento a las unidades autobuseras y de esta manera mejorar sus confiabilidad operacional y bajar los costos de mantenimiento y de pérdidas por falla operativa.

A continuación se incluyen las informaciones recibidas, por medio del cuestionario utilizado para la recolección de datos y de acuerdo al objetivo planteado.

Tabla 1. Ítem 1. El plan o programa de mantenimiento de la empresa, establece el modo de determinar necesidades de Mtto. preventivo a la unidad autobusera.

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	Fa	%	Fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	0	0	3	60	2	40	0	0	0	0	5	100
Mecánico	0	0	14	61	9	39	0	0	0	0	23	100
Operadores	0	0	23	50	23	50	0	0	0	0	46	100
Total	0,0		42,7		32,3		0,0		0,0		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018)

En la tabla 1, se observa que el 60% de los supervisores, señala que el plan de programa de mantenimiento del departamento de Transporte estudiantil de la UPTZ, *casi siempre* establece el modo de determinar necesidades de mantenimiento preventivo a las unidades pesadas; y el 40% de los supervisores restante, indicaron que *a veces* el referido plan establece la necesidades en cuestión.

De igual forma, el 61% de los Mecánicos opinaron que *casi siempre* el plan o programa de mantenimiento de la empresa, establece el modo de determinar necesidades de mantenimiento, mientras que el 39% restante, opinan que es *a veces*.

Por otro lado, con respecto al segmento Operario, se pudo observar respuestas dividida, ya que

un 50% de este segmentó se ubicó en la categoría *casi siempre* y el 50% restante en *a veces*.

Según los resultados, se puede deducir que en el departamento de Transporte de la UPTZ, *casi siempre* se establece el plan o programa de mantenimiento para determinar necesidades de mantenimiento preventivo en las unidades pesadas.

Por otro lado, según los resultados obtenidos en la tabla 2, se visualiza que el 80% de los Supervisores indicaron que el alcance en el tiempo (planificación) para determinar las necesidades de mantenimiento preventivo (DNMP) a la flota de autobuses de la UPTZ *casi siempre* es a largo plazo; y el otro 20% indicaron *siempre*.

Tabla 2. Ítem 2. El alcance en el tiempo para determinar necesidades de mantenimiento preventivo a los autobuses, a largo plazo

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	Fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	1	20	4	80	0	0	0	0	0	0	5	100
Mecánico	7	30	16	70	0	0	0	0	0	0	23	100
Operadores	0	0	31	67	15	33	0	0	0	0	46	100
Total	12,6		54,2		8,2		0,0		0,0		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018).

El 70% de los Mecánicos encuestados señalaron que tal planificación *casi siempre* se lleva a cabo a largo plazo y el 30% de los mismos señalaron que *siempre*.

En cuanto a los Operarios, el 67% afirmaron que *casi siempre* el plan de mantenimiento tiene un alcance en el tiempo a largo plazo,

mientras que el 33% restante opina que *a veces*.

De acuerdo a los resultados, se puede deducir que en el departamento de Transporte del IUTC, *casi siempre* el plan de mantenimiento tiene un alcance en el tiempo es a largo plazo, en las unidades pesadas.

Tabla 3. Ítem 3. Existe algún organismo o dependencia interna o externa que regule las necesidades de mantenimiento del transporte autobusero.

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	Fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100
Mecánico	23	100	0	0	0	0	0	0	0	0	23	100
Operadores	27	59	19	41		0	0	0	0	0	46	100
Total	64,7		10,3		0,0		0,0		0,0		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018).

Los resultados arrojado por el instrumento de medición el ítems 3, señala que del total general (100%) de los Supervisores y los mecánicos

indicaron que en la departamento de Transporte de la UPTZ, existe una dependencia interna que regula las necesidades de mantenimiento al

trasporte pesado, al ubicar sus respuestas en la categoría *siempre*.

De igual forma, el 59% de los Operarios indicaron que *siempre*

existe una dependencia interna para tal operación y el 41% de los Operarios restantes señalaron *casi siempre*.

Tabla 4. Ítem 4. El plan de mantenimiento preventivo se establece para autobuses.

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	4	80	1	20	0	0	0	0	0	0	5	100
Mecánico	16	70	7	30	0	0	0	0	0	0	23	100
Operadores	31	67	15	33	0	0	0	0	0	0	46	100
Total	54,2		20,8		0,0		0,0		0,0		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018).

En el ítems 4, se evidencia que en el segmento I, el 80% de los supervisores establece que es el mantenimiento preventivo en la UPTZ, se establece solamente para los buses, mientras un reducido número (20%) expresa que lo hacen

casi siempre. Por otro lado, el 70% de los mecánicos optaron por la categoría *siempre*, y el 30% por *casi siempre*. De las respuestas de los Operarios, el 67% se ubicó en la categoría *siempre* y un 33% *casi siempre*.

Tabla 5. Ítem 5. El operador, es quien determina el tipo de mantenimiento requerido por la unidad, sugiriendo la forma de mejorar o mantener la capacidad del transporte

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	0	0	0	0	3	60	0	0	2	40	5	100
Mecánico	0	0	0	0	16	70	7	30	0	0	23	100
Operadores	0	0	0	0	0	0	31	67	15	33	46	100
Total	0,0		0,0		32,4		24,5		18,2		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018).

El ítem 5, muestra que el 60% de los supervisores señalaron que a veces el operador es quien determina el tipo de mantenimiento requerido por las unidades de la flota pesada, sugiriendo la forma de mejorar o mantener la capacidad del transporte, y el 40% restantes, señalaron que *nunca* lo hacen.

El 70% del personal mecánico, opinó que a veces el operador es quién determina el tipo de mantenimiento requerido por las unidades autobuseras y el 30% restante expreso que *casi nunca* se

dan sugerencia de la forma de mejorar o mantener la capacidad máxima del transporte.

En cuanto a las respuestas emitidas por los Operarios, se pudo detectar que una gran parte de ellos (67%), se ubicaron en la categoría *casi nunca* y el restante (33%) se ubicó en la categoría *nunca*.

Al respecto se puede señalar, que el Inspector a veces (32.4%) determina el tipo de manteniendo requerido por la unidad pesada, sugiriendo la forma de mejorar o mantener la capacidad de transporte.

Tabla 6. Ítem 6. Los criterios de inspección para determinar una necesidad de mantenimiento, se basa en insumos, tiempos de operación y paradas del equipo

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	Fa	%	fa	%	Fa	%	fa	%
Supervisorio	0	0	3	60	2	40	0	0	0	0	5	100
Mecánico	0	0	9	39	14	61	0	0	0	0	23	100
Operadores	0	0	0	0	23	50	23	50	0	0	46	100
Total	0,0		24,8		37,7		12,5		0,0		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018).

Según los datos obtenidos en la tabla 6, se observa que el 60% de los supervisores señalaron que los criterios de inspección para determinar necesidades de mantenimiento a los autobuses, *casi siempre* se basa en insumos, tiempo de producción y paradas del equipo y el 40% de los Supervisores restantes indicaron que a veces los referidos criterios de inspección se base en insumos, tiempos de producción y

paradas de equipos. Mientras que el 61% de los mecánicos, indicaron que a veces los criterios de inspección para determinar necesidades de mantenimiento, se basó en insumos, tiempo de producción y paradas del equipo y el otro 39% de los mecánicos opinaron que era *casi siempre*. Por otro lado, el 50% de los Operarios se ubicaron en la categoría *casi siempre* y el otro 50% restante, en la categoría a veces.

Tabla 7. Ítem 7. Se establecen y utilizan guías adecuadas para la actividad de ubicación de fallas del bus.

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	Fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	0	0	4	80	1	20	0	0	0	0	5	100
Mecánico	0	0	16	70	7	30	0	0	0	0	23	100
Operadores	0	0	19	41	27	59	0	0	0	0	46	100
Total	0,0		47,7		27,3		0,0		0,0		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018).

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 7, se visualiza que el 80% de los supervisores indican que *casi siempre* se utilizan guías adecuadas para la actividad de ubicación de fallas en las unidades de transporte estudiantil, y el otro 20% indicaron que *a veces*. El 70% de los mecánicos encuestados señalaron

que tales guías se utilizan *casi siempre*, y el 30% restante señaló que *a veces* se utiliza. En cuanto a los Operarios, el 59% ubicó en la categoría *a veces* y el 41% en *casi siempre* se emplean guías para detectar fallas en las unidades pesadas.

Tabla 8. Ítem 8. Se establecen y utilizan controles estadísticos en el proceso de ubicación de fallas

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	Fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100	5	100
Mecánico	0	0	0	0	2	9	0	0	21	91	23	100
Operadores	0	0	0	0	0	0	0	0	46	100	46	100
Total	0,0		0,0		2,2		0,0		72,8		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018)

En el ítems 8, los resultados señalan que el total general (100%) de los supervisores del departamento de Transporte de la

UPTZ, indicaron que *nunca* se establecen controles estadísticos en el proceso de ubicación de fallas. Por otro lado, el 91% de los mecánicos

señalaron que *nunca* se establece y controla estadísticamente el proceso de ubicación de fallas y el otro 9% expuso que se realizaba *a veces*.

Mientras que todos (100%) los Operarios coincidieron en sus respuestas, al ubicarse *nunca*.

Tabla 9. Ítem 9. Se define claramente en informes escritos las fallas ubicadas de la flota de buses.

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100
Mecánico	23	100	0	0	2	9	0	0	0	0	25	109
Operadores	8	17	38	83	0	0	0	0	0	0	46	100
Total	54,3		20,7		2,2		0,0		0,0		102,9	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018).

De acuerdo a los datos obtenidos en el ítems 9, se pudo detectar que el total general (100%) de los Supervisores por un lado y los Mecánicos del departamento de mantenimiento de transporte de la UPTZ, señalan que *siempre* se definen claramente los informes

escritos sobres las fallas ubicadas en las unidades pesadas. Mientras que el 83% de los Operarios del departamento de Transporte de la UPTZ, señalaron que *casi siempre* las fallas ubicadas son definidas en informes escritos y el 17% restante indicaron que *siempre*.

Tabla 10. Ítem 10. Para la detección de fallas incipientes del equipo, se hace uso de instrumentación especializada.

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	Fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	0	0	0	0	1	20	0	0	4	80	5	100
Mecánico	0	0	0	0	4	17	0	0	19	83	23	100
Operadores	0	0	0	0	0	0	8	17	38	83	46	100
Total	0,0		0,0		9,3		4,3		61,3		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los Investigadores (2018).

En la tabla 10, se observa que el 80% de los supervisores señalan que *nunca* se hace uso de

instrumentación especializada para la detección de fallas incipientes del equipo, y el 20% restante indicaron

que *a veces*. De igual forma, el 83% de los mecánicos opinaron que *nunca* se emplea instrumentación especializada para detectar fallas, mientras que el 17% restante indicó

que *a veces*. Por otro lado, los Operarios expresaron su negatividad a tal reactivo al ubicar sus categorías en: (83%) *nunca* y (17%) *casi nunca*.

Tabla 11. Ítem 11. La información recogida en el análisis instrumental al equipo, es utilizada para predecir fallas.

Segmento	Siempre		Casi Siempre		Algunas Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	
	fa	%	fa	%	Fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
Supervisorio	0	0	0	0	1	20	0	0	4	80	5	100
Mecánico	0	0	0	0	7	30	0	0	16	70	23	100
Operadores	0	0	0	0	0	0	8	17	38	83	46	100
Total	0,0		0,0		12,6		4,3		58,0		100,0	

Fuente: Datos obtenidos mediante el trabajo de campo. Los investigadores (2018).

Según los datos arrojados por el ítem 11, el 80% de los supervisores del departamento de Transporte de la UPTZ, señalaron que *nunca* la información recogida en el análisis instrumental al equipos, es utilizada para predecir fallas, mientras que el 20% restante indicaron que *a veces*.

De igual manera, el 70% de los mecánicos ubicaron su categoría en *Nunca* y el 30% en *a veces*. Por otro lado, el 83% de los Operarios expusieron que *nunca* se utiliza tal información, mientras que el resto (17%) señala que *casi nunca* se emplea.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados

arrojados por el instrumento de medición y siguiendo el orden de los objetivos planteados en el estudio; las condiciones generadas en la investigación, se concluye lo siguiente:

- Descripción de la actual metodología implementada por el área de mantenimiento de Transporte de la UPTZ, para determinar necesidades de mantenimiento a las unidades pesadas.
- En relación a la inspección, se pudo detectar que en la UPTZ, el operador *casi nunca* determina el tipo de mantenimiento requerido por las unidades, ni sugiere la forma de mejorar o mantener

capacidad del transporte, ya que para determinar necesidades de mantenimiento a los autobuses a veces se basa en insumos, tiempos de producción y paradas del equipo.

- En referencia a la ubicación de fallas, se pudo conocer que la institución *casi siempre* establece y utiliza guías adecuadas para la actividad de ubicación de fallas en el transporte pesado, pero *nunca* se establecen y utilizan controles estadísticos en el proceso de ubicación de fallas, ya que los mismos se describen en informes escritos, por lo que les parece suficiente.
- En relación al análisis técnico que efectúa la institución para la detección de fallas incipientes del equipo, se conoció que *nunca* hace uso de instrumentación especializada.
- Por cuanto que no se realizan diagnóstico a tiempo de las fallas que requieren corrección inmediata, las unidades son parada para ser reparada, incidiendo negativamente en la producción de la empresa.
- Identificación de las fallas que presentan la flota de autobuses de la UPTZ, tomando como indicador la Confiabilidad Operacional.
- De igual manera se pudo conocer que las fallas ocultas siempre son motivo de los

modos de fallas en unidades de transporte, esto es debido como se expuso anteriormente a que casi nunca se realizan en la empresa, tareas preventivas para reducir situaciones adversas a la seguridad, incidiendo negativamente sobre la capacidad operacional de las unidades pesadas. Es por esto, que las consecuencias de fallas no operacionales siempre incrementan los costos directos (de mano de obra, materiales) de reparación de las unidades pesadas. De aquí la importante ubicar fallas a tiempo en sus unidades.

En término genérico la metodología basada en la Confiabilidad Operacional para determinar necesidades de mantenimiento de la flota autobuses del departamento de mantenimiento de Transporte de la UPTZ, resultante del estudio es un plan escrito, el cual establece el modo de diagnosticar las referidas necesidades.

La ejecución del Mantenimiento Preventivo, obedece a la implantación de una inspección visual diaria y actividades de inspección, revisión y reemplazo, así como las actividades de lubricación y servicio.

La ejecución del Mantenimiento Correctivo, hace referencia a la recopilación de información para establecer la actividad, para ello es necesario recoger el reporte del

conductor, la orden de reparación, el informe de inspección en los niveles ABC, la planilla de programación, registros de repuestos, y la relación diaria de consumo de gasoil y aceite.

RECOMENDACIONES

Ante la imperiosa necesidad que tiene el departamento de transporte de la UPTZ, contar con una herramienta metodológica que le sirva para detectar o diagnosticar las necesidades de mantenimiento de los buses y sobre la base de los resultados arrojados por el instrumento de medición el investigador recomienda:

1. Tomar como criterio de inspección para la determinación de necesidades de mantenimiento a los buses de más de 30 puestos, información basada en los insumos necesarios para ejercer mantenimiento, los tiempos de operación por los buses y las paradas de la misma.

2. Establecer y utilizar controles estadísticos en el proceso de ubicación de fallas que le permita o facilite el diagnóstico de las necesidades de los autobuses.

3. Implementar el análisis técnico (Mantenimiento Predictivo); para la detección de fallas incipientes del equipo, mediante el uso de instrumentación especializada.

4. Utilizar la información recogida en el análisis instrumental al equipo,

para predecir fallas y tomar decisiones de mantenimiento.

5. Realizar tareas preventivas para reducir situaciones adversas a la seguridad.

6. Implementar la propuesta metodológica para determinar necesidades de mantenimiento de las unidades pesadas; generadas del presente estudio.

7. Implementar Auditorias mensuales para confirmar el cumplimiento de los planes del mantenimiento preventivo.

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA DETERMINAR LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE AUTOBUSES DE LA UPTZ

Introducción

El propósito fundamental de la presente propuesta es la de capacitar al personal involucrado en el mantenimiento de las unidades autobuseras, para fomentar y reforzar su participación en la aplicación de la confiabilidad operacional, haciendo énfasis en la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.

La acción de entrenamiento como tal, forma parte de la estructura curricular del mantenimiento, en consecuencia, provee a la fuerza laboral de las consecuencias que apoyan la aplicación de enfoques, estrategias y diagnósticos de

mantenimiento para afianzar la confiabilidad operacional de los autobuses que realizan las diferentes rutas estudiantiles.

Objetivo General

Incrementar la disponibilidad de autobuses del departamento de Transporte de la UPTZ, a bajos costos, partiendo de la ejecución o diagnóstico de necesidades de mantenimiento para que los “autobuses” funcionen en forma eficiente y confiable dentro de su contexto operacional.

Objetivos Específicos

- Asegurar que las unidades de autobuses del departamento de Transporte de la UPTZ, continúen cumpliendo con las funciones para las cuales fueron adquiridas.
- Distribuir de forma efectiva, los recursos asignados al departamento de mantenimiento de Transporte de la UPTZ, tomando en cuenta la importancia de las unidades dentro del contexto estudiantil y de la comunidad universitaria y los posibles efectos o consecuencias de falla de estos activos.
- Identificar las actividades de mantenimiento con sus respectivas frecuencias a las unidades pesadas más importantes dentro del contexto operacional del departamento de

Transporte de la UPTZ.

- Desarrollar un sistema de gestión de mantenimiento flexible que se adapte a las necesidades reales de los “autobuses” tomando en cuenta la seguridad del personal, el ambiente, las operaciones, costo-beneficio.

Funciones

- Elaboración y revisión de los planes de mantenimiento e inspección a los “autobuses”.
- Establecer el alcance y la frecuencia óptima de parada de los “autobuses”.
- Solucionar problemas recurrentes en equipos pesadas que afectan los costos y la confiabilidad de las operaciones.
- Determinar las tareas que permitan minimizar riesgos en el proceso de mantenimiento de las unidades pesadas.
- Establecer procedimientos operacionales y prácticas de mantenimiento seguro.
- Incentivar la implantación de tecnología de punta que faciliten el logro de la optimización del modelaje de sistema de equipo, confiabilidad operacional, manejo de la incertidumbre y optimización integrada a la productividad y la confiabilidad.

Fundamentación teórica para la propuesta

La presente propuesta fundamenta sus bases en el

Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.

Confiabilidad Basada en Comportamiento (CBC): es un proceso interactivo que ayuda a lograr la mejora continua de la Confiabilidad Operacional al incrementar las conductas del personal orientadas a su mejoramiento y a detectar las condiciones de equipos que puedan contribuir a su deterioro. Todo esto a través de:

- La identificación de conductas críticas del personal y/o condiciones críticas de equipos/sistemas que puedan afectar la Confiabilidad Operacional.
- El entrenar a la gente para que midan estas conductas y condiciones
- Utilizar los resultados de esta medida para proporcionar retroalimentación a los empleados para guiarlos en su comportamiento en el futuro, y a la organización para orientarlos en la toma de decisiones. También proporciona retroalimentación sobre las condiciones de equipos/sistemas que pudiesen afectar la Confiabilidad Operacional.

Descripción del Proceso:

1. Los observadores son

capacitados para detectar desviaciones de condiciones y/o comportamientos que puedan afectar la Confiabilidad Operacional. Se podrán tener varios tipos de observadores, como por ejemplo:

- Observadores de comportamientos asociados a la ejecución de trabajos y condición de equipos (por ejemplo: lubricación, movilización de equipos, entre otros).
- Observadores de comportamientos asociados a sistemas y procesos (por ejemplo: uso del sistema de Manejo del Cambio, sistemas de seguimiento de variables, entre otros).

2. Los observadores, mientras desempeñan su trabajo habitual, deben tratar de detectar condiciones y/o comportamientos que puedan afectar la Confiabilidad Operacional. Estas condiciones y/o comportamientos son anotadas en una hoja de registro. Para el caso de comportamientos se deberá discutir con el trabajador que está realizando la actividad observada, sobre las posibles causas y soluciones para ese determinado comportamiento.

3. Estas observaciones son depositadas en un buzón y

periódicamente son cargadas en una base de datos a través de un sistema computarizado. Es importante hacer notar que en estas observaciones no se mencionan nombres, solo acciones/condiciones.

4. Periódicamente el Comité Dirigente, compuesto por un facilitador de la metodología y un grupo de observadores de avanzada, se reúne para analizar todas las observaciones realizadas y recomendar al Comité Guía las posibles acciones que se pueden tomar para modificar los comportamientos de personas y/o condiciones de equipos de manera de mejorar la Confiabilidad Operacional. Este equipo debe considerar también todas aquellas recomendaciones sobre aspectos relacionados con el comportamiento del personal, emitidas como resultado de los Análisis de Fallas, es decir Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC).

5. Periódicamente el Comité Guía, compuesto por supervisores/gerentes, se reúne para analizar las recomendaciones del Comité Dirigente y tomar acciones orientadas al mejoramiento de la Confiabilidad Operacional, partiendo de acciones orientadas a la Confiabilidad Humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIED (2002). Curso “Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad Plus (MCCC+)” Tamare: CIED.

Díaz Matalobos, Á. (2001). *Confiabilidad en Mantenimiento*. Venezuela: Ediciones IESA, C.A. 1ª Edición.

Dolan, S. 2007, *Gestión de los recursos humanos*, tercera edición McGraw-Hill Interamericana Colombia.

Durán, M. (2011) *Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad*. Caracas-Venezuela: Ediciones PDVSA-CIED.

Durán, M. (2000) *Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad*. Caracas-Venezuela: Ediciones PDVSA-CIED

Escritos, Caracas: Editorial PANAPO de Venezuela. 3era Edición.

Exploración y Producción (1999), *Manual de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad*. Caracas – Venezuela.

Gerencia Confiabilidad, PDVSA E&P, División Occidente (2005). *Manual de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad*. Caracas – Venezuela

I Jornadas de Confiabilidad Operacional. Producción Occidente (1998) Hacia la Categoría Clase Mundial. Auditorio del Centro Petrolero de Maracaibo, INTEVEP (1998).

Manual de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. Caracas – Venezuela. (1998).

Manual de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. Caracas – Venezuela (2002).

Par Consulting Ltd. (1997) Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad “Plus” para instalaciones complejas. Tamare: CIED.

PDVSA (1992) La nueva era comenzó hace más de 70 años. Lagunillas, Datos del departamento Confiabilidad, E&P, Div. Occidente (2005).

Pirela, J. (2010) Manual de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, Caracas – Venezuela.

Shell (1999); mantenimiento confiabilidad y cambio, guía práctica de la gestión del mantenimiento.

Tamayo Tamayo, M (2005) El proceso de la investigación científica. México: Limusa. 3era edición.

The Aladón Network (1999), Curso Reliability – Centred Maintenance. (2ª Versión). Maracaibo: CIED.

The Woodhouse Partnership Ltd. (1998) Curso “Evaluación de Costo-Beneficio. Introducción a los Conceptos”. Tamare: CIED.

Wear Greck Canada Inc. (1997) Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad “Plus” para instalaciones complejas. (Mimeografiado).