

REBI

REVISTA BOLIVIANA DE INGENIERÍA

VOLUMEN 2 NÚMERO 3
ENERO - JUNIO 2020

ISSN: 2710-0901
ISSN-L: 2710-0901



RELIN
EDITORIAL

REBI

REVISTA BOLIVIANA DE INGENIERÍA

VOLUMEN 2 NÚMERO 3
ENERO - JUNIO 2020

ISSN: 2710-0901
ISSN-L: 2710-0901



RELIN
EDITORIAL

EQUIPO EDITORIAL

Editor

Dra. Carmen Luisa Vásquez Stanesco

Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, Venezuela

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Elisa Inés Benítez

Universidad Tecnológica Nacional
y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

Dra. Patricia Dennis Salcedo Camacho

Universidad Pública de El Alto, Bolivia

Phd. Gustavo Alonso Acosta Amaya

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia

Dr. César Augusto Quinayás Burgos

Universidad Antonio Nariño, Colombia

COMITÉ CIENTÍFICO

MSc. Jovanny Rafael Duque

Institución Universitaria ITSA, Colombia

MSc. Rubén Iván Bolaños

Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

MSc. Gustavo Gabriel Molina Garzón

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Ecuador

MSc. Catalina Margarita Verdugo Bernal

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador

COMITÉ EVALUADOR

MSc. Rocio Del Rosario Ramos Rodríguez

Universidad del Norte, Colombia

MSc. Luis Leonardo Camargo Ariza

Universidad de Magdalena, Colombia

MSc. Yolanda Mariana García Carranza

Instituto Tecnológico Superior de Guayaquil, Ecuador

MSc. María Isabel Bastidas Andrade

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

Equipo Técnico

Diseñadora

Lic. Belén Chávez Olivares

Diagramadora

Lic. Alba Gil

Traductor

Dr. Emilio Arévalo

Soporte

Ing. Freddy Sánchez

Enfoque y Alcance

La revista REBI Revista Boliviana de Ingeniería tiene como objetivo la difusión de resultados originales e inéditos de las investigaciones realizadas en las áreas de la ingeniería, tecnología y sus áreas afines, realizadas por profesores, profesionales y estudiantes y que proporcionan una eminente contribución al conocimiento científico y tecnológico. Esta difusión cuenta del avance y estado del conocimiento en estas áreas y busca, entre otros aspectos, su adecuado resguardo.

REBI es arbitrada bajo la modalidad doble ciego y está patrocinada y editada por la Editorial RELIN. Es publicada cada seis (6) meses, para un total de dos (2) números al año, iniciando su primer volumen en julio del 2019. El público objetivo de la revista es principalmente la comunidad académica y de investigación, en Bolivia, América Latina y el mundo.

Políticas Editoriales

REBI es una publicación periódica para la difusión de trabajos originales e inéditos en las distintas áreas de la ingeniería, tecnología y afines.

REBI publica artículos, notas técnicas y de transferencia tecnológica, ensayos y comunicaciones originales en las áreas de la ingeniería, tecnología y afines. Estos pueden ser escritos en idioma español o inglés. Adicionalmente, incluye secciones no arbitradas tales como Editorial, Cartas al Editor, revisiones de libros, reseña de eventos y noticias de interés. La presentación de artículos para su publicación en la revista no tiene ningún costo.

Los manuscritos deben presentar información original en al menos 75% de su contenido. Estos no deben haber sido publicados, ni estar en proceso de evaluación o publicación por escrito en ningún otro medio (impreso o digital), ni en ningún otro idioma. Deberán presentar información original e inédita en cualquiera de las áreas que abarca la revista, así como reportar resultados de estudios que fomenten el análisis y diseño de nuevos trabajos relacionados.

Todo el material sometido a REBI para su publicación será sometido a arbitraje por pares especialistas sus respectivas áreas, es decir, serán sometidos al proceso de evaluación por pares a doble ciego para verificar su calidad.

Los artículos y sus opiniones son responsabilidad de sus autores y no de REBI, ni de la revista o de las Instituciones a la cual pertenece.

Política De Acceso Abierto

Todos los manuscritos publicados son de acceso abierto y se distribuyen amparados bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).

Derechos de autor y publicación

En el momento de ser aceptado el artículo para ser publicado en la REBI, los autores declaran en un formato de compromiso, emitido por la editorial, en el que ceden los derechos de divulgación para su publicación y reproducción. Así mismo el autor debe haber obtenido formalmente en documento, los permisos de reproducción de todos los materiales empleados en la investigación que estén protegidos. Además de eso, se debe identificar y destacar cada labor que cumplan los participantes involucrados en la investigación y desarrollo del artículo, a fin de respetar los méritos a sus aportes.

Principios éticos y buenas prácticas

La revista REBI se apega a los lineamientos y códigos del *Committee on Publication Ethics* (COPE, http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf) y a las normas bolivianas que están relacionadas con la investigación científica y los derechos de autor para publicaciones.

Por tal razón, se encarga de velar que toda la información suministrada en los artículos, por parte del investigador, sea veraz, concisa y novedosa. Por otro lado, también se interesa en mantener los derechos de los participantes directos e indirectos en todo el proceso de creación del manuscrito y hace obligatoria la mención en citas y bibliografía de ellos.

A continuación se enumeran algunas prácticas aceptadas por la revista, para evitar incurrir en faltas al momento de enviar sus manuscritos:

1. Es indispensable que los investigadores respeten las directrices formales otorgadas por la Revista para dar forma y estilo al artículo.
2. Los autores tienen que tener noción clara de las normas que protegen la propiedad intelectual y de las consecuencias que su infracción acarrea.
3. Crear investigaciones veraces, claras y honestas, sin alteraciones de datos e información.
4. Informar al grupo editorial del RELIN, si fuese el caso, que el manuscrito pertenece a una línea de investigación específica, si es continuidad de otro ya publicado por el autor o, en su defecto, indicar las diferencias entre ellos, para no replicar la información.
5. Al momento de presentar el trabajo al Comité de Redacción, destacar el carácter original e inédito del mismo, sobre todo en los casos en que dicho trabajo se circunscribe a una línea de investigación desarrollada por el autor.
6. Citar trabajos propios que pertenecen a la misma línea de investigación para expresar avances logrados por el autor en sus investigaciones.

Exigencia de originalidad

Es indispensable para la revista que se manejen siempre, todos los procesos editoriales para la publicación de los artículos, de manera objetiva y clara, por lo que se exige a todos los autores que este sea original y no mantenga nexo ni este postulado para publicar en otras Revistas.

Anti plagio

La omisión de datos de información empleada por el autor en su artículo, en el listado de bibliografía y citas es considerada plagio. El uso de investigación ya publicada por el mismo autor en otras editoriales es calificado por la revista como un autoplagio. Por lo que los autores deben mantener una posición ética de respeto a las autorías ajenas y a las normas de REBI (publica sólo trabajos inéditos).

Visibilidad y Financiamiento

La REBI es respaldada y financiada por la Editorial RELIN y publicada bajo la licencia Creative Commons. Los datos personales de los autores y revisores como nombres, direcciones postales y de correo electrónico y números telefónicos, entre otros, serán utilizados únicamente para fines editoriales de REBI. No serán suministrados a personas ajenas al proceso editorial, además que toda la publicación del artículo la podrá visualizar cualquier persona interesada en el tema.

Archivado

Los artículos son alojados en el sistema de información *Open Journal System* (OJS) y en el repositorio de la Editorial RELIN, para su respectivo resguardo.

Proceso de evaluación por pares

Los manuscritos publicados por REBI son sometidos a un proceso estricto de evaluación por pares a doble ciegas, que consiste en:

- El RELIN envía los artículos para revisión a dos (2) árbitros anónimos, expertos en el campo puntualizado en cada documento. Los revisores son profesionales o investigadores externos a la organización.
- La evaluación de los trabajos deben estar basadas en las normas y criterios internacionales de calidad para publicación.
- Los revisores tendrán 15 días, después de haberles entregado los artículos, para arrojar el veredicto.
- Al culminar la evaluación deberán informar mediante documento escrito y por correo electrónico a la editorial los resultados del arbitraje, siendo las alternativas, las siguientes: a) Artículo publicable, b) Artículo publicable con cambios y, finalmente, c) Artículo no publicable.
- Los resultados “b” y “c” deben estar fundamentados con sus razones y sugerencias.
- En caso de que los dos (2) revisores asignados no estén de acuerdo en los resultados, el RELIN asignará otro árbitro para ayudar a deliberar.
- Una vez sean aceptados los artículos para publicación, la editorial estipula el volumen y número de la revista donde serán expuestos.
- Los resultados de la evaluación serán informados a los autores vía correo electrónico.

Frecuencia de Publicación

La Revista REBI es pública cada seis (6) meses, para un total de dos (2) ejemplares al año, dentro de un volumen en los meses de enero y julio.

Normas de Entrega

Instrucciones para los autores:

Recepción de trabajos:

Todos los artículos enviados a la revista serán evaluados, en primera instancia, por el equipo editorial, quienes verifican que:

- El porcentaje de coincidencia con otros documentos publicados.
- El envío sea en el período correspondiente a la recepción de documentos.
- El tema sea acorde a la intensión de REBI.
- Cada trabajo tenga la presentación y forma adecuada al caso.

Envío del trabajo

El comité editorial hace anuncios dos (2) veces al año, en la página de la Editorial RELIN y de REBI y en sus redes sociales, de los períodos estipulados para la recepción de artículos.

Los autores tendrán que hacer sus envíos a través del portal o por correo electrónico que pone a disposición la revista para tal fin.

Cada artículo debe ir acompañado con síntesis curricular de cada autor participante, carta compromiso y declaración de conflictos, si fuese el caso.

Estructura de presentación de trabajos

Los trabajos deberán ser redactados en tercera persona, escritos a 1,5, en tamaño de hoja carta, con fuente *Times New Roman* 12, sin excederse de las 5.000 palabras y usando el procesador de textos de Microsoft Word.

Primera página

- **Título:** en español e inglés. Se sugiere, entre 10 y 14 palabras que se refieran al contenido de la investigación.
- **Autor (es):** Colocar primer nombre y los dos (2) apellidos (si es el caso) y máximo grado académico, de los autores.
- **Correo electrónico (s):** apuntar la dirección del correo electrónico de cada autor.

- **Código ORCID:** Colocar el Código ORCID de cada autor a fin de identificar su producción científica.
- **Información de Institución:** agregar el nombre completo de la institución en la que laboran los autores.
- **Resumen:** Entre 120 y 150 palabras que expresen claramente el problema, los procedimientos y resultados de la investigación. Debe estar español e inglés.
- **Palabras claves:** agregar cinco (5) palabras en español e inglés que estén estrechamente vinculadas con el artículo.
- **Fuente de financiamiento:** identificación de la institución que financió la investigación (código, acrónimo, o nombre).

Contenido del artículo

- **Introducción:** explicación breve de la elección del tema y su importancia.
- **Metodología:** descripción de cada paso dado en la investigación.
- **Resultados:** explicar las consecuencias que ocasionó la investigación, se acepta el empleo de material gráfico que debe ir en la ubicación que corresponda e identificadas.
- **Discusión:** se refiere a la interpretación de los resultados.
- **Conclusiones:** mencionar los aportes de la investigación.
- **Citas y referencias**

Las citas se harán en el contenido del artículo según su ubicación de mención y las referencias estarán ubicadas en la parte final del artículo. Tanto las citas como en las referencias deberán estar adaptadas a las normas APA. Ver ejemplos a continuación:

Citas

Libedinsky y Pitluk (2008) señalan que “desde siempre el docente satisface la función de enseñar y que ésta ha sido entendida en el Centro de Educación Inicial desde la socialización y el juego” (p.54)

Referencias bibliográficas

Ordenadas alfabéticamente según las normas APA:

Carreño, J., Tello, R. y Veliz, E. (2009). El cosmos causal de alteraciones menstruales en adolescentes menores de quince años. *Medical data*, 8(2), 52-63. <http://dx.doi.org/10.16381/idata.v10i1.7234>

Ruiz, E. (1999). *Curso de Lenguaje C*. Lima, Perú: Facultad de Ingeniería Industrial UNMSM.

Contenido

Editorial

- El Covid-19 y las publicaciones científicas 9
 < **Dra. Carmen Luisa Vásquez Stanescu**

INVESTIGACIONES

- Vigilancia tecnológica en el núcleo costa oriental del lago de La Universidad del Zulia. 10
Technological surveillance in the core east coast of the lake of La Universidad del Zulia
 < **Daniela Matos**

- Necesidades tecnológicas en las instituciones públicas de educación superior de la Costa Oriental del Lago 23
Technological needs in public institutions of higher education on the East Coast of Lake
 < **Ireivi García**

- Gestión de la innovación en las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera 36
Management of innovation in the management of service providing of the oil industry
 < **Javier Rondón**

- Gestión ambiental en las empresas mixtas de un complejo petroquímico de Venezuela 53
Environmental management in mixed companies of a Venezuela petrochemical complex
 < **Lorena del Carmen Fuentes Spooner; María Alejandra Güere Nava, y Yajaira Alvarado**

- Etapas del proceso de gestión de mantenimiento. Una experiencia en la industria petrolera venezolana 69
Stages of the maintenance management process. An experience in the Venezuelan oil industry
 < **Jorge Antunez**

- Elementos de la gestión de mantenimiento en las unidades de bombeo mecánico convencionales 90
Elements of maintenance management in conventional mechanical pumping units
 < **Daryeling Betancourt**

- Currículo de autores** 109

editorial

Dra. Carmen Luisa Vásquez

El COVID-19 y las publicaciones científicas

Estimados lectores de la Revista REBI, para su Comité Editorial es un placer hacerle llegar este nuestro tercer número y volumen 2. El objeto de la Revista es ser un medio de difusión de los resultados originales e inéditos de las investigaciones realizadas por profesores, profesionales y estudiantes elaboradas en las áreas de la ingeniería, tecnología y afines y que proporcionan una eminente contribución al conocimiento científico y tecnológico. Esta difusión cuenta el avance y estado del conocimiento y busca su divulgación y adecuado resguardo. Nuestros lectores y público al que destinamos la revista es principalmente la comunidad científica y académica en Bolivia, América Latina y el mundo.

A finales del 2019 se detecta un nuevo coronavirus conocido como COVID-19 por SARS-CoV-2, que se extiende rápidamente en Asia, Europa, África, Norteamérica y, finalmente, Latinoamérica. El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) la declara oficialmente como pandemia, ocasionando la implementación de medidas de distanciamiento social. Su rápida propagación dio lugar a una congestión de los sistemas sanitarios y la implementación de diversas medidas para reducir el ritmo de contagios y fallecimientos. Inicialmente, las actividades académicas de docencia e investigación se vieron paralizadas, producto de la incertidumbre. Sin embargo, producto del cambio de modalidad al teletrabajo y la educación a distancia, entre otras medidas, el avance de la ciencia y tecnología continuó su camino.

La comunidad científica y académica, siempre habida de conocimiento, de manera abismal comienza su trabajo de tratar de entender cuál sus inicios, medios de propagación, factores incidentes, efectividad de las políticas implementadas y todo aquello que contribuya a reducir los riesgos sobre la salud humana del coronavirus. Nuestro Comité Editorial aplaude todos los esfuerzos realizados por los investigadores que han contribuido al entendimiento de esta pandemia, buscando una posible solución mundial, lo cual se ha evidenciado por el sinnúmero de artículos publicados sobre el tema de manera casi instantánea. Adicionalmente, a todo el personal médico, enfermeras y trabajadores en general que día a día salen a la calle para dar asistencia a los afectados y en condiciones de riesgo nuestra más sincera gratitud. En honor a ellos va dedicada esta Edición.

En este número usted encontrará seis (6) artículos relacionados con la vigilancia y necesidades tecnológicas y la gestión de innovación, las cuales tienen como fin lograr el desarrollo y protección de la invención humana. Seguidamente, encontrará un interesante trabajo sobre la Gestión Ambiental de complejos petroquímicos, los que han sido cuestionados históricamente por sus impactos al medio ambiente. Adicionalmente, nos encontraremos temas de gestión de mantenimiento relacionados con sus elementos y etapas, ambos para la industria petrolera. Como podemos ver es un número con temas y aportes con una diversidad propia de ser analizada por cada uno de nuestros lectores



Vigilancia tecnológica en el núcleo costa oriental del lago de La Universidad del Zulia

Technological surveillance in the core east coast of the lake of La Universidad of Zulia

Daniela Matos

danielamatos86@gmail.com

Código ORCID: 0000-0003-3607-4397

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

< Artículo recibido en julio 2019
< Arbitrado en agosto 2019
< Publicado en enero 2020

Resumen

En el artículo se describen los objetivos de la implementación de un sistema de vigilancia tecnológica en el Núcleo Costa Oriental del Lago de la Universidad del Zulia. La investigación se catalogó como descriptiva, con un diseño no experimental, transaccional y de campo. Como unidades de análisis fueron tomadas los profesores que dictan clase en el programa de estudios universitarios supervisados (EUS). Se diseñó un cuestionario con 15 ítems. La validez del instrumento se realizó a través del juicio de expertos. La confiabilidad fue determinada mediante la aplicación de la fórmula de Alfa de Crombach obteniendo un valor de 0,90. Los resultados fueron interpretados a través de la media aritmética. Se concluye alta aplicación de cada uno de los objetivos del sistema de vigilancia tecnológica, donde se toman en consideración anticiparse, reducir riesgos, progresar, innovar y cooperar, controlando de esta manera lo que ocurre en su entorno.

Palabras clave: Anticipar, cooperar, innovar, progresar, reducir riesgos, vigilancia tecnológica

Abstract

In the article, the objectives of the implementation of a technological surveillance system in the Eastern Coast Core of the Lake of the University of Zulia are described. The research was classified as descriptive, with a non-experimental, transactional and field design. As units of analysis, the teachers who taught in the supervised university study program (EUS) were taken. A questionnaire with 15 items was designed. The validity of the instrument was carried out through expert judgment. Reliability was determined by applying the Crombach's Alpha formula, obtaining a value of 0.90. The results were interpreted through the arithmetic mean. High application of each of the objectives of the technological surveillance system is concluded, where anticipation, risk reduction, progress, innovation and cooperation are taken into consideration, thus controlling what happens in their environment.

Keywords: Anticipate, cooperate, innovate, progress, reduce risks, technological vigilance

INTRODUCCIÓN

El mundo organizacional de hoy se caracteriza por una marcada velocidad para la toma de decisiones, una fuerte competencia y una innovación permanente de procesos, productos y servicios, con una premisa de máxima eficiencia y mínimo costo, dentro de parámetros de estándares de calidad y clase mundial. Este escenario implica que las empresas y organizaciones estén buscando permanentemente nuevas técnicas, herramientas, métodos, esquemas, metodologías y desarrollos que permitan mantener su mercado y, en lo posible, ampliarlo para su crecimiento.

En este contexto, la vigilancia tecnológica juega un papel importante, al analizar el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos, estudiando todas las fuentes de información y examinando productos existentes en el mercado para observar las competencias tecnológicas predominantes. Tal afirmación toma relevancia al considerar Martínez (2007) que la vigilancia tecnológica se puede entender como un sistema organizado de observación y análisis del entorno, tratamiento y circulación interna de los hechos observados y posterior utilización en la empresa y permite detectar tendencias y tecnologías claves, captar y analizar acciones de los competidores y analizar los últimos desarrollos de los proveedores.

A nivel mundial, los países en desarrollo utilizan la vigilancia como una práctica común para mantenerse actualizado en el aspecto tecnológico, debido a una dependencia existente en el mundo hacia los líderes de la tecnología, Por otro lado, en el resto de los países, como los latinoamericanos, es considerada una práctica incipiente lo que

hace necesario crear un estado de conciencia acerca de los cambios del entorno, que permita anticiparse a los mismos. Ante esta realidad, están inmersas las universidades, las cuales por su propia naturaleza de investigación y enseñanza, juegan un papel fundamental para definir, a través de la propia investigación, los nuevos medios y modos para comunicar el saber, utilizando tecnologías de punta para así desarrollar nuevos procesos de enseñanzas y aprendizajes flexibles.

En consecuencia surgen los estudios universitarios supervisados, las cuales ofrecen la posibilidad de cursar unidades curriculares (asignaturas) del área de formación general, bajo la modalidad de Sistema de Educación a Distancia. Este programa forma parte de uno de los núcleos de la Universidad del Zulia, ubicado en el municipio Cabimas, y que a efectos de esta investigación constituye la unidad de información.

Cabe destacar, que la investigadora a través de entrevistas de carácter informal a los profesores adscritos a esta coordinación de estudios a distancia, evidencia que la principal causa que origina la falta de vigilancia tecnológica dentro de la universidad en estudio se debe a la inexistencia de un departamento de vigilancia como tal, que se rija bajo unos parámetros y directrices establecidas, que cuente con una estructura organizacional, además de contar con un recurso humano especialista en el área. Bajo esta óptica, se presentan los resultados obtenidos al considerar la investigadora la importancia de describir los objetivos de la implementación de un sistema de vigilancia tecnológica en el Núcleo Costa Oriental del Lago de la Universidad del Zulia.

Sistema de vigilancia tecnológica

Escorsa y Valls (2005) afirman que la vigilancia tecnológica “consiste en realizar de manera sistemática, la captura, el análisis, la difusión y la explotación de las transformaciones técnicas útiles para la supervivencia y el crecimiento de la empresa. Es decir debe alertar sobre toda innovación científica o técnica susceptible que permita crear oportunidades o amenazas latentes”. Por otro lado, Delgado y Arrebato (2011) establecen que la vigilancia tecnológica es un conjunto de acciones coordinadas de búsqueda, tratamiento (filtrado, clasificación, análisis) y distribución de la información obtenida de modo legal, útil para distintas personas de una organización en un proceso de toma de decisiones y para la reflexión estratégica. Asimismo, AENOR (2006) define la vigilancia tecnológica según la norma UNE 16.6006 (2018) como un “proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios”.

A efectos de esta investigación, se considera la vigilancia tecnológica como el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad o amenaza para ésta, con objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

Hidalgo y otros (2002) identifican algunas de las razones para realizar la vigilancia

tecnológica, el detectar oportunidades antes que los competidores, conocer el estado del arte de su dominio empresarial, orientar el desarrollo de nuevos productos, así como también encontrar socios financieros, comerciales y tecnológicos. Estos agrupan las actividades de la siguiente manera:

- a) Anticipar: Detectar los cambios. Alertar sobre los cambios o amenazas procedentes del mismo sector de actividades o sectores diferentes a la de la empresa.
- b) Reducir Riesgos: Detectar Amenazas. Evitar barreras no arancelarias en mercado exteriores. Comprobar si los demás nos están copiando.
- c) Progresar: Detectar los desfases. Detectar oportunidades de oportunidades de inversión y comercialización
- d) Innovar: Detectar ideas y nuevas soluciones. Ayudar a decidir el programa de nuevos productos y su estrategia. Contribuir a abandonar a tiempo un determinado proyecto.
- e) Cooperar: Conocer nuevos socios. Identificar socios adecuados para desarrollar proyectos conjuntos, ahorrando inversiones. Facilitar la incorporación de nuevos avances tecnológicos a los propios productos y servicios.

Para COTEC (2001) los objetivos de la vigilancia tecnológica se pueden enumerar en cinco (5) categorías que le permitan detectar las oportunidades antes que la competencia, conocer el estado del arte en su dominio empresarial, tomar posición en su sector, orientar la I+D, encontrar socios tecnológicos y financieros.

- a) Anticipar: Detectar los cambios: Alerta sobre cambios o amenazas provenientes de sectores distintos al de la empresa. Los esfuerzos de la vigilancia deben adelantarse en el tiempo con respecto a la competencia.
- b) Reducir riesgos: Detectar amenazas. Permite evitar barreras no arancelarias en mercados exteriores. La vigilancia también puede extender sus resultados a aspectos como las barreras técnicas a la distribución de productos. Además permite detectar si las demás empresas se están copiando de los productos de la organización.
- c) Progresar: Detectar los desfases. Detecta oportunidades de inversión y comercialización. Su interrupción puede originar pérdida de mercados.
- d) Innovar: Detectar ideas y nuevas soluciones. Ayuda a decidir el programa de I+D y su estrategia. Los resultados de la vigilancia pueden ayudar a la dirección a decidir la orientación de sus proyectos de I+D y el enfoque técnico de los mismos. Contribuye a abandonar a tiempo un determinado proyecto de I+D. En ocasiones, la vigilancia puede proporcionar como resultado el abandono de un proyecto de innovación y la liberación de sus recursos hacia otras inversiones más productivas. Estas decisiones requieren por sus costes e insatisfacción a corto plazo de una información sólida.
- e) Cooperar: conocer nuevos socios. Identifica socios adecuados en proyectos conjuntos de I+D ahorrando inversiones. La idoneidad de un socio en un proyecto conjunto no solo reduce el esfuerzo económico, sino que también evita en ocasiones la realización de desarrollos paralelos. Facilita la incorporación de nuevos avances tecnológicos a los propios productos y

procesos. Es esta una de las funciones más importantes de la vigilancia tecnológica.

Antes de iniciar cualquiera de las anteriores acciones, según COTEC (2001), es conveniente plantearse, a modo de reflexión, las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es el objeto de la vigilancia?
- b) ¿Qué debemos vigilar?, ¿Qué informaciones buscar?
- c) ¿Dónde localizarlas?
- d) ¿Cómo tratar y organizar la información?
- e) ¿A quién comunicar la información en la empresa?
- f) ¿Cómo promover la implicación de todo el personal?
- g) ¿Qué recursos vamos a destinar?

A continuación se describen cada una de las interrogantes antes mencionadas.

a) ¿Cuál es el objeto de la vigilancia?

El objeto principal de la vigilancia es el de balizar el camino que la empresa debe seguir para alcanzar los objetivos trazados por su estrategia. Ahora bien, tales objetivos suelen concretarse en distintos aspectos a los que la vigilancia se puede circunscribir.

b) ¿Qué debemos vigilar?, ¿Qué informaciones buscar?

La empresa tiene recursos limitados y por ello no puede vigilar todos los aspectos. Además de esto la vigilancia debe ser focalizada, esto es centrada sobre las prioridades que marque la estrategia a medio plazo y las necesidades del día a día, optimizada por razones de coste y tiempo de dedicación.

Vigilar las tecnologías que pueden incidir en nuestra empresa: por un lado, hay que evitar reinventar la rueda; por otro, hay que tratar de mejorar lo que actualmente se hace, con nuevas aportaciones. En cualquier caso se debe ser consciente que muchas de las amenazas y oportunidades están fuera de nuestro sector. Es un hecho que las tecnologías extienden su campo de forma horizontal provocando el solapamiento de muchos sectores industriales y el surgimiento de nuevos campos. Esto, junto a la globalización de la economía, hace que muchas de las amenazas provengan de mercados y sectores ajenos al propio.

c) ¿Dónde localizarlas?

Los cambios y sucesos que hay que vigilar van emitiendo señales en el tiempo, que un buen sistema de vigilancia debe detectar cuanto antes. Tales señales se difunden a través de distintas fuentes de información o aparecen recogidas en ellas. Para apreciar de forma orientativa cómo un mismo hecho va produciendo señales a lo largo del tiempo, e igualmente cómo las posibilidades de que sean detectadas están ligada a la naturaleza de la fuente de información, se muestra la figura a continuación.

d) ¿Cómo tratar y organizar la información?

Dado que la vigilancia debe dar como resultado un suministro de información oportuna para la toma de decisiones, es esencial que la cantidad, heterogeneidad y complejidad de las señales y los datos que se recogen, sea filtrada y homogeneizada. En pocas palabras, un sistema de vigilancia debe ser capaz de transformar la abundancia de información en propuestas

de acciones y medidas que se han de tomar, con recomendaciones. Sin embargo, dicha actividad sirve de poco, si no se ajusta al patrón de toma de decisiones de los responsables. Igualmente, la información difícilmente recuperable aporta poco valor cuando más se necesita. Además, las decisiones pueden tomarse tiempo después de haberse recogido determinadas señales en el mercado, por lo que será necesario poder recuperar en el momento justo dicha información.

e) ¿A quién comunicar la información en la empresa?

En los anteriores apartados de este documento hemos visto que la información pasa de ser captada a ser analizada, para posteriormente ser utilizada en la toma de decisiones. Ello nos muestra que obviamente los destinatarios por excelencia de la actividad de vigilancia son aquellos cuya actividad está o puede estar condicionada por el exterior. Dirección, compras, marketing, ventas, I+D, etc. son actividades típicas que requieren de información con significado, para su actividad y toma de decisiones. Es, pues, esencial que la información fluya selectivamente por toda la empresa para que llegue a quien la necesita, evitando la saturación.

Uno de los obstáculos para la circulación de la información es la visión parcelada de la empresa que tienen sus distintos efectivos. La manera de mejorar este aspecto pasa, por una parte, por hacer descender y difundir a la plantilla directrices conformes a la estrategia de la empresa para que exista una visión compartida global, para que hasta el último empleado tenga una visión más estratégica de la empresa. Por otra

parte, pasa por hacer participar en reuniones interdepartamentales así como organizar el plan de carrera de los nuevos empleados en distintos departamentos. Otra medida práctica, de uso en sectores cercanos a la ciencia, para la circulación de información, es la de establecer perfiles de investigación, que con carácter periódico se difunden, sobre temas concretos.

f) ¿Cómo promover la implicación de todo el personal?

Para la *Agence Nationale de Valorisation de la Recherche* (ANVAR, por sus siglas en francés), una conclusión de su análisis de la innovación y la vigilancia en la empresa está en que, si bien es bueno que algún responsable se encargue de la síntesis de las informaciones recogidas, de la animación y de la continuidad de la práctica de la vigilancia, esta debe estar participada por todos en la empresa. Cada uno, desde su dominio, desde su entorno, es un receptor potencial; es decir es responsable de lo suyo.

A ello se suma que la convergencia de diversas informaciones desde diversos puntos de vista, es lo que aporta valor añadido y enriquece la síntesis y el análisis. La vigilancia muchas veces no exige una estructura suplementaria, sino una mayor coherencia de lo que actualmente existe, a través de una buena comunicación interpersonal. Ahora bien, una labor sistemática requiere dedicación y, por tanto, un esfuerzo por parte de la plantilla. Una primera medida en este sentido es el reconocimiento por la dirección del tiempo invertido en tareas de vigilancia.

Para asegurar la participación, la dirección debe prever un sistema de incentivos que en la mayoría de ocasiones no tiene por qué ser de tipo económico. La

idoneidad de uno u otro sistema de incentivos depende de la cultura de cada organización. A partir de la experiencia en diversas empresas, se puede extraer unas características comunes para aquellos sistemas de vigilancia tecnológica que funcionan, y que, aunque de sentido común, conviene recordar:

- Definir las responsabilidades de cada miembro de la organización y lo que se espera de él en la vigilancia tecnológica.
- Son posibles los aumentos selectivos de salario, sin implicar cambios en la jerarquía, en función del rendimiento, etcétera.
- Las organizaciones cada vez más planas ofrecen cada vez menos oportunidades de promoción.
- Las alternativas a la retribución deben ser fácilmente comprensibles y cuantificables por todos.
- Las recompensas o agradecimientos del hecho merecedor no deben dilatarse en el tiempo.
- Los incentivos son temporales y reversibles, no una regla establecida. Las recompensas pueden ser variables en función de lo que se dispone.

En una nueva economía basada en el conocimiento, la práctica de la vigilancia contribuye enriqueciendo a la organización con los conocimientos pertinentes a partir de las informaciones filtradas y valorizadas, del exterior. El cambio hacia una cultura «informacional», de manejo e intercambio de información, no es inmediato. Sea cual sea el sistema de incentivos de la empresa, éste debe favorecer cualquier actividad en tal dirección.

g) ¿Qué recursos vamos a destinar?

Según los aspectos que hay que vigilar, las fuentes que mejor informan de dichos aspectos, la forma en que se va a filtrar y analizar tales informaciones, las vías de archivo y/o difusión y el personal directamente implicado, se podrá identificar una cantidad de recursos necesarios para cubrirlos.

Por lo antes mencionado es por ello que Escorsa y Maspons (2001) mencionan en primer lugar, que las empresas en general quieren saber en qué tecnologías y en qué productos se está trabajando. Es decir, en el área de su empresa, cuáles son las líneas de investigación, con qué se trabaja, con qué se investiga y, por lo tanto, qué se publica y qué se patenta.

Interesa tener bastante claro qué tecnologías emergen, van a más, y qué tecnologías quedan obsoletas y superadas por otras que surgen. Saber qué es lo nuevo que emerge en el área es un tema prioritario, ya que probablemente interesará captarlo cuanto antes mejor. En segundo lugar, interesa conocer qué hacen los competidores, en qué investigan, dónde patentan, por dónde se mueven, para intentar seguirlos. Y, finalmente, las empresas de una tecnología determinada quieren saber quién es el líder, y en qué instituto, en qué universidad, en qué empresa está, para intentar ponerse en contacto con él para conseguir ventaja.

Los señalamientos antes mencionados de los distintos autores coinciden en líneas generales en establecer cinco razones para la práctica de la vigilancia tecnológica, es decir, categorizan las razones de la misma

manera. Lo que para efectos de esta investigación serían las descripciones de los objetivos que persigue la implementación de un sistema de vigilancia tecnológica para las Universidades del municipio Maracaibo que aplican los estudios a distancia. Fijándose posición de esta manera con las razones descritas por la fundación COTEC (2001).

En líneas generales las razones de un sistema de vigilancia tecnológica es el adoptar todos los cambios que se avecinan, que posiblemente resulten en amenazas en oportunidades de crecimiento organizacional, financiero y tecnológico.

MÉTODO

La investigación se catalogó como descriptiva, con un diseño no experimental, transaccional y de campo. Se determinó una población constituida por 14 profesores correspondientes al Núcleo Costa Oriental del Lago de la Universidad del Zulia específicamente los que dictan clase en el programa de estudios universitarios supervisados (EUS).

La técnica de recolección de datos fue un cuestionario constituido por 15 ítems con posibilidades de respuestas tipo frecuencial, en mismo fue validado a través del juicio de expertos y la confiabilidad determinada mediante la aplicación de la fórmula de Alfa de Crombach, obteniendo un valor de 0,90.

Para el procesamiento de los datos, se utilizó el método de estadística descriptiva, a través de la media aritmética, para su interpretación fue diseñado un baremo a través de una tabla de rango, intervalo y categoría, la cual se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Baremo para la interpretación de la media aritmética

INTERVALO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
4,21 – 5,00	Muy alta aplicación	Si la aplicación es muy alta o alta se considera una fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
3,41 – 4,20	Alta aplicación	
2,61 – 3,40	Moderada aplicación	Si la aplicación es moderada, baja o muy baja se considera una debilidad para el sistema de vigilancia tecnológica, por tanto requiere mejoras.
1,81 – 2,60	Baja aplicación	
1,00 – 1,80	Muy baja aplicación	

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

En la Tabla 2 se presenta el promedio reportado para el primer indicador a estudiar denominado anticiparse, obteniendo un resultado de 3,92 indicando alta aplicación, que según el baremo de interpretación, es considerada como una fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica. Los ítem 1, 2 y 3 obtuvieron

promedios de 4,00; 3,60 y 4,15, respectivamente, indicando alta aplicación en cuanto a si: existen mecanismos que permitan mantenerse alerta a los cambios, muestra de actitudes proactivas que permiten convertir amenazas en oportunidades y alerta a nuevos procesos que permitan crear ventajas con respecto a los competidores.

Tabla 2. Indicador: Anticiparse

ÍTEM	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN	
Considera usted que en la coordinación de estudios universitarios supervisados				
1	Existen mecanismos que permitan mantenerse alerta a los cambios	4,00	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
2	Hay muestra de actitudes proactivas que permiten convertir amenazas en oportunidades	3,60	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
3	Mantiene alerta a nuevos procesos que permitan crear ventajas con respecto a los competidores.	4,15	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
TOTAL INDICADOR:		3,92	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica

Fuente: Elaboración propia

Los resultados mostrados, corresponden con los aportes de Hidalgo y otros (2002) para quienes anticipar permite alertar sobre los cambios o amenazas procedentes del mismo sector de actividades o sectores diferentes a la de la empresa. En este

sentido, para la investigadora, en los estudios universitarios supervisados del núcleo bajo estudio, adoptar una actitud proactiva permite que todos los cambios y amenazas a priori puedan convertirse en oportunidades. El detectar y disponer de

manera anticipada otorga una ventaja que si se sabe aprovechar colocara a la organización en primera línea de cara a la satisfacción del cliente.

Según estos hallazgos, el reto de las nuevas aplicaciones es anticiparse a lo que se pueda llegar a necesitar. De manera que, estos sistemas de educación universitaria deben estar alerta a cambios o amenazas provenientes de sectores iguales o distintos. Los esfuerzos de la vigilancia deben adelantarse en el tiempo con respecto a la competencia. Anticiparse a los cambios puede hacer la diferencia en términos competitivos al favorecer a una universidad para adelantarse a la competencia.

En cuanto al análisis del indicador reducir riesgos, en la Tabla 3, se evidencia que existe alta aplicación del mismo con una media de 3,58, indicando una fortaleza para para el sistema de vigilancia tecnológica. Al detalle se observa, alta aplicación para todos los ítems relacionados, por tanto: se analizan si los competidores están copiando sus productos (3,43), analizan si los competidores están copiando sus procesos (3,50) y, finalmente, se determina a priori los inconvenientes que pueda presentarse con relación al uso de la tecnología (3,82).

Tabla 3. Indicador: Reducir riesgos

ÍTEM	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN	
Considera usted que en la coordinación de estudios universitarios supervisados				
4	Se analizan si los competidores están copiando sus productos	3,43	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
5	Se analizan si los competidores están copiando sus procesos	3,50	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
6	Se determina a priori los inconvenientes que pueda presentarse con relación al uso de la tecnología	3,82	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
TOTAL INDICADOR:		3,58	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, los resultados se encuentran alineados con lo expuesto por Hidalgo y otros (2002) quienes consideran que detectar amenazas permite evitar barreras no arancelarias en mercados exteriores. A este respecto, la investigadora considera, que la vigilancia tiene dos facetas una que supone el hacer frente a amenazas y oportunidades y, otra, el seguimiento del entorno. El riesgo constituye una falta de

conocimiento sobre futuros acontecimientos, se puede definir como el efecto acumulativo que estos acontecimientos adversos podrían tener sobre los objetivos de la actividad planeada.

En lo que respecta al indicador progresar, se tiene una media de 4,25, tal como se muestra en la Tabla 4, indicando alta aplicación en el sistema de vigilancia tecnológica, otorgándoles fortalezas. Al

detalle se observa, alta aplicación de las actividades relacionadas a: se detecta oportunidades de inversión (4,30), se detecta oportunidades comerciales (4,20) y,

finalmente, se evalúan las tecnologías para adaptarlas a requerimientos particulares (4,25).

Tabla 4. Indicador: Progresar

ÍTEM	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
Considera usted que en la coordinación de estudios universitarios supervisados			
7 Se detecta oportunidades de inversión.	4,30	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
8 Se detecta oportunidades comerciales	4,20	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
9 Se evalúan las tecnologías para adaptarlas a requerimientos particulares	4,25	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
TOTAL INDICADOR:	4,25	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica

Fuente: Elaboración propia (2019)

Visto así, se tiene alta congruencia con lo establecido por Hidalgo y otros (2002) al considerar que el objetivo de la vigilancia es detectar oportunidades de oportunidades de inversión y comercialización. Bajo estas consideraciones, para la investigadora el núcleo en sus estudios universitarios supervisados detecta oportunidades de inversión y comercialización ya que su interrupción puede originar pérdida de mercados y futuro declive de la universidad.

En tal sentido, los procesos de vigilancia tecnológica permiten a las universidades descubrir oportunidades de inversión y negocios. Los beneficios que trae consigo la aplicación de dichos procesos dependen en

gran medida del compromiso por parte de estos institutos.

En la Tabla 5, mostrada para analizar el comportamiento del indicador innovar, se evidencia una media de 4,08 indicando alta aplicación de este indicador otorgándole fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica. Al detallar por ítem se observa, alta aplicación de que: se generan nuevas ideas a partir de uso de la vigilancia tecnológica (4,00), se promueven proyectos innovadores dirigidos hacia nuevos productos (4,05) y se detecta el momento oportuno para abandonar un proyecto de I+D que no genera valor agregado (4,20).

Tabla 5. Indicador: Innovar

ÍTEM	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
Considera usted que en la coordinación de estudios universitarios supervisados			
10	4,00	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
11	4,05	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
12	4,20	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
TOTAL INDICADOR:		4,08	Alta aplicación
			Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica

Fuente: Elaboración propia

Lo evidenciado alcanza alta congruencia con Hidalgo y otros (2002) cuando afirman que detectar ideas y nuevas soluciones, ayudar a decidir el programa de nuevos productos y su estrategia. Por lo que, para la investigadora, innovar puede ayudar a las autoridades a decidir la orientación de sus proyectos y el enfoque técnico de los mismos. De esta manera, innovar como objetivo de la vigilancia tecnológica, puede traer consigo el abandono de un proyecto de innovación y la liberación de sus recursos hacia otras inversiones más productivas por parte de las universidades.

Seguidamente, se presentan en la Tabla 6 los resultados para el último indicador de

la dimensión, denominado cooperar. Se observa una media de 4,11, indicando alta aplicación otorgándole fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica. Los resultados obtenidos muestran alta aplicación de las actividades medidas por los ítems, de tal forma que en estos estudios se realiza con alta frecuencia lo referido a si: se identifican los socios adecuados para desarrollar proyectos en conjunto (4,10), se facilita el ingreso de nuevas tecnologías para mejorar sus procesos (4,12) y, finalmente, se facilita el ingreso de nuevas tecnologías para mejorar sus servicios (4,12).

Tabla 6. Indicador: Cooperar

ÍTEM	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
Considera usted que en la coordinación de estudios universitarios supervisados			
13	4,10	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
14	4,12	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
15	4,12	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
TOTAL INDICADOR:		4,11	Alta aplicación
			Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados expuestos para el indicador cooperar, catalogado de alta aplicación, se muestra alto nivel de congruencia con lo planteado por Hidalgo y otros (2002) al indicar como objetivo de la vigilancia tecnológica el identificar socios adecuados para desarrollar proyectos conjuntos, ahorrando inversiones, facilita la incorporación de nuevos avances tecnológicos a los propios productos y servicios.

Para la investigadora, identificar los socios adecuados en proyectos conjuntos, permite ahorrar inversiones ya que la idoneidad de un socio en un proyecto conjunto no solo reduce el esfuerzo económico, sino que también evita en ocasiones la realización de desarrollos paralelos; por otro lado facilita la

incorporación de nuevos avances tecnológicos a los propios productos y procesos.

Lo anteriormente citado, es un fiel reflejo de lo que ha representado la cooperación por parte de las universidades, permitiendo de esta manera a las instituciones responder a las demandas del entorno en conjunto con otras organizaciones de la rama, lo que conlleva a cooperaciones desde el punto de vista organizativo, comercial y tecnológico.

La Tabla 7 muestra los resultados correspondientes a la dimensión objetivos de la vigilancia tecnológica, en la cual se ve reflejada una media de 3,99, considerada de alta aplicación, indicando fortalezas para el sistema de vigilancia tecnológica.

Tabla 7. Dimensión: objetivos de la vigilancia tecnológica

INDICADOR	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
Anticiparse	3,92	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
Reducir riesgos	3,58	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
Progresar	4,25	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
Innovar	4,08	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
Cooperar	4,11	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica
DIMENSIÓN:	3,99	Alta aplicación	Fortaleza para el sistema de vigilancia tecnológica

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior posee alta coincidencia con lo propuesto por Hidalgo y otros (2002) para quienes identificar algunas de las razones para realizar la vigilancia tecnológica, permite detectar oportunidades antes que los competidores, conocer el estado del arte de su dominio empresarial, orientar el desarrollo de nuevos productos, así como también encontrar socios financieros, comerciales y tecnológicos.

De esta manera, a criterio de la investigadora la vigilancia tecnológica representa el esfuerzo sistemático y organizado por el núcleo de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad o amenaza para ésta, con objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

CONCLUSIONES

En lo que representa el objetivo orientado a describir los objetivos de la implementación de un sistema de vigilancia tecnológica en el Núcleo Costa Oriental del Lago de la Universidad del Zulia, en sus estudios universitarios supervisados, se concluye: alta aplicación de los objetivos de un sistema de vigilancia tecnológica, donde se toman en consideración anticiparse, reducir riesgos, progresar, innovar y cooperar, controlando de esta manera lo que ocurre en su entorno, lo que otorga mayor capacidad de reacción a los cambios que se están produciendo o se pueden producir.

REFERENCIAS

- AENOR (2006). Norma Española Experimental UNE 166006 Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2929879&pid=S0718-5006201600020000300001&lng=es
- COTEC. (2001). Gestión de la innovación y la tecnología en la empresa. Informes sobre el sistema español de innovación. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1832771&pid=S1012-1587200700030000300002&lng=es
- Delgado, M., y Arrebato, L., (2011). Diagnóstico integrado de la vigilancia tecnológica en organizaciones. Ingeniería Industrial, 1-6. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2929885&pid=S0718-5006201600020000300007&lng=es
- Escorsa, P. y Valls, J (2005). Tecnología e innovación en la empresa. Editorial alfaomega. México D.F
- Escorsa, P; y Maspons, R. (2005). De la vigilancia tecnológica a la inteligencia a la inteligencia competitiva. Editorial Prentice Hall. Madrid
- Hidalgo, A; Serrano, G; Pabon, J. (2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Editorial Pírame, Madrid
- Martínez, L (2007). La información como herramienta de la vigilancia estratégica. Revista Iberoamericana sobre usuarios de información, 1-10. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2929895&pid=S0718-5006201600020000300016&lng=es

Necesidades tecnológicas en las instituciones públicas de educación superior de la Costa Oriental del Lago

Technological surveillance in the core east coast of the lake of The Universidad of Zulia

Ireivi García

ireivigarcia_06@hotmail.com

Código ORCID: 0000-0002-1966-4689

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

- < Artículo recibido en julio 2019
- < Arbitrado en agosto 2019
- < Publicado en enero 2020

Resumen

El estudio analizó las necesidades tecnológicas presentes en las instituciones públicas de educación superior en la Costa Oriental del Lago. Metodológicamente se tipificó como descriptiva, con diseño no experimental, transeccional y de campo. La población quedó constituida por las tres instituciones universitarias públicas ubicadas en la Costa Oriental del Lago. La técnica de recolección de datos fue la encuesta y el instrumento un cuestionario compuesto por 11 ítems, se utilizó el juicio de cinco expertos para la validez del mismo y el método de Alfa de Cronbach para su confiabilidad la cual arrojó un valor de 0,91. El análisis de los datos se calculó mediante la estadística descriptiva, a través de la media aritmética. Se evidenció que dentro de las necesidades tecnológicas que enfrentan las instituciones analizadas la capacidad técnica, plataforma tecnológica, los procesos, el control y la seguridad muestran una alta presencia.

Palabras clave: Capacidad técnica, control, necesidades tecnológicas, plataforma tecnológica, procesos, seguridad

Abstract

The study analyzed the technological needs present in public institutions of higher education on the East Coast of the Lake. Methodologically it was typified as descriptive, with a non-experimental, transeccional and field design. The population was made up of the three public university institutions located on the East Coast of the Lake. The data collection technique was the survey and the instrument a questionnaire composed of 11 items, the judgment of five experts was used for its validity and the Cronbach's Alpha method for its reliability, which yielded a value of 0.91. The analysis of the data was calculated using descriptive statistics, using the arithmetic mean. It was evidenced that within the technological needs that the analyzed institutions face, the technical capacity, technological platform, processes, control and security show a high presence.

Keywords: Technical capacity, control, technological needs, technological platform, processes, security

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, todas las empresas a nivel mundial deben adaptarse a las tecnologías de información y comunicación (TIC) y requieren estar lo más actualizadas posible para obtener el mayor nivel de competitividad y desarrollo, debido a que estas ayudan a que se ahorre tiempo, mejore la calidad, otorgan mayor status a las empresas, adecuan controles eficientes en su operación y por consiguiente le permite dar un paso firme para su progreso.

Por lo tanto, para toda organización es indispensable contar con una plataforma tecnológica, principalmente la de usuario final. Debido a que ésta comprende una serie de dispositivos que son la herramienta principal de los empleados, de lo contrario se interrumpiría su labor afectando las actividades del mismo y por ende, al proceso productivo del negocio.

Según Ávalos (2008) las diferentes organizaciones en Latinoamérica requieren asegurar no sólo que la tecnología con la que cuentan se utilice de forma adecuada, sino de la constante evaluación y adquisición de nuevas tecnologías promuevan la competitividad. Esto puede lograrse a través del empleo de la memoria tecnológica, debido a que es el registro sistemático de la información en sí, sea en las personas, equipos, organizaciones o procesos, cuyo objetivo es el de fomentar el aprendizaje tecnológico dentro de una organización.

Desde este contexto de aprendizaje, las universidades, en las últimas décadas, se han visto confrontadas con la necesidad de tener que redefinir su lugar dentro de un marco de cambio tecnológico acelerado y, en virtud del auge de los procesos de innovación, han adquirido un papel destacado como

productoras de conocimiento valioso que puede ser aplicado en la solución de problemas, lo que, indudablemente, representa un aporte a la economía y la vida social de cualquier país o región.

En el caso específico de las instituciones públicas de educación superior de la Costa Oriental del Lago, se ha visto la necesidad de instaurar un proceso de gestión direccionado a la tecnología, donde se identifiquen sus necesidades, evidencie el progreso y desarrollo en sus diferentes etapas como: adquisición, adaptación, avance y obsolescencia, para lograr un mayor alcance y posicionamiento en cuanto a competitividad, calidad e innovación en el ámbito educativo.

Bajo esta óptica, se presenta este artículo donde se analizó las necesidades tecnológicas presentes en las instituciones públicas de educación superior en la Costa Oriental del Lago, de manera que sea utilizada como un instrumento que les permita desarrollarse en el ámbito tecnológico.

Necesidades tecnológicas

Una necesidad tecnológica es la expresión escrita, precisa y publica que una organización realiza de un requerimiento tecnológico acerca del cual la organización necesita implementar una solución (Matarranz, 2006). Refiere el autor que la necesidad de innovación tecnológica y la adaptación de las empresas a los cambios que se producen en su entorno son cuestiones de indudable interés y actualidad en el ámbito de la administración de empresas.

En el mismo orden de ideas, Cornella (1999) enfatiza que la actitud de las organizaciones ante la tecnología y su generación, selección, adquisición y utilización en aquellas tareas que conocen con la

denominación genérica de actividades de investigación más desarrollado, es lo que permite a las empresas interpretar adecuadamente el proceso de mutación al que deben someterse.

Asimismo, Ávalos (2008) presenta la necesidad de adquisición de tecnología como un papel importante en la acumulación de capacidades referidas a ésta, por ello se le asigna el propósito general de convertir los métodos de compra de tecnología en procesos que permitan una verdadera transferencia de este recurso; orientando la gestión para adquirir las capacidades tecnológicas, y así usarla adecuadamente, adaptarla y mejorarla, más que a adquirir una capacidad productiva.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto por los diferentes autores citados, la necesidad de adquirir tecnología así como el uso de la misma solo puede darse con el dominio de habilidades y destrezas que constituyen las capacidades tecnológicas, facilitando todas las actividades involucradas en el desarrollo tecnológico. Estas actividades forman parte de los recursos tecnológicos, incorporando un conjunto de medios materiales (maquinarias, equipos, entre otros), además de distintos elementos inmateriales como la propiedad intelectual, las bases de datos y de conocimientos.

Capacidad técnica

De acuerdo a las aseveraciones de Torres (2006), la capacidad técnica se encuentra íntimamente ligada a la habilidad existente en las organizaciones en función de mantener un nivel de productividad constante mediante el cual dicha organización logre la satisfacción de sus clientes, a través de la elaboración de productos de calidad y costos razonables, todo ello manteniendo una vigilancia constante de

las potenciales nuevas exigencias del mercado con el objeto de realizar las adecuaciones que dichas exigencias demanden a razón de mantener su nivel de competitividad en el mercado.

Por su parte Avalos (2008), señala que las capacidades tecnológicas se manifiestan dentro de las empresas mediante los diferentes conocimientos adquiridos y acumulados de los propios procesos productivos, a estos conocimientos se le suele llamar el *Know How*, de igual manera posee un papel fundamental la capacidad de aplicar dichos conocimientos.

De acuerdo al autor citado anteriormente, este menciona que los gerentes poseen un papel preponderante en las organizaciones en su papel de evitar altos niveles de dependencia de entes externos, velando por realizar procesos de selección y asimilación óptimos de la tecnología adquirida, todo ello de la mano de un proceso de desarrollo de tecnologías propias.

Asimismo, Romero (2006) refiere que la capacidad técnica es el conjunto de conocimientos y habilidades que poseen los miembros de la empresa para realizar o ejecutar algo. Resalta el hecho de que una gran parte de ella se presta a corto plazo, dando la impresión de que se trata de servicios puntuales, probablemente suministrado al momento de la compra y en el momento en que la institución confronta un problema.

Según García y Navas (2005), la capacidad tecnológica es definida como la facultad genérica intensiva en conocimiento para movilizar conjuntamente distintos recursos científicos y técnicos, que permite el desarrollo de productos o procesos productivos innovadores, al servicio de la estrategia corporativa creadora de valor en condiciones de mercado.

De acuerdo con Casanueva (2001), el nivel de dominio tecnológico alcanzado por la empresa indica el grado en que los conocimientos tecnológicos transferidos o desarrollados endógenamente fueron absorbidos y transformados en una capacidad tecnológica. La cual a su vez incluye los conocimientos –científicos y tecnológicos– acumulados y la habilidad de hacer, comprender, utilizar y desarrollar estos conocimientos para producir nuevas tecnologías.

En este sentido, para la autora de esta investigación la capacidad técnica está orientada al potencial empresarial de una organización en función a su crecimiento constante en el ámbito técnico, ergonómico, ingenieril, productivo, y de seguridad higiene y ambiente, con un enfoque global capaz de aplicar paradigmas más amplios y con la flexibilidad necesaria para adaptarse a los cambios constantes del entorno globalizado y con miras hacia la excelencia de los procesos que permitan permanecer a la empresa en el tope de la cadena de producción satisfaciendo a los clientes.

En el aspecto universitario la implementación de la cultura tecnológica va de la mano con la profesionalización y actualización de toda la comunidad que hace vida en el recinto académico, alcanzando de esta manera los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para brindar a los estudiantes toda la información, atención, asesoría técnica y experticia como complemento de su preparación en aras de su profesionalización e inmersión en el mundo laboral

Plataforma tecnológica

Según Mendoza (2005), la plataforma tecnológica son una agrupación de entidades interesadas en un sector concreto, lideradas por la industria, con el objetivo de definir una agenda estratégica de investigación sobre temas estratégicamente importantes y con una gran relevancia social, en los cuales lograr los objetivos de crecimiento, competitividad y sostenibilidad dependen de los avances tecnológicos y de investigación a mediano y largo plazo.

Siguiendo con las aseveraciones del autor anteriormente citado las plataformas tecnológicas abordan problemas estratégicos en aquellos casos en que lograr el crecimiento, la competitividad y la sostenibilidad en futuros de avances tecnológicos decisivos. En aquellas se dan cita todas las partes interesadas, dirigidas por la industria, para definir los objetivos de investigación, desarrollo tecnológico a medio y largo plazo, así como para establecer una serie de directrices para su consecución. Lograr estos objetivos mejorara de manera significativa la vida cotidiana de los empresarios en numerosas áreas. Las plataformas tecnológicas desempeñan una función primordial para alinear mejor las prioridades de investigación con las necesidades de la industria.

De acuerdo a Cedeño (2014), en el ámbito universitario las plataformas tecnológicas definen las estrategias de investigación y desarrollo tecnológicos adecuados, brindando estrategias innovadoras en cada una de las áreas en que se aplican. Generalmente son promovidas por las universidades del sector privado, pero cuentan

con la participación de los agentes científicos y tecnológicos para planificar de una forma integrada las agendas estratégicas de investigación, y el desarrollo para el corto, mediano y largo plazo.

La autora de la presente investigación enfatiza sobre las plataformas tecnológicas, en lo referentes académicos e institucionales sobre el efecto de las Universidades como instituciones que realizan la mayor parte de las actividades de investigación que se efectúan en los países desarrollados o en franco desarrollo. Las funciones y actividades de I&D de estos actores tienen objetivos diversos como lo son el desarrollo de la capacidad científica y tecnológica institucional y nacional, pretendiendo lograr una capacidad científica y tecnológica mínima y generalizada y obtener una capacidad científica y tecnológica especializada en determinadas áreas.

De esta manera la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos a problemas socioeconómicos concretos hará una tendencia a transferir conocimientos científicos, tecnológicos y directivos al sector productivo, considerando en una perspectiva amplia que incluye a todos los demandantes de servicios universitarios.

Procesos

Mielke (2002) señala que un proceso está conformado por una cadena productiva integrada por un conjunto de operaciones necesarias para llevar a cabo la producción de un bien o servicio, que ocurren de forma planificada, y producen un cambio o transformación de materiales, objetos o sistemas.

De acuerdo a Castellanos (2007) los procesos relacionados con una adecuada gestión de la tecnología requieren la integración en un paquete tecnológico, entendido como el conjunto de conocimientos empíricos o científicos, nuevos o copiados, de acceso libre o restringido, jurídicos, comerciales o técnicos, necesarios para producir un bien o servicio.

Refiere el citado autor que en el proceso se ve reflejada la forma mediante la cual la organización productiva conoce, negocia, maneja y evalúa tecnologías, Involucrando también la búsqueda y selección de tecnologías, negociación y transferencia de tecnologías, monitoreo y prospectiva tecnológica, propiedad industrial, contratos de tecnología, asistencia técnica y servicios técnicos.

La investigadora hace un análisis del proceso, como elemento base de la gestión de tecnologías, y lo define como una secuencia de acciones o pasos que deben seguirse o cumplirse a cabalidad y en los lapsos temporales justos para obtener de esta forma un producto final tangible o no, pero que a su vez sea capaz de generar un beneficio a la organización y a su entorno como un elemento más de la sustentabilidad y sostenibilidad organizacional.

A nivel universitario y ya dentro del ámbito académico el proceso de la gestión tecnológica debe ir de la mano con los lineamientos establecidos por la cultura educativa que se desea implantar e implementar, de modo que la aplicación de la ciencia, la producción y los fenómenos culturales generen bienestar a toda la familia del conocimiento y a su vez dejar sembrada la semilla que dará frutos a las generaciones futuras de universitarios.

Control

Chiavenato (2009) expresa que el control es una función administrativa que mide, evalúa el desempeño y toma la acción correctiva cuando se necesita. De este modo, el control es un proceso esencialmente regulador por cuanto se hace parte del proceso administrativo junto con la planeación, organización, dirección y lo que la precede, como medio de regulación utilizado por un individuo o empresa, determinando los mecanismos para controlar y avalar su desempeño orientándose así a las decisiones. En tal sentido la empresa crea mecanismos de control e incentivos de los gestores con autonomía directiva que aminora las pérdidas por comportamientos inconscientes con sus objetivos.

En el mismo orden de ideas para el autor citado, el propósito de la función de control es tomar acciones correctivas necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos de la institución considerando la misma como un sistema, donde sus diversas áreas funcionales establecen lazos de retroalimentación con el ambiente externo, dando lugar a un proceso auto-correctivo, que a su vez se complementa con el continuo intercambio de información que entre las mismas áreas debe ocurrir.

Para Castellanos (2007) el control sobre la aplicación de la tecnología tiene dos dimensiones: amplitud y profundidad, y puede hallarse más allá del campo de interés de una empresa. La amplitud del control, que es la dimensión más fácil de alcanzar, requiere que la empresa obtenga capacidad tecnológica en todas las etapas conducentes a la fabricación de un acuerdo de licencia. La profundidad del control se alcanza plenamente al final de un proceso de tres etapas, a saber: acceso, asimilación y supervisión.

De acuerdo a las aseveraciones del citado autor, para lograr el control, el sistema debe mantenerse informado acerca del conjunto de variables que son estratégicas y relevantes en su quehacer. Por tanto, es necesaria la presencia de mecanismos para la captura de información con calidad y oportunidad sobre las operaciones de dicho sistema y su impacto en el entorno.

Basado en la anteriormente expuesto, la investigadora se refiere al control, como el conjunto de pautas manifiestas que rigen cualquier proceso o procedimiento, estableciendo las pautas para garantizar la calidad del producto o servicio, obteniendo así los estándares requeridos en función de las necesidades reales de la empresa.

Haciendo una transportación del control, dentro del sistema universitario como un todo, es necesario recalcar la labor de la supervisión metódica y estricta, de la observación asertiva y sobre todo de la aplicación de mecanismos correctivos (*on the fly*) al vuelo, que permitan enderezar las desviaciones durante la ejecución de alguna actividad, haciendo énfasis a los preceptos del aseguramiento de la calidad durante etapas específicas de la evolución del proceso.

Seguridad

De acuerdo a García (2000) es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas, empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de la implementación de prácticas preventivas. Según el esquema organizacional de cada institución, los servicios de seguridad tienen el objetivo de establecer normas y procedimientos, gestionando los recursos

posibles para conseguir la prevención de accidentes controlando los resultados obtenidos.

Así mismo Alexander (2007) dice que la seguridad en el proceso tecnológico debe gestionarse eficientemente creando procedimientos de seguridad tecnológica, los cuales se implantan y realizan un seguimiento continuo de la efectividad de dichos procedimientos. De allí se genera en concepto de sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI), es una herramienta que sirve para proporcionar mecanismos de protección, y salvaguardar la información de los sistemas que la tratan o procesan de acuerdo con una serie de normas, políticas y procedimientos definidos por la institución.

La información anterior es conducente a la elaboración de conclusiones por parte de la investigadora, tomando en cuenta los preceptos básicos de la seguridad como un elemento preponderante en la salvaguarda de algún activo tangible o intangible y que a su vez el mismo surte efecto en la organización en la medida que sus aportes sean positivos y beneficiosos.

Así bien, la seguridad debe implementarse en el ambiente tecnológico universitario, de manera tal que la información, los datos, los procedimientos, las estructuras y los equipos permanezcan a salvo, y más aún permanezcan operativos de modo que sean capaces de mantenerse produciendo beneficios que apalanquen la gestión del

conocimiento a través de la gestión tecnológica de la organización, cerrando así la brecha disfuncional que separa el éxito y los logros del atraso y la obsolescencia.

MÉTODO

Metodológicamente la investigación se tipificó como descriptiva, con diseño no experimental, transeccional y de campo. La población quedó constituida por las instituciones universitarias públicas ubicadas en la Costa Oriental del Lago, específicamente: La Universidad del Zulia Núcleo Costa Oriental del Lago, Universidad Nacional Experimental "Rafael María Baralt" y el Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas, cuya unidad informante estuvo compuesta por los coordinadores de programa y coordinadores por área, para un total de veinte sujetos.

La técnica de recolección de datos utilizada fue la encuesta y el instrumento un cuestionario con escala Lickert de cinco opciones de respuestas que van desde: totalmente de acuerdo (5), de acuerdo (4), indiferente (3), desacuerdo (2) y totalmente desacuerdo (1), compuesto por 11 ítems, se utilizó el juicio de 5 expertos para la validez del mismo y el método de Alfa de Cronbach para su confiabilidad el cual arrojó un valor de 0,91, indicando que el instrumento posee muy alta confiabilidad. El análisis de los datos se calculó mediante la estadística descriptiva, a través de la media aritmética. Para tal fin se diseñó un baremo mostrado en la Tabla 1.

Tabla 1. Baremo para la interpretación de la media aritmética

ALTERNATIVA	RANGO	INTERVALO	CATEGORÍA
Totalmente de acuerdo	5	4,21 – 5,00	Muy alta presencia
De acuerdo	4	3,43 – 4,20	Alta presencia
Indiferente	3	2,62 – 3,42	Moderada presencia
Desacuerdo	2	1,81 – 2,61	Baja presencia
Totalmente desacuerdo	1	1,00 – 1,80	Muy baja presencia

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Como se evidencia en la Tabla 2, se muestra una media para la dimensión de 3,79 indicando que dentro de las necesidades tecnológicas actuales que enfrentan las instituciones públicas de educación superior en la Costa Oriental del Lago, la capacidad

técnica, plataforma tecnológica, los procesos, el control y la seguridad muestran una alta presencia. En específico, todos los indicadores ostentan alta presencia, de la identificación de las necesidades tecnológicas tomando en cuenta cuales son las necesidades inmediatas con expectativas a medio o largo plazo.

Tabla 2. Dimensión: Necesidades tecnológicas

DIMENSIÓN	INDICADOR	MEDIA	CATEGORÍA
Necesidades Tecnológicas	Capacidad Técnica	3,53	Alta presencia
	Plataforma Tecnológica	4,02	Alta presencia
	Procesos	3,78	Alta presencia
	Control	3,55	Alta presencia
	Seguridad	4,08	Alta presencia
	PROMEDIO	3,79	Alta presencia

Fuente: Elaboración propia

Este alta presencia de la dimensión necesidades tecnológicas, valida lo expuesto por Ávalos (2008), para quien presenta la necesidad de adquisición de tecnología con un papel importante en la acumulación de capacidades referidas a ésta, por ello se le asigna el propósito general de convertir los métodos de compra de tecnología en procesos que permitan una verdadera

transferencia de este recurso; orientando la gestión para adquirir las capacidades tecnológicas, y así usarla adecuadamente, adaptarla y mejorarla, más que a adquirir una capacidad productiva.

De igual manera validan la posición de la investigadora cuando afirma que, la necesidad de adquirir tecnología así como el uso de la misma solo puede darse con el

dominio de habilidades y destrezas que constituyen las capacidades tecnológicas, facilitando todas las actividades involucradas en el desarrollo tecnológico.

Ahora bien, al detalle de cada uno de los indicadores utilizados para medir la dimensión necesidades tecnológicas (capacidad técnica, plataforma tecnológica, los procesos, el control y seguridad), a continuación se especifican los resultados obtenidos al respecto, mostrados en la tabla 2, donde se recoge el resultado de la dimensión y cada uno de sus indicadores.

De esta forma, se evidencia para el indicador capacidad técnica, un promedio de 3,53 indicando alta presencia de los recursos estratégicos con los que cuentan las instituciones bajo estudio, para ello el personal que trabaja en la aplicación de las nuevas tecnologías es seleccionado por medio de pruebas de conocimiento en el área técnica. De esta manera, los resultados

obtenidos coinciden con las afirmaciones de Romero (2006), quien asevera que la capacidad técnica es el conjunto de conocimientos y habilidades que poseen los miembros de la empresa para realizar o ejecutar algo.

Por otra parte, dichos resultados validan lo expuesto por la investigadora, al considerar que la capacidad técnica va de la mano con la profesionalización y actualización de toda la comunidad que hace vida en el recinto académico, alcanzando de esta manera los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para brindar a los estudiantes toda la información, atención, asesoría técnica y experticia como complemento de su preparación en aras de su profesionalización e inmersión en el mundo laboral.

En lo que concierne al indicador plataforma tecnológica, se observa una media de 4,02, indicando alta presencia de este indicador en las necesidades tecnológicas.

Tabla 3. Dimensión: Necesidades tecnológicas

INDICADOR: CAPACIDAD TÉCNICA			
Nº	ÍTEMS	X	CATEGORÍA
1	La tecnología es uno de los recursos estratégicos con los que cuenta.	3,60	Alta presencia
2	El personal que trabaja en la aplicación de las nuevas tecnologías se selecciona por medio de pruebas de conocimiento en el área técnica.	3,45	Alta presencia
Promedio Indicador		3,53	Alta presencia
INDICADOR: PLATAFORMA TECNOLÓGICA			
Nº	ÍTEMS	X	CATEGORÍA
3	Están vinculadas las prioridades de investigación con las necesidades del sector industrial.	4,05	Alta presencia
4	La investigación y el desarrollo son elementos primordiales que establecidos en las necesidades tecnológicas	4,20	Alta presencia
5	Dentro del proceso tecnológico se cumplen una serie de etapas sistemáticas para alcanzar el éxito del mismo	3,80	Alta presencia
Promedio Indicador		4,02	Alta presencia

Fuente: Elaboración propia (2019)

INDICADOR: CAPACIDAD TÉCNICA			
6	Los procesos tecnológicos realizados parten de la planificación.	3,95	Alta presencia
7	Las actividades realizadas en los departamentos están estrechamente relacionadas con el proceso tecnológico	3,60	Alta presencia
Promedio Indicador		3,53	Alta presencia
INDICADOR: CONTROL			
Nº	ÍTEMS	X	CATEGORÍA
8	Se controla el proceso tecnológico por medio del acceso, asimilación y supervisión.	3,45	Alta presencia
9	El desempeño de la gestión es evaluada por medio de la utilización de indicadores	3,65	Alta presencia
Promedio Indicador		3,55	Alta presencia
INDICADOR: SEGURIDAD			
Nº	ÍTEMS	X	CATEGORÍA
10	Se utiliza como herramienta el sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) como mecanismo de protección.	4,05	Alta presencia
11	Existen procedimientos definidos, normas y políticas para salvaguardar la información de los sistemas que la tratan o procesan.	4,10	Alta presencia
Promedio Indicador		4,08	Alta presencia
PROMEDIO DIMENSIÓN		3,79	Alta presencia

Esta situación permite afirmar que, se da alta presencia a las siguientes actividades: están vinculadas las prioridades de investigación con las necesidades del sector industrial (4.05); la investigación y el desarrollo son elementos primordiales que establecidos en las necesidades tecnológicas (4,20) y dentro del proceso tecnológico se cumplen una serie de etapas sistemáticas para alcanzar el éxito del mismo (3,80).

Con estos resultados se logra validar a Mendoza (2005), para quien la plataforma tecnológica es una agrupación de entidades interesadas en un sector concreto, lideradas por la industria, con el objetivo de definir una agenda estratégica de investigación sobre temas estratégicamente importantes y con una

gran relevancia social, en los cuales lograr los objetivos de crecimiento, competitividad y sostenibilidad dependen de los avances tecnológicos y de investigación a mediano y largo plazo.

Así entonces, los resultados presentados validan la opinión de la investigadora para quien la plataforma tecnológica en el sector universitario se vincula con las funciones y actividades de I&D, dado que tienen objetivos diversos como lo son el desarrollo de la capacidad científica, tecnológica institucional y nacional.

En lo que concierne al indicador diseño del proceso, se observa una media de 3,53, la cual indica alta presencia de este indicador, al considerar los encuestados que: los procesos

tecnológicos realizados parten de la planificación (3,95) y las actividades realizadas en los departamentos están estrechamente relacionadas con el proceso tecnológico (3,60).

Los resultados demuestran alta coincidencia con lo expuesto por Castellanos (2007), para quien los procesos relacionados con una adecuada gestión de la tecnología requieren la integración en un paquete tecnológico, entendido como el conjunto de conocimientos empíricos o científicos, nuevos o copiados, de acceso libre o restringido, jurídicos, comerciales o técnicos, necesarios para producir un bien o servicio.

Sumado a lo expuesto, se validan las afirmaciones realizadas por la investigadora sobre el proceso, al considerarlos como una secuencia de acciones o pasos, que deben seguirse o cumplirse a cabalidad y en los lapsos temporales justos para obtener de esta forma un producto final tangible o no, pero que a su vez sea capaz de generar un beneficio a la organización y a su entorno como un elemento más de la sustentabilidad y sostenibilidad organizacional.

En cuanto al indicador control, se aprecia una media de 3,55, otorgándole alta presencia al responder los encuestados que se controla el proceso tecnológico por medio del acceso, asimilación y supervisión y el desempeño de la gestión es evaluada por medio de la utilización de indicadores.

Sobre la base de los resultados, se evidencia alta concordancia con lo expuesto por Castellanos (2007), quien expresa que para lograr el control, el sistema debe mantenerse informado acerca del conjunto de variables que son estratégicas y relevantes en

su quehacer. Por tanto, es necesaria la presencia de mecanismos para la captura de información con calidad y oportunidad sobre las operaciones de dicho sistema y su impacto en el entorno.

En virtud a esto, la autora valida los resultados mostrados, puesto que dentro del sistema universitario como un todo, el control es necesario para recalcar la labor de la supervisión metódica y estricta, donde la observación asertiva y la aplicación de mecanismos correctivos, permitan enderezar las desviaciones durante la ejecución de alguna actividad, haciendo énfasis a los preceptos del aseguramiento de la calidad durante etapas específicas de la evolución del proceso.

Prosiguiendo el análisis, se verifican los resultados obtenidos para el indicador seguridad. Se observa una media de 4,08, indicando alta presencia de este indicador dado que se utiliza como herramienta el sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) como mecanismo de protección y existen procedimientos definidos, normas y políticas para salvaguardar la información de los sistemas que la tratan o procesan.

Los resultados coinciden con Alexander (2007), quien asevera que la seguridad en el proceso tecnológico debe gestionarse eficientemente creando procedimientos de seguridad tecnológica, los cuales se implantan y realizan un seguimiento continuo de la efectividad de dichos procedimientos. Así bien, la investigadora valida los resultados referidos a la seguridad planteado que esta debe implementarse en el ambiente tecnológico universitario, de manera tal que la

información, los datos, los procedimientos, las estructuras y los equipos permanezcan a salvo, y más aún permanezcan operativos de modo que sean capaces de mantenerse produciendo beneficios que apalanquen la gestión del conocimiento a través de la gestión tecnológica de la organización, cerrando así la brecha disfuncional que separa el éxito y los logros del atraso y la obsolescencia.

Vistos estos resultados, se verifica que en las instituciones bajo estudio valoran la necesidad de adquirir tecnología así como el uso de la misma y esta solo puede darse con el dominio de habilidades y destrezas que constituyen las capacidades tecnológicas, facilitando todas las actividades involucradas en el desarrollo tecnológico.

CONCLUSIONES

Las necesidades tecnológicas presentes en las instituciones públicas de educación superior en la Costa Oriental del Lago, como objetivo inicial de la investigación en curso, presento durante su estudio y análisis un resultado orientado hacia una alta presencia de cumplimiento y acción, repercutiendo esto directamente sobre la capacidad técnica, plataforma tecnológica, los procesos, el control y la seguridad, lo que se traduce en el fortalecimiento de todas las áreas conjuntas, en torno a la adquisición y generación de tecnologías emergentes, así como también su adquisición y utilización eficaz, efectiva y eficiente, hacia el logro de los objetivos de I+D, convirtiendo a las organizaciones educativas en fuentes inagotables de recursos materiales, humanos y técnicos, que apalancaran de seguro el crecimiento del país, cerrando de esta manera la brecha

tecnológica creada por las erráticas políticas de inversión acción.

REFERENCIAS

- Alexander, A. (2007). Diseño de un sistema de gestión de seguridad de la información. Bogotá. Colombia
- Ávalos, I. (2008). Memoria tecnológica. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.loctiblog.com/como-hacer/la-memoria-tecnologica-de-la-empresa-36.html>
- Casanueva, C. (2001). "The acquisition of firm technological capabilities in Mexico's open economy, the case of vitro". *Technological forecastig and Social change* 66,1:75-85
- Castellanos, O. (2007). Gestión tecnológica, de un enfoque tradicional a la inteligencia. Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Colombia Bogotá D.C. - Colombia
- Cedeño, P. (2014), Gestión tecnológica en instituciones privadas de educación superior de la Costa Oriental del Lago. Postgrado en Gerencia, Mención Operaciones. Universidad del Zulia. Cabimas-Venezuela
- Chiavenato, I. (2009). Comportamiento organizacional. McGraw-Hill. Colombia
- Cornella, A. (1999). Los recursos de la información. Ventaja competitiva de las empresas. Editorial McGraw-Hill-Madrid, España
- García, A. (2000). Planeación estratégica y planeación tecnológica. En *Conceptos Generales de Gestión Tecnológica - Colección Ciencia y Tecnología No. 27. BID - SECAB - CINDA*
- García, F. y Navas, J. (2005). "Estudio empírico del sostenimiento de las ventajas competitivas de bases tecnológica. Un análisis del sector biotecnológico español". En *XI Seminario Latino-Iberoamericano de gestión tecnológica. Salvador de Bahia, Brasil*

- Matarranz, A. (2006). Ideas y actualidad sobre Marketing, tecnología a innovación. Documento electrónico, disponible en la página web: www.innovationmarketingmexico.eordpress.com
- Mendoza, A. (2005). Manual para determinar necesidades de capacitación. Editorial Trillas México
- Mielke, E. (2002). Análisis de la cadena productiva de comercialización. Edición Conceito cadeia produtiva 35. Madeira, Portugal
- Romero, R. (2006). Marketing. Editorial Palmir E.I.R. Madrid, España
- Torres, A. (2006). Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 1 (5), pp. 12-24
- Villamizar, R. y Mondragón, J. (1996). Lecciones de los países del Asia-Pacífico en tecnología, productividad y competitividad. Editorial Norma. Santa Fe de Bogotá



Gestión de la innovación en las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera

Management of innovation in the management of service providing of the oil industry

Javier Rondón

rondonjac@gmail.com

Código ORCID: 0000-0002-7902-2215

Petróleos de Venezuela SA, Venezuela

< Artículo recibido en julio 2019
< Arbitrado en agosto 2019
< Publicado en enero 2020

Resumen

El estudio tuvo como propósito analizar la gestión de la innovación en las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera región Occidente. Metodológicamente se consideró de tipo descriptiva, bajo un diseño no experimental, transeccional, de campo. La población la conformo las cuatro (04) gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera región occidente. Como técnica se empleó la encuesta mediante la aplicación de un cuestionario de 31 ítems con escala de frecuencia. La validación se realizó a través del juicio de cinco (5) expertos, y su confiabilidad a través del coeficiente Alpha de Cronbach, arrojando alta confiabilidad 0,79. Los resultados evidencian una regular gestión de la innovación, ya que existen debilidades en cuanto a las clases de innovaciones, de la misma manera una leve fortaleza en las etapas del sistema de la gestión, asimismo se detectó debilidad en los factores determinante en gestión de la innovación.

Palabras clave: Gestión de la innovación, etapas, factores e industria petrolera

Abstract

The purpose of the study was to analyze the management of innovation in the management of service provision of the oil industry in the western region. Methodologically it was considered descriptive, under a non-experimental, transeccional, field design. The population was formed by the four (04) management departments for the provision of services in the oil industry in the western region. As a technique, the survey was used by applying a questionnaire of 31 items with a frequency scale. Validation was performed through the judgment of five (5) experts, and its reliability through Cronbach's Alpha coefficient, yielding high reliability of 0.79. The results show a regular management of innovation, since there are weaknesses in terms of the types of innovations, in the same way a slight strength in the stages of the management system, also weakness was detected in the determining factors in management of the innovation.

Keywords: Innovation management, stages, factors and oil industry

INTRODUCCIÓN

La creatividad y la innovación son elementos diferenciadores que permiten que una empresa desarrolle y mantenga su posición de liderazgo en el mercado. Los resultados de su aplicación son nuevas propuestas de servicios y productos que anticipan las expectativas de clientes exigentes que aseguran su fidelidad.

En este contexto, las organizaciones para mantenerse competitivas deben establecer estrategias que permitan un mejoramiento continuo de sus procesos, por ello, sus acciones deben estar enmarcadas en la búsqueda de la eficacia gerencial, donde puedan proporcionar productos y servicios ajustados a las necesidades de su entorno, logrando ser cada día más competitivos. En la actualidad el mundo se encuentra sumergido en la era de la innovación, es una de las banderas de crecimiento a nivel global, pero esta tendrá éxito cuando se tienen indicadores de gestión que evalúan constantemente el desarrollo de la actividad o proceso que se esté midiendo buscando satisfacer las necesidades de los clientes y al mismo tiempo de nuestro entorno.

En el mismo orden de ideas la innovación se ha convertido hoy en día en factor relevante en el desarrollo de las organizaciones de clase mundial; este proceso permitirá a éstas ser sustentable en el tiempo. Morales (2012) refiere que la gestión de la innovación son actividades dirigidas a resolver un problema extraordinario superable mediante pocas acciones o procedimientos, dando una gran importancia al evento de innovar como fuente de crecimiento para el sector industrial a nivel mundial.

Es por ello, que cuando se habla de innovación en las organizaciones en el mundo se generan cambios en todos los ámbitos, que

se caracterizan por dar lugar a una continua e intensa colaboración entre grupos funcionales y profesionales que ponen de manifiesto su creatividad para obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejora de los ya existentes. Por esta razón Getec (2013) manifiesta que gestionar la innovación es la organización del recurso humano con lo económico, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos e inventar nuevas ideas.

En tal sentido, realizar una gestión eficiente de la innovación influye de manera directa en que las organizaciones se mantengan a la vanguardia y con un alto nivel de competitividad, no solo a nivel tecnológico, sino también a través de la adquisición de nuevos conocimientos que le permitan al talento humano realizar de manera más eficiente y eficaz las actividades en pro de la rentabilidad de ellas.

En América latina busca adaptarse a estos nuevos esquemas con apoyo de organismos mundiales como la Organización para la cooperación y desarrollo (OCDE), Banco Mundial entre otros. Según Dutz (2019) indica "América Latina no ha estado lo suficientemente abierta al poder que representa la competencia del mercado en la generación de innovación" y, además, señala "Esto debería ser el semillero de una innovación constante" (p. 33).

No obstante, la industria petrolera nacional no se escapa de esta realidad por lo que gestionar la innovación se convierte en un reto importante para las organizaciones que habilitan los procesos medulares de la industria, que buscan ser competitivas y brindar calidad en la prestación de servicio; que contribuya al logro de los objetivos y metas planteados. La problemática de no innovar se presenta cuando los equipos de

trabajo están cerrados en las viejas ideas, aptitudes y suposiciones que emplean para realizar sus actividades, sin tomar el tiempo de actualizar las metodologías de trabajo o se tiende a utilizar por defecto la solución que ve más como lo que ha funcionado en el pasado, en lugar de explorar nuevas ideas o forma distintas de realizar las cosas.

En consecuencia, las organizaciones de servicio de la industria petrolera buscan no perder su liderazgo y eficiencia, y por ende existe un gran compromiso para realizar las cosas tal y como las ha venido haciendo. El jugar a ganar o no jugar a perder, se convierte en su más grande desafío, sin permitir mirar más allá de lo que se puede hacer para mejorar los procesos. Transitar solo para apagar fuegos y sacar los mercados productos o servicios programado tan rápido como sea posible, pero realmente no se habla con el cliente, por lo tanto, no se escuchan las necesidades del mismo.

Actualmente, la gestión de la innovación en la industria petrolera en general, está a cargo de un equipo reducido de personas que se encargan de analizar las necesidades de innovar, este equipo de trabajo no necesariamente pertenece a las organizaciones que requieren hacer cambios novedosos en su forma de realizar las actividades y en muchos casos por desconocimiento de los procedimientos de trabajo puede o no proponer soluciones que ayuden a mejorar los procesos. Según Ramírez y Peña (2011), la innovación requiere una combinación de habilidades y talento de todas las áreas de la organización.

A efecto de esta investigación y luego de un diagnóstico que se realizó se ha podido establecer que en las gerencias de prestación de servicio de la industria petrolera cuales

serán objeto de análisis hay situaciones donde ameritan ser examinadas; hay tecnologías donde requieren de actualización y se enmarcan en un nivel de obsolescencia, donde los procesos no están dando respuestas dentro del nuevo contexto organizacional, no se ha ido dando una actualización de programas y planes de trabajo situación está viene afectando los niveles de productividad y efectividad de la misma en tal sentido con esta investigación se busca dinamizar la implementación de aspectos tecnológicos que fundamente un cambio o una innovación.

Por lo tanto, existe la imperante necesidad de darle respuestas a los requerimientos de servicios en la industria petrolera; utilizando recursos que permitan darle un enfoque óptimo y en primer lugar el buen manejo de los procesos aplicando innovación, en la gerencia medular que habilitan los procesos de la industria petrolera tal como: Servicios Lacustre, Servicios Eléctricos, Automatización Informática y Telecomunicaciones, Mantenimiento y Construcción Lago.

No obstante, se presenta la interrogante de conocer si en las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera región occidente están a la vanguardia de la nueva tendencia en cuanto a gestión de la innovación. Basados en estos criterios se busca investigar sobre la gestión de la innovación en las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera. Es por ello que se pretende analizar la gestión de la innovación en las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera región Occidente.

Gestión de la innovación

La gestión de la innovación no es más que los pasos o estrategias que se siguen para llegar a obtener un resultado dramático: la

innovación. Existen muchas formas de gestionar la innovación. Pero primero debe definirse porque se desea innovar, se establecen objetivos claros y cuál es el impacto que se espera. Todo esto ayuda a definir el tipo de innovación que se quiere lograr.

De acuerdo a Escorsa y Valls (2007) la innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado. En consonancia con lo expuesto por los autores el concepto de innovar no es más que el proceso de desarrollar algo nuevo, diferente, distinto o que no se conoce a partir del estudio metódico de una necesidad, ya sea personal, grupal u organizacional, para lograr una meta económica y de la mano con el éxito. Esto quiere decir, que la innovación genera ideas que pueden venderse en un mercado específico.

Asimismo, el nuevo paradigma de la gestión de la innovación del autor Maleria (2014) implica nuevas formas de concebir los nexos ahora más estrechos entre la competitiva de una empresa o corporación y sus opciones de innovación, desde un enfoque cíclico como altamente interactivo, desechando las aproximaciones lineales que subordinan y ponen en un segundo o tercer término lo tecnológico. En este sentido, el mismo autor expone que dos elementos son fundamentales: llegar a asomarse a la frontera del conocimiento, tanto de lo posible (conocimiento científico) como de lo deseable (conocimiento mercadológico), en el objetivo seleccionado para de ahí, hacer surgir una estrategia ganadora.

De igual manera para Huber (2012) la gestión de la innovación es exitosa comienza

cuando una solución inventiva resuelve un problema de mercado en el contexto de la estrategia de una empresa. La solución deberá ser inventiva ya que, de otra forma, los competidores la copiarán fácil y rápidamente y se perderá la ventaja competitiva. El problema de mercado deberá ser importante, para que el consumidor esté dispuesto a pagar el precio necesario para desarrollar los costos de desarrollo del producto y, finalmente, deberá estar en el marco estratégico de la unidad de negocio porque, de lo contrario, carecerá de la tecnología necesaria, de los canales de mercadeo o de las habilidades de venta.

Clases de innovaciones

Indica Waissbluth (2015) existen diferentes clases de innovación; Una primera clasificación, es aquella que atiende al criterio del tipo de conocimiento en el que se sustenta la innovación, las clases de innovación se presentan según el objeto de la misma. También pueden referirse a la incorporación de nuevas funciones o características en servicios ya existentes, o a la introducción de servicios completamente nuevos, así como a mejoras sustanciales en la manera de provisión de los servicios. Se distinguen así, según se ha comentado anteriormente, innovaciones tecnológicas, innovaciones organizativas e innovaciones comerciales.

Según Sancho (2007) considera las clases de innovación como el resultado de un proceso lineal de flujo de conocimiento que iría desde la investigación científica básica siguiendo por el desarrollo experimental hasta la fabricación y comercialización del nuevo producto. Este modelo clásico concuerda con la teoría del impulso creado por la ciencia, según la cual, el desarrollo de ésta conduce a innovaciones que encuentran siempre un lugar

en el mercado. Pero se podría adaptar igualmente a la teoría de la atracción ejercida por la demanda, ya que la demanda de un producto por los consumidores impulsa la actividad creativa e innovadora.

Innovaciones tecnológicas de procesos y servicios

Según Escorsa y Valls (2007) se basan en la utilización de nuevo conocimiento tecnológico o de nuevas tecnologías; o también pueden asentarse en nuevos usos o combinaciones de conocimiento o tecnologías ya existentes. Estas innovaciones se materializan en productos o servicios tecnológicamente nuevos o mejorados con éxito en el mercado y también en procesos tecnológicamente novedosos que han sido incorporados a la producción o al suministro de forma eficiente. Para el Manual de Oslo (OCDE, 2005) indica que la innovación de producto aporta un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características técnicas o en cuanto a su uso u otras funcionalidades, la mejora se logra con conocimiento o tecnología, con mejoras en materiales, en componentes, o con informática integrada

Innovaciones organizativas

Por otra parte, Anzola (2015) indica que la innovación organizativa consiste en la aplicación de un nuevo método organizativo en las prácticas comerciales de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Por otra, según EUROSTAT y OCDE (2005), en el Manual de Oslo (2005), indica que la innovación en organización son cambios en las prácticas y procedimientos de la empresa, modificaciones en el lugar de trabajo, en las

relaciones exteriores como aplicación de decisiones estratégicas con el propósito de mejorar los resultados mejorando la productividad o reduciendo los costes de transacción internos para los clientes y proveedores. La actualización en la gestión del conocimiento también entra en este tipo de innovación, al igual que la introducción de sistemas de gestión de las operaciones de producción, de suministro y de gestión de la calidad.

Innovaciones comerciales

A este respecto Waissbluth (2015) basadas en conocimientos de marketing, consisten en la creación y aplicación de un nuevo método de comercialización (marketing y venta) que conlleve cambios; por ser estas los generadores de conocimientos y estrategias hacia la mejora de la productividad y conseguir mejor calidad de vida, lo cual hace valorar a la ciudadanía en general.

Por otra parte, Escorsa y Valls (2007) manifiestan que el éxito comercial de un nuevo producto o servicio esencialmente depende de la superioridad del mismo sobre los restantes y del conocimiento del mercado y la eficacia del marketing desarrollado al efecto. Entre las innovaciones de dominio comercial destacan: nuevos medios de promoción de ventas, nuevas combinaciones estética-funcionalidad, nuevos sistemas de distribución y nuevas formas de comercialización de bienes y servicios. Un ejemplo de nuevas formas de comercialización es el sistema de franquicias o el comercio electrónico. Innovación organizativa: En este caso el cambio ocurre en la dirección y organización bajo la cual se desarrolla la actividad productiva y comercial de la empresa.

Etapas de un sistema de gestión de la innovación

Según Vergara (2014) Se establecen cuatro etapas en este proceso, que hacen de este sistema, un proceso circular virtuoso, pues en la medida que el ciclo se repita recurrente y recursivamente, se logrará en cada ciclo, obtener una mejora. Las cuatro etapas del sistema de gestión son: Ideación, Planeación, Implementación y Control.

Para Aponte (2016) la gestión de la innovación tecnológica engloba varias etapas y cada etapa contiene varios procesos que permiten gestionar el proceso global desde el inicio de la idea hasta su transformación en la innovación per se, cuando ésta se encuentra disponible en el mercado. Estos procesos están presentes en todo el ciclo de desarrollo de la innovación; donde estas etapas se pueden resumir en la concepción, implementación y mercadeo de la innovación.

Ideación

Según Vergara (2014) el objetivo de esta etapa es trabajar en la idea que guiará los primeros pasos del proceso de creación que se logra con el sistema de gestión propuesto.

Planeación

En este aspecto Vergara (2014) indica que dentro del proceso de la planificación constituye una etapa fundamental y el punto de partida de la acción directiva, ya que supone el establecimiento de sub-objetivos y los cursos de acción para alcanzarlos. En esta etapa, se definen las estrategias que se utilizarán, la estructura organizacional que se requiere, el personal que se asigna, el tipo de tecnología que se necesita, el tipo de recursos que se utilizan y la clase de controles que se aplican en todo el proceso.

Francés (2016) la planificación tecnológica estratégica es un proceso en el cual se definen de manera sistemática los lineamientos estratégicos de la organización, las líneas detalladas para la acción, los recursos asignados y plasmados en documentos llamados planes. Es un proceso que pretende alcanzar un futuro deseable a partir del análisis de la realidad existente interna y externa y de las capacidades de la entidad, orientado a la acción y en la que participa toda la organización.

Implementación

Vergara (2014) manifiesta en un contexto empresarial, esto se refiere a la dirección que toman las decisiones y las acciones para alcanzar los objetivos trazados. Es importante destacar que las decisiones y acciones que se toman para llevar adelante un propósito, se sustentan en los mecanismos o instrumentos administrativos (estrategias, tácticas, procedimientos, presupuestos, entre otros.), que están sistémicamente relacionados y que se obtienen del proceso de planificación.

Control

Según Sancho (2007) es necesario disponer de indicadores que reflejen las actividades de innovación, que indiquen los factores que influyen o dificultan su capacidad innovativa. Como se ha dicho, durante mucho tiempo se han considerado los gastos en I+D+i como indicadores de los procesos innovadores y las solicitudes y concesiones de patentes como medida directa de los resultados, pero se ha demostrado, de esta manera se obtiene control de los procesos de innovación importante para la toma de decisiones.

Finalmente, Zabala (2016) estipula que el control busca calidad en la organización, permite verificar que los productos o servicios ofrecidos por las empresas reúnan las condiciones necesarias para su provechosa, sana y confiable utilización, de acuerdo a lo ofrecido. Por lo tanto, es un análisis que se hace a fin de asegurar que un producto o servicio sea ejecutado con la mayor excelencia posible en el contexto empresarial, por lo que debe estar acorde a un sistema de gestión de la calidad.

Factores determinantes en la gestión de la innovación

Para Drucker (2002) el primer punto es que la innovación = invención + explotación. El proceso de invención cubre todos los esfuerzos dirigidos a crear nuevas ideas y ponerlas en funcionamiento. El proceso de explotación supone las fases de desarrollo comercial, de aplicación y de transferencia, lo cual incluye la orientación de las ideas o de las invenciones hacia objetivos específicos, la evaluación de dichos objetivos, la transferencia de los resultados de investigación y/o desarrollo, y la futura utilización y difusión de dichos resultados.

Por otro lado, para Sancho (2007) indica que la evolución de las necesidades de los consumidores, el desarrollo de nuevas tecnologías, y la liberalización del comercio internacional, entre otros, son factores determinantes en la gestión de la innovación que han originado en las últimas décadas profundos cambios en la estructura, estrategia, actividades y funcionamiento de las industrias. Por otra parte, la globalización ha aumentado notablemente el acceso a la información y ha abierto nuevos mercados, lo que ha llevado a una mayor competitividad internacional.

Personal

Según, OECD (2005) la necesidad de empoderar a las personas para innovar, requiere una educación adecuada y de alta calidad, además del desarrollo de una amplia gama de habilidades como complemento de la educación formal. Los planes de estudio y la enseñanza deberán adaptarse con objeto de que los estudiantes estén preparados para aprender y aplicar nuevas habilidades a lo largo de su vida. El capital humano es la parte fundamental de la innovación. El empoderamiento de las personas para innovar depende de una educación amplia y adecuada, además de desarrollar un amplio rango de habilidades que complementan la educación formal. Los planes de estudio y las formas de enseñanza deberán adaptarse a fin de brindar a los estudiantes capacidades para aprender y aplicar nuevas habilidades a lo largo de su vida.

Para Hidalgo (2014) además de las cuestiones gerenciales relativas a los papeles y personas necesarios para la creación de una plantilla eficiente, existen otras que afectan a la productividad del personal, tanto desde el punto de vista individual como del grupo de trabajo. Las diferentes fases por las que atraviesa la carrera de un ingeniero o científico y la composición de su grupo de trabajo inmediato ejercen gran influencia sobre su productividad técnica.

Estructura

Para Hidalgo (2014) el diseño de estructuras organizativas que incrementen la capacidad de innovación técnica requiere centrarse en las aportaciones externas que recibe es organización y los resultados finales que produce. Una organización de I+D+I eficaz necesita unas aportaciones apropiadas

de información técnica y de mercado y precisa que sus resultados estén integrados dentro de los objetivos generales y que sean transferidos hacia el usuario final.

Dependiendo del tipo de empresa de que se trate y del sector industrial al que pertenezca, entre uno y dos tercios de dichos clientes pertenecen al departamento de producción de la empresa de que realiza el desarrollo. Producción decidirá comprar o no la mejora desarrollada en materiales, componentes, equipamiento o procesos productivos para su propio uso interno. Y este posible cliente necesita al menos el mismo grado de participación en el proceso de diseño y desarrollo que una persona o empresas externas.

Estrategia

Según Hidalgo (2014) la gestión de la tecnología incluye aspectos de planificación y de implantación estratégica que pueden situarse en dos niveles: el general en toda la empresa, agencia de la administración, división o línea de productos; y el particular más centrado en el proceso/departamento /laboratorio de la organización, dedicado al desarrollo y a la adquisición de tecnología.

El mismo autor, señala que se ha demostrado que la evolución de una tecnología tiende a seguir un proceso que consta de tres fases, y cada fase supone diferentes implicaciones estratégicas. La primera fase tiende a mostrar frecuentes e

importantes innovaciones de producto, que en general surgen en pequeños grupos de trabajo emprendedores y que a menudo están muy ligados a las necesidades de usuarios tecnológicamente avanzados.

La fase intermedia suele mostrar grandes innovaciones de proceso, una continua variación del producto y un creciente número de competidores, tanto grandes como pequeños. La última fase presenta menos frecuentes innovaciones de producto y proceso, realizadas principalmente por grandes empresas cuya motivación principal es satisfacer objetivos operativos de reducción de costes y mejora de la calidad.

MÉTODO

En consonancia con el objetivo de investigación, se ubicó el estudio dentro del tipo descriptivo, con un diseño no experimental, de campo y transeccional. Para los fines se consideró como población a las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera región occidente, la cual quedó representada por cuatro (4) gerencias activas al momento de la recolección de datos, siendo estas: Servicios Lacustre, Servicios Eléctricos, Mantenimiento Lago y Automatización Informática y Telecomunicaciones, cuyos sujetos informantes fueron gerentes, líderes y supervisores del área, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Población de estudio

GERENCIA	GERENTES	LÍDERES	SUPERVISORES
Servicios Lacustres	1	2	3
Servicios Eléctricos	1	2	3
Mantenimiento Lago	1	2	3
Automatización, Información y Telecomunicaciones	1	2	3
	SUB-TOTAL	4	8
	TOTAL	24	

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto clave, a desarrollar está relacionado con la definición de la técnica e instrumentos de recolección de información, fue la encuesta como técnica, y el instrumento de recolección de datos, en este caso el cuestionario diseñado con base a los objetivos planteados, conformado por 31 ítems, de acuerdo al nivel de frecuencia con el que se cumplen tales afirmaciones y las Opciones de: siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca.

El instrumento diseñado se sometió a un proceso de validación de contenido, a través de la técnica del Juicio de Expertos, a cinco (5) profesionales en el área de gestión de la innovación (3) y metodológica (2). Se realizó el cálculo de confiabilidad al instrumento diseñado para medir la variable gestión de

la innovación obteniendo un coeficiente Alpha de Cronbach de 0,79, donde los resultados demostraron que el instrumento, según los rangos y magnitudes mencionados, era aceptable e idóneo para ser aplicado, teniendo alta confiabilidad.

Para procesar los resultados se recurrió al método de la estadística descriptiva, el análisis se realizó con base a las medias aritméticas o promedio. Ahora bien, para la interpretación de los resultados, el investigador diseñó dos (2) baremos, correspondientes al análisis de la media aritmética de las dimensiones e indicadores, y otro para la variable, en los cuales se muestra el rango o intervalo para cada alternativa de respuesta, categoría asignada, y descripción de la misma, tal como se muestra en las Tablas 2 y 3.

Tabla 2. Baremo para la interpretación de las dimensiones e indicadores

INTERVALO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
4.21 – 5	Muy alta aplicación	Si la aplicación es muy alta o alta se considera una fortaleza para la gestión de la innovación
3.41 - 4.20	Alta aplicación	
2.61 - 3.40	Moderada aplicación	Si la aplicación es moderada se considera una leve fortaleza, la gestión de la innovación requiere mejoras
1.81 - 2.60	Baja aplicación	Si la aplicación es baja o muy baja se considera una debilidad para la gestión de la innovación, por tanto requiere mejoras.
1 - 1.80	Muy baja aplicación	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Baremo para la interpretación de la variable

INTERVALO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
4.21 – 5	Muy alta aplicación	Indica buena gestión de la innovación
3.41 - 4.20	Alta aplicación	
2.61 - 3.40	Moderada aplicación	Indica regular gestión de la innovación
1.81 - 2.60	Baja aplicación	Indica mala gestión de la innovación
1 - 1.80	Muy baja aplicación	

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Así entonces, en la Tabla 4, se presenta el promedio reportado para la dimensión clases de innovaciones donde para el indicador las innovaciones tecnológicas de procesos y servicios según la opinión de los encuestados se alcanzó un promedio de 2,56 de manera general que indica baja aplicación y es considerada como una debilidad para la gestión que se analiza, debido a que casi nunca se incorpora nuevos conocimientos en sus procesos, que permitan mejorar el servicio prestado por su organización. Se evidencia que las gerencias

de prestación de servicios en la industria petrolera investigadas deben cumplir con las exigencias actuales a nivel mundial donde prevalece la gestión del conocimiento para proporcionar mejoras continuas y de esta manera profundizar en la organización la innovación como eje medular.

Los hallazgos encontrados difieren de lo establecido por Manual de Oslo (OCDE, 2005), indicando que la innovación de producto aporta elementos importantes a los bienes o servicio nuevo, o mejorado, en cuanto a sus características, uso u funciones.

Tabla 4. Clases de las innovaciones

INDICADOR	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
Las innovaciones tecnológicas de procesos y servicios	2,56	Baja aplicación	Se considera una debilidad para la gestión de la innovación, por tanto requiere mejoras.
Organizativas	2,54	Baja aplicación	
Comerciales	2,54	Baja aplicación	
Total dimensión:	2,55	Baja aplicación	Se considera una debilidad para la gestión de la innovación, por tanto requiere mejoras.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al indicador innovaciones organizativas, se evidencia que existe una baja aplicación con un promedio general de 2,54, para la gestión analizada. A este respecto se considera que casi nunca se están generando estructuras de trabajo adecuadas, así como las relaciones externas e internas tiene una conducción acertada y las prácticas de negocio no tienen una visión holística que genere innovación. A este respecto, Anzola (2015) indica que la innovación organizativa consiste en la aplicación de un nuevo método organizativo en las prácticas comerciales de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. En este sentido los resultados obtenidos están en desacuerdo con lo que plantea el autor, la organización debe estar orientada a dirigir prácticas y generar estrategias, procedimientos innovadores para estar en vanguardia y ser competitivos esto va contribuir a la mejora de prestación de servicios y de alguna generar un impacto positivo en la productividad.

En lo que respecta al indicador innovaciones comerciales, los resultados arrojaron baja aplicación siendo una debilidad en ese proceso de 2,54, debido a que casi

nunca la organización hace públicos los beneficios de los servicios que presta e igualmente se promociona el catálogo de servicio en las gerencias analizadas. Según lo indicado por Escorsa y Valls (2007) manifiestan que el éxito comercial de un nuevo producto o servicio esencialmente depende de la superioridad del mismo sobre los restantes y del conocimiento del mercado y la eficacia del marketing desarrollado al efecto. En este sentido con los resultados obtenidos se denota el desconocimiento de la clase de innovación comercial analizado, generando esto una debilidad en las gerencias analizadas para generar valores innovadores en los productos de servicios prestados dejando de percibir cualquier beneficio pudiendo quedar lejos la de competitividad.

En relación a los resultados correspondientes a la dimensión clases de las innovaciones, según la opinión de los encuestados se ve reflejada una media de 2,55, indicando debilidades para la gestión en cuanto a las clases: Las innovaciones tecnológicas de procesos y servicios, organizativas y comerciales. Implicando, a su vez, baja aplicación en esa dimensión lo cual denota que las gerencias de prestación de

servicio de la industria petrolera casi nunca están a la vanguardia en ningunos de esos términos siendo este preocupante ya que no se están generando ni empleando innovaciones de ninguna índole.

Según Sancho (2007), considera las clases de innovación como el resultado de un proceso lineal de flujo de conocimiento que iría desde la investigación científica básica siguiendo por el desarrollo experimental hasta la fabricación y comercialización del nuevo producto. En este sentido, las clases de las innovaciones en las gerencias de prestación de servicios en la industria petrolera requieren de una revisión profunda con el fin de mejorar todos los procesos productivos; la prestación de servicios puede incluir mejoras significativas en la manera en que estos servicios se prestan (en términos de eficiencia y rapidez).

En cuanto a la dimensión etapas de un sistema de gestión de la innovación, en la tabla 5, se muestra los resultados obtenidos del trabajo de campo, donde se observa para el indicador ideación una media de 3,39, indicando una moderada aplicación en las etapas de un sistema de gestión de las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera, implicando una leve fortaleza para la gestión analizada. Esto debido a que algunas veces se establecen planes estratégicos donde surgen ideas entre el equipo para mejorar la prestación de servicio e igualmente el departamento de gestión de propuestas tiene una metodología para lograr definir una idea mejorando el servicio.

Tabla 5. Etapas de un sistema de gestión

INDICADOR	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
Ideación	3,39	Moderada aplicación	
Planeación	3,35	Moderada aplicación	Se considera una leve fortaleza, la gestión de la innovación requiere mejoras
Implementación	3,33	Moderada aplicación	
Control	3,33	Moderada aplicación	
Total dimensión:	3,35	Moderada aplicación	Se considera una leve fortaleza, la gestión de la innovación requiere mejoras

Fuente: Elaboración propia

Según Vergara (2014), el objetivo de esta etapa es trabajar en la idea que guiará los primeros pasos del proceso de creación que se logra con el sistema de gestión propuesto. En consecuencia con lo referido por el autor; se refleja que a veces se está abordando en la organización mecanismos

de creatividad, se tienen que buscar criterios firmes dentro de la organización para impulsar la generación de ideas dando paso a la invención y luego obtener ese producto innovador para dar una prestación de servicio óptima.

Ahora bien, para el indicador Planeación, se observa una moderada aplicación del mismo en la gestión de la innovación que se analiza, cuya media se posicionó en 3,35; indicando que la gestión posee leve fortalezas en cuanto a lo medido en este indicador. Al observar el comportamiento de los ítems aplicados, se denota moderada aplicación de estrategias funcionales, lineamientos corporativos entre otros.

A este respecto señala Francés (2016), la planificación tecnológica estratégica define de manera sistemática los lineamientos estratégicos de la organización, las líneas detalladas para la acción, los recursos asignados y plasmados en documentos llamados planes.

Al detallar los resultados plasmados para el indicador implementación, se observa una moderada aplicación con una media general de 3,33, indicando que con moderada frecuencia se realizan actividades que generan valor agregado innovador dentro de las organizaciones, en el estudio es visible que se emplean métodos que permiten gestionar nuevos conocimientos y hacen chequeos rutinarios a los manuales y procedimientos en cada gerencia, delineando estos aspectos como leve fortalezas de la gestión.

No obstante, indica Vergara (2014) manifiesta que las decisiones y acciones que se toman para llevar adelante un propósito, se sustentan en los mecanismos o instrumentos administrativos (estrategias, tácticas, procedimientos, presupuestos, entre otros.), que están sistémicamente relacionados y que se obtienen del proceso de planificación. Considerándose el autor mencionado, las organizaciones estudiadas algunas veces están siendo efectivas en la aplicación de estrategias innovadoras para implementar tácticas vanguardistas que aceleren procedimientos y

mejoren los presupuestos en cada una de ellas.

De acuerdo a los valores para el indicador control, se observa moderada aplicación del mismo en la gestión de la innovación que se analiza, cuya media se posicionó en 3,33; indicando que la gestión posee leves fortalezas en cuanto a lo medido en este indicador. Al observar el comportamiento, se denota moderada aplicación en cuanto a si utilizan métodos de control que permitan determinar las desviaciones, en los procesos de las gerencias de prestación de servicios en la industria petrolera región occidente.

Al comparar estas evidencias con lo planteado por Zabala (2016), estipula que el control busca calidad en la organización, permite verificar que los productos o servicios ofrecidos por las empresas reúnan las condiciones necesarias para su provechosa, sana y confiable utilización, de acuerdo a lo ofrecido. De igual manera, valida el investigador quien opina que, el control es considerado un elemento clave en la gestión de la innovación, el cual permite detectar las posibles desviaciones que se pueden presentar en la prestación de servicios dando parte a la organización para lograr solucionarlas en consonancia con los requerimientos establecidos.

Los resultados correspondientes a la dimensión etapas de un sistema de gestión, en la cual se ve reflejada una media de 3,35, indicando leve fortaleza en la gestión de la innovación en cuanto a las etapas: ideación, planeación, implementación y control. Según Aponte (2016), indica que la gestión de la innovación tecnológica engloba varias etapas y cada etapa contiene varios procesos que permiten gestionar el proceso global desde el inicio de la idea hasta su transformación en la innovación per se, cuando ésta se encuentra disponible en el mercado.

En cuanto a la dimensión factores determinantes en la gestión de la innovación, sus resultados se reflejan en la Tabla 6, al detallar los hallazgos reflejados para el indicador personal se observa que existe moderada aplicación, con un promedio general de 3,35, indicando que algunas veces se realizan inversiones en programas I+D,

asimismo, el desarrollo de carrera es evaluado constantemente y hacen reuniones dentro de la organización para visualizar estrategia innovadoras y dar respuesta a los problemas que se presentan en un momento específico, delineando estos aspectos como leve fortalezas de la gestión y que requiere mejoras al respecto.

Tabla 6. Factores determinantes en la gestión de la innovación

INDICADOR	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
Personal	3,35	Moderada aplicación	Se considera una leve fortaleza para la gestión de la innovación
Estructura	1,81	Baja aplicación	Se considera una debilidad para la gestión de la innovación, por tanto requiere mejoras.
Estrategia	1,93	Baja aplicación	Se considera una debilidad para la gestión de la innovación, por tanto requiere mejoras.
Total dimensión:	2,36	Baja aplicación	Se considera una debilidad para la gestión de la innovación, por tanto requiere mejoras.

Fuente: Elaboración propia

Así entonces, es pertinente lo planteado según, OECD (2005), la necesidad de empoderar a las personas para innovar, requiere una educación adecuada y de alta calidad, además del desarrollo de una amplia gama de habilidades como complemento de la educación formal.

Seguidamente, se muestran los resultados obtenidos para el indicador estructura, indicando baja aplicación como parte de los factores determinantes en la gestión de la innovación que aplican las organizaciones, con un promedio de 1,81 indicando debilidad de la gestión, ya que casi nunca poseen herramientas que incrementen la capacidad técnica y promueven la innovación creativa.

Estos resultados permiten afirmar que las organizaciones estudiadas casi nunca están acorde con lo planteado por Hidalgo (2014), cuando expresa que las estructuras

organizativas permiten incrementar la capacidad de innovación técnica por las aportaciones externas que recibe y los resultados finales que produce.

De acuerdo a los valores relacionados con el indicador estrategia, se tiene una media de 1,93 indicando baja aplicación del indicador. Visto así, en las gerencias analizadas el tipo de factor determinante en la gestión la innovación casi nunca se ejecuta las estrategias para la mejora en cuanto a la prestación del servicio, de tal manera que se constituye en una debilidad por tanto requiere mejoras. Las evidencias anteriores contradicen el postulado de Hidalgo (2014), quien ha demostrado que la evolución de una tecnología tiende a seguir un proceso que consta de tres fases, y cada fase supone diferentes implicaciones estratégicas. La primera fase tiende a mostrar frecuentes e importantes innovaciones de

producto, la otra suele mostrar grandes innovaciones de proceso, y la última presenta menos frecuentes innovaciones de producto y proceso.

De manera general para la dimensión factores determinantes en la gestión de la innovación, se observa un promedio general de 2,36 ubicándose en una baja aplicación de los factores en la gestión analizada, dado a que solo en el indicador personal resulto la categoría de moderada aplicación siendo de (3,35) el resto de los indicadores como estructura, estrategia arrojaron (1,81) y (1,93) respectivamente, entrando todos en la interpretación de una debilidad para la gestión de la innovación.

Las evidencias anteriores, de baja aplicación, van en contra del postulado teórico de Sancho (2007), quien indica que la evolución de las necesidades de los consumidores, el desarrollo de nuevas tecnologías, y la liberalización del comercio internacional, entre otros, son factores determinantes en la gestión de la innovación que han originado en las últimas décadas profundos cambios en la estructura, estrategia, actividades y funcionamiento de las industrias.

También validan al investigador cuando afirma que los factores determinantes en la gestión de la innovación tienen que estar en la búsqueda proactiva de elementos técnicos o de mercado aprovechables para que los esfuerzos desarrollados en la organización sean notables y en los resultados es todo lo contrario donde se requiere de manera imperante una corrección.

En la Tabla 7 se muestra los resultados para la variable gestión de la innovación, alcanzando una media general de 2,74, ubicándose en la categoría de moderada aplicación, indicando regular gestión de la innovación. En este sentido, en la gestión de la innovación de las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera región occidente, se adjudica baja aplicación a las clases de innovación con (2,54), a las etapas de un sistema de gestión (3,33) la clasifica como moderada, y a los factores determinantes en la gestión de la innovación (2,36) resultando baja aplicación, convirtiendo estos aspectos en una leve fortaleza para de la gestión.

Tabla 7. Gestión de la innovación

DIMENSIÓN	X	CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
Clases de innovación	2,54	Baja Aplicación	Se considera una debilidad para la gestión de la innovación, por tanto requiere mejoras.
Etapas de un sistema de gestión	3,33	Moderada Aplicación	Se considera una leve fortaleza, la gestión de la innovación requiere mejoras
Factores determinantes en la gestión de la innovación	2,36	Baja Aplicación	Se considera una debilidad para la gestión de la innovación, por tanto requiere mejoras.
Total variable	2,74	Moderada aplicación	Indica regular gestión de la innovación

Fuente: Elaboración propia

Los resultados dados moderadamente validan lo dicho por Escorsa y Vals (2007), quienes la definen como los pasos o estrategias que se siguen para llegar a obtener un resultado dramático: La innovación. Los mismos autores, refiere que existen muchas formas de gestionar la innovación, pero primero debe definirse por que se desea innovar, establecer objetivos claros y cuál es el impacto que se espera.

De igual manera, valida al investigador cuando considera que, lo expuesto por los autores el concepto de innovar no es más que el proceso de desarrollar algo nuevo, diferente, distinto o que no se conoce a partir del estudio metódico de una necesidad, ya sea personal, grupal u organizacional, para lograr una meta económica y de la mano con el éxito. Esto quiere decir, que la innovación genera ideas que pueden venderse en un mercado específico.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio permiten dar respuesta al propósito de analizar la gestión de la innovación en las gerencias de prestación de servicios de la industria petrolera región Occidente, se presenta una regular gestión de la innovación en las gerencias analizadas, argumentos tanto resaltantes como significativos los cuales permitieron llegar a las siguientes conclusiones presentadas a continuación:

En relación a las clases de innovación desarrolladas en las gerencias de prestación de servicios en la industria petrolera región Occidente, reflejados una media de 2,54, indicando debilidades para la gestión en cuanto a las clases de las innovaciones tecnológicas de procesos y servicios, organizativas y comerciales. Implicando, a su

vez, lo cual denota que las gerencias de prestación de servicio de la industria petrolera casi nunca están a la vanguardia en ningunos de esos términos siendo este preocupante, por cuanto no se están generando ni empleando innovaciones de ninguna índole.

Referente a las etapas de un sistema de gestión de la innovación en las gerencias de prestación de servicios en la industria petrolera región occidente, arrojando una media de 3,33, indicando leve fortaleza en la gestión de la innovación en cuanto a las etapas: ideación, planeación, implementación y control, lo cual sin duda alguna es moderada aplicación para las organizaciones involucradas.

Concerniente a los factores determinantes en la gestión de la innovación en las gerencias de prestación de servicios en la industria petrolera región Occidente, reflejando un promedio de 2,36 encontrándose una baja aplicación de los factores para la gestión de la innovación, indicando ello la debilidad de los elementos en las áreas analizadas.

REFERENCIAS

- Anzola (2015). Evaluación de Proyectos. Primera Edición. Editorial McGraw-Hill. México
- Aponte (2016). Procedimientos Administrativos y Operativos. Ediciones Panapo. Caracas - Venezuela
- Drucker (2002). Gestión de Empresas: Planificación, Ejecución y Control. Editorial Limusa Willey
- Dutz, H (2019). Gestión de Operaciones. Editorial Mc. Graw Hill
- Escorsa y Valls (2007). Procedimientos Operativos a Nivel Empresarial. Editorial McQuenn. México. D-F
- Francés (2016). Optimización de Procesos Productivos. Editorial McGraw Hill. DF – México

- Getec (2013). Mejores Prácticas Logísticas en Latinoamérica. Editorial: International Thomson
- Hidalgo (2014). Guía de Técnica Moderadas de Administración de Empresas. Editorial Pearson Prentice Hall. México
- Huber (2012). Desarrollo de Sistemas Productivos. (Primera Edición). Ediciones UPC. Barcelona, España
- Maleria (2014). Logística: Optimización de Tiempo y Productividad. Editorial Pearson Educación. Madrid España
- Morales, N (2012). Herramientas Para los Procesos de Calidad. Editorial Roma. Venezuela – Caracas
- Manual de Oslo. (2005). Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Tercera edición OECD/European Communities, ISBN 84-611-2781-1. © TRAGSA 2006
- Ramírez y Peña (2011). Planificación de Requerimientos Productivos. México: Editorial McGraw-Hill
- Sancho (2007). Evaluación de Proyectos Productivos. Editorial McGraw-Hill. México
- Vergara (2014). Introducción al Estudio del Trabajo. Ediciones 21. Madrid - España
- Waissbluth (2015). Procesos Organizativos. (Segunda Edición). Bogotá Colombia: Editorial Mc Graw Hill
- Zabala (2016). Administración Empresarial, Una Perspectiva Global. DF - México. McGraw Hill

Gestión ambiental en las empresas mixtas de un complejo petroquímico de Venezuela

Environmental management in mixed companies of a Venezuela petrochemical complex

Lorena del Carmen Fuentes Spooner

lfuentesp89@gmail.com

Código ORCID: 0000-0002-9037-4692

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

María Alejandra Güere Nava

magn2507@gmail.com

Código ORCID: 0000-0003-4579-8119

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

Yajaira Alvarado

yaalv26@gmail.com

Código ORCID: 0000-0001-5221-2302

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

Artículo recibido en julio 2019 Arbitrado en agosto 2019 Publicado en enero 2020

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la gestión ambiental en las empresas mixtas del complejo petroquímico Ana María Campos del estado Zulia-Venezuela. El estudio fue descriptivo, de campo, univariable y transeccional. La población estuvo conformada por tres empresas con un total de 35 informantes. Se aplicó un cuestionario con cinco alternativas de respuesta, validado mediante el juicio de cinco expertos y con un alto coeficiente de confiabilidad (Alfa de Cronbach=0,94). El análisis de los datos se realizó a través de la media aritmética. Los resultados muestran que las empresas siempre implementan mecanismos para controlar los aspectos ambientales derivados de sus actividades productivas, pero casi nunca llevan a cabo el proceso de gestión ambiental. Se concluye que las empresas objeto de estudio cumplen con la regulación ambiental vigente en cuanto a la ejecución de los estudios ambientales, pero deben elaborar e implementar un sistema de gestión ambiental.

Palabras clave: Aspectos ambientales, empresas petroquímicas, gestión ambiental, proceso de gestión ambiental

Abstract

The objective of the present investigation was to analyze the environmental management in the mixed companies of the Ana María Campos petrochemical complex of the Zulia-Venezuela state. The study was descriptive, field, univariate and transeccional. The population was made up of three companies with a total of 35 informants. A questionnaire with five response alternatives was applied, validated by the judgment of five experts and with a high reliability coefficient (Cronbach's Alpha = 0.94). Data analysis was performed using the arithmetic mean. The results show that companies always implement mechanisms to control the environmental aspects derived from their productive activities, but almost never carry out the environmental management process. It is concluded that the companies under study comply with the environmental regulations in force regarding the execution of environmental studies, but must prepare and implement an environmental management system.

Keywords: Environmental aspects, petrochemical companies, environmental management, environmental management process

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se ha comenzado a difundir la conciencia ambiental como un tema primordial para el buen desarrollo del planeta, ya que éste se encuentra sometido a grandes presiones debido al deterioro por el uso indiscriminado de los recursos naturales renovables y no renovables, al inadecuado consumo de energía, y al incorrecto manejo de los residuos y desechos generados por la sociedad. Lo anteriormente expuesto ha traído como consecuencia un desequilibrio en la atmósfera, causado por la producción antrópica de gases de efecto invernadero, lo cual ha empezado a inducir severos cambios en el clima.

Desde la revolución del siglo XVIII la industria ha ido en constante desarrollo, construyendo su índice de crecimiento en parámetros de la calidad de vida de su población bajo el enfoque del desarrollo económico. Debido a la preocupación de los países industrializados por el daño ambiental, el cual es provocado por la contaminación gradual en el planeta, desde la década de los años 70 del siglo XX se aplica el concepto de gestión ambiental.

En este orden de ideas, para Pousa (2006:2), la gestión ambiental se define "como el conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en una coordinada relación ciudadana multidisciplinaria".

Por su parte, en la Ley Orgánica del Ambiente (2006:4) se define la gestión ambiental como "todas las actividades de la función administrativa, que determinen y desarrollen las políticas, objetivos y responsabilidades ambientales y su implementación, a través de la planificación, el

control, la conservación y el mejoramiento del medio ambiente".

Es por eso que, las empresas deben tener en cuenta a la hora de planificar sus actividades, bien sea en el corto, mediano y largo plazo, un factor muy importante como es el ambiente, el cual debe ser integrado en la gestión de la empresa. Dicha integración se consigue con la implantación de un sistema de gestión ambiental certificado ante un ente reconocido internacionalmente para así garantizar que sus actividades se están desarrollando en armonía con el ambiente.

En este sentido, las exigencias legales y reglamentarias han generado que las empresas tengan una creciente concienciación en el tema ambiental, al asumir que la protección y proyección al medio ambiente es una exigencia, la cual adquiere gran relevancia para la supervivencia de las empresas.

En consecuencia, éstas deben concentrarse cada vez más en medidas preventivas; es decir, las empresas deben establecer un sistema de gestión ambiental que les permita estar en conformidad con todas las disposiciones vigentes en cuanto a normativas ambientales.

Dentro de este marco, para Pousa (2006:3) un sistema de gestión ambiental se define como

"un instrumento o herramienta que posee la empresa como ayuda en las actividades de su gestión medio ambiental aportando la base para orientar, encauzar, medir y evaluar su funcionamiento con el fin de asegurar que sus operaciones se lleven a cabo de una manera consecuente con la reglamentación aplicable y con la política corporativa".

Adicionalmente, Herrero y Sáez (2014:110) consideran que un sistema de gestión ambiental “es la parte de un sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales”.

En síntesis, un sistema de gestión ambiental involucra la planificación, implantación, revisión, mejora de los procedimientos y acciones que permiten a una organización realizar sus actividades en armonía con el ambiente y así garantizar el cumplimiento de sus objetivos y metas ambientales.

Cabe destacar la existencia de normas internacionales estandarizadas provenientes de la familia ISO 14000 (International Organization for Standardization - ISO). Ésta en 1993 emprendió la tarea de estandarizar la gestión ambiental basándose en la norma británica BS7750, que fue publicada oficialmente por la British Standards Institution (BSI) previa a la Reunión Mundial de la ONU sobre el ambiente en 1992. Estas normas han sido creadas para proporcionar información sobre lo que se espera que las empresas cumplan para controlar sus actividades productivas, considerando sus impactos negativos.

Así mismo, la Norma Internacional ISO 14001 (2015) es una norma que rige los lineamientos y requisitos a seguir para la elaboración de un sistema de gestión ambiental para las empresas. La misma ha sido adoptada por varias empresas a nivel internacional, para controlar los posibles impactos negativos de sus actividades sobre el medio ambiente. Al respecto, en la Norma Internacional ISO 14001 (2015:vii) se afirma lo que a continuación se expone:

“El propósito de esta Norma Internacional es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta norma especifica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental”.

Dicho en otras palabras, la Norma Internacional ISO 14001 (2015) permite proporcionar a las empresas un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo, contrastado e integrado en el resto de las actividades productivas. La profusión de normativas y leyes ambientales hace que en el desarrollo cotidiano de la actividad empresarial surja la necesidad de solventar aspectos o condicionantes ambientales. La misma describe el proceso a seguir por las empresas y le exige respetar las leyes ambientales nacionales. Además, esta norma tiene “orientación hacia los modelos de excelencia, facilitando su integración con los métodos de mejora y competitividad” (Cuadros y Téllez, 2019:154), de manera que se puedan crear sistemas integrados en los cuales se incluyan otras normativas para lograr un desarrollo sostenible y así optimizar el desempeño en las funciones ambientales, económicas y sociales de las organizaciones.

En el caso de Venezuela, aunque existe un organismo gubernamental encargado de la protección del medio ambiente, como lo es el Ministerio del Poder Popular para el

Ecosocialismo, antiguo Ministerio del Ambiente, los autores Infante y Robles (2008) señalan que la mayoría de las empresas públicas venezolanas no cuentan con un sistema de gestión ambiental certificado bajo la Norma Internacional ISO 14001 (2015).

Por otra parte, es importante acotar que en los últimos años el estado venezolano, a través de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, leyes, normas y decretos en el área ambiental, ha hecho hincapié en las empresas, bien sea públicas o privadas, para que cumplan con lo estipulado al respecto, generando de esta manera un interés por producir de forma ambientalmente segura, acoplándose a las normativas ambientales vigentes.

En el caso específico de la Industria Petroquímica de Venezuela (Pequiven), creada en el año 1977 y asumiendo las operaciones del Instituto Venezolano de Petroquímica (IVP), fundado en 1955; ésta ha pasado por distintas etapas de reestructuración, consolidación y expansión, con lo que se ha logrado ampliar su campo de operaciones, desarrollando un importante mercado interno y externo para sus productos. En 1968 inician las operaciones del complejo Petroquímico Morón (Carabobo) y Ana María Campos conocido como "El Tablazo" y finalmente en el año 1986 lo hace el Complejo Antonio José de Anzoátegui, ubicado al este de Barcelona, uno de los más grandes establecimientos petroquímicos de Latinoamérica.

La construcción de la industria petroquímica aumentó significativamente la expansión de las actividades petroquímicas venezolanas e impulsó el aprovechamiento del gas natural como fuente básica de

insumos para estas operaciones. Hoy en día la Petroquímica de Venezuela es una corporación independiente, adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo.

El complejo petroquímico Ana María Campos, objeto de estudio en esta investigación, se caracteriza por poseer las actividades más complejas y dinámicas a escala mundial. Se identifica principalmente por un rápido y continuo desarrollo que la obliga a utilizar tecnologías altamente especializadas, intensivos requerimientos de capital y recursos humanos calificados desde el punto de vista gerencial y técnico.

Para coadyuvar con el desarrollo del sector petroquímico nacional, se promovió la incorporación de empresas privadas nacionales y extranjeras, para formar, junto a la Petroquímica del Estado, específicamente en el Complejo Petroquímico Ana María Campos, las denominadas empresas mixtas. Dichas empresas tienen como responsabilidad la producción, almacenaje, transporte, distribución y comercialización de las olefinas y las resinas plásticas, a nivel nacional e internacional. Si bien es cierto que el complejo petroquímico Ana María Campos es parte de la base fundamental en la economía del país, sus actividades generan impactos negativos al ambiente que al no ser controladas pueden ocasionar daños irreversibles al mismo. Ello amerita la existencia de un adecuado control ambiental para evitar, en lo posible, que sus operaciones ocasionen perjuicios al entorno.

No obstante, debido a la observación directa en las empresas mixtas del complejo petroquímico Ana María Campos, se detectó que no todas cuentan con una política

ambiental bien definida en concordancia a las necesidades ambientales de la organización, además el personal encargado de supervisar y llevar a cabo la gestión ambiental, posiblemente no cuenta con la formación necesaria ni los recursos tanto técnicos como financieros para cumplir cabalmente con los lineamientos y procedimientos ambientales estipulados en la normativa regulatoria para tal fin.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, la presente investigación tiene como objetivo analizar la gestión ambiental en las empresas mixtas del complejo petroquímico Ana María Campos del estado Zulia, para de esta manera determinar si las mismas cuentan con un sistema de gestión ambiental bien definido, el cual en un futuro pueda ser auditado y posteriormente certificado como aval de una correcta gestión ambiental en los procesos que se desempeñan en cada planta.

MÉTODO

La presente investigación estuvo enmarcada en el nivel descriptivo (Hurtado, 2010). El diseño para la presente investigación, se clasificó como no experimental, de campo, univariable, contemporáneo y transeccional. La población estuvo conformada por tres empresas (PRALCA, PROPILVEN y POLINTER) del Complejo Petroquímico “Ana María Campos” del estado Zulia, con un total de treinta y cinco sujetos informantes, entre los cuales figuraron representantes de la dirección, líderes del proceso de gestión de calidad, superintendentes de calidad, analistas de calidad y auditores. Esta población se distribuyó tal y como se especifica en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de la población

Empresa	Cargos que desempeñan	Nº de sujetos
PROPILVEN	Coordinador SHA	1
	Ingeniero SHA	3
	Inspector SHA	1
	Representante a la dirección	1
	Analista de la Calidad	2
	Auditor	1
	Coordinador SHA	1
POLINTER	Líder Control Ambiental y Saneamiento	4
	Líder del proceso Sistema Gestión de la Calidad	1
	Analista de la Calidad	6
	Auditor	3
	Coordinador SHA	1
PRALCA	Ingeniero SHA	2
	Inspector SHA	2
	Superintendente de calidad	1
	Analista de la Calidad	3
	Auditor	2
TOTAL		35

Se aplicó la técnica de la encuesta y se empleó un cuestionario con cinco categorías de respuesta: siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca. La validez del instrumento se estableció a través del juicio de cinco expertos y la confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo valor (0,94) permitió establecer una muy alta

confiabilidad. El análisis de los datos se realizó a través de la media aritmética. En este sentido se elaboró un baremo con diversas alternativas de respuesta para el análisis de los valores promedio, cuyo fin es medir el grado de presencia de la variable gestión ambiental (Tabla 2).

Tabla 2. Baremo para el análisis de la media aritmética

Alternativas	Categorías	Intervalos	Descripción
Siempre	S	Muy alta presencia 4,21 < 5,00	El elemento analizado se encuentra dentro de una muy alta frecuencia para las dimensiones e indicadores planteados.
Casi Siempre	CS	Alta presencia 3,41 < 4,2	El elemento analizado se encuentra dentro de una alta frecuencia para las dimensiones e indicadores planteados.
A veces	AV	Moderada presencia 2,61 < 3,4	El elemento analizado se encuentra dentro de una moderada frecuencia para las dimensiones e indicadores planteados.
Casi Nunca	CN	Baja presencia 1,81 < 2,6	El elemento analizado se encuentra dentro de una baja frecuencia para las dimensiones e indicadores planteados.
Nunca	N	Muy baja presencia 1,00 < 1,8	El elemento analizado se encuentra dentro de una muy baja frecuencia para las dimensiones e indicadores planteados.

A efectos de esta investigación el análisis se realizó mediante el paquete estadístico de Microsoft Excel con el cual se procesaron los datos para obtener la medida de tendencia central (media aritmética) de acuerdo al instrumento diseñado, a fin de obtener el puntaje que representa la gestión ambiental en las empresas mixtas del complejo Petroquímico Ana María Campos del estado Zulia, tanto en las dimensiones (aspectos ambientales y proceso de gestión ambiental) como en sus indicadores.

RESULTADOS

El análisis de la media aritmética en las empresas mixtas POLINTER, PROPILVEN y PRALCA del complejo Petroquímico Ana María Campos del estado Zulia (Venezuela) con la participación de 35 sujetos informantes, refleja los resultados para las dimensiones aspectos ambientales y proceso de gestión ambiental.

Aspectos ambientales

Los resultados en cuanto a los aspectos ambientales para las empresas objeto de estudio se representan en la Figura 1 a través

de los indicadores: generación de efluentes, generación de residuos sólidos no peligrosos, generación de desechos peligrosos, emisiones atmosféricas y emisiones de ruido.

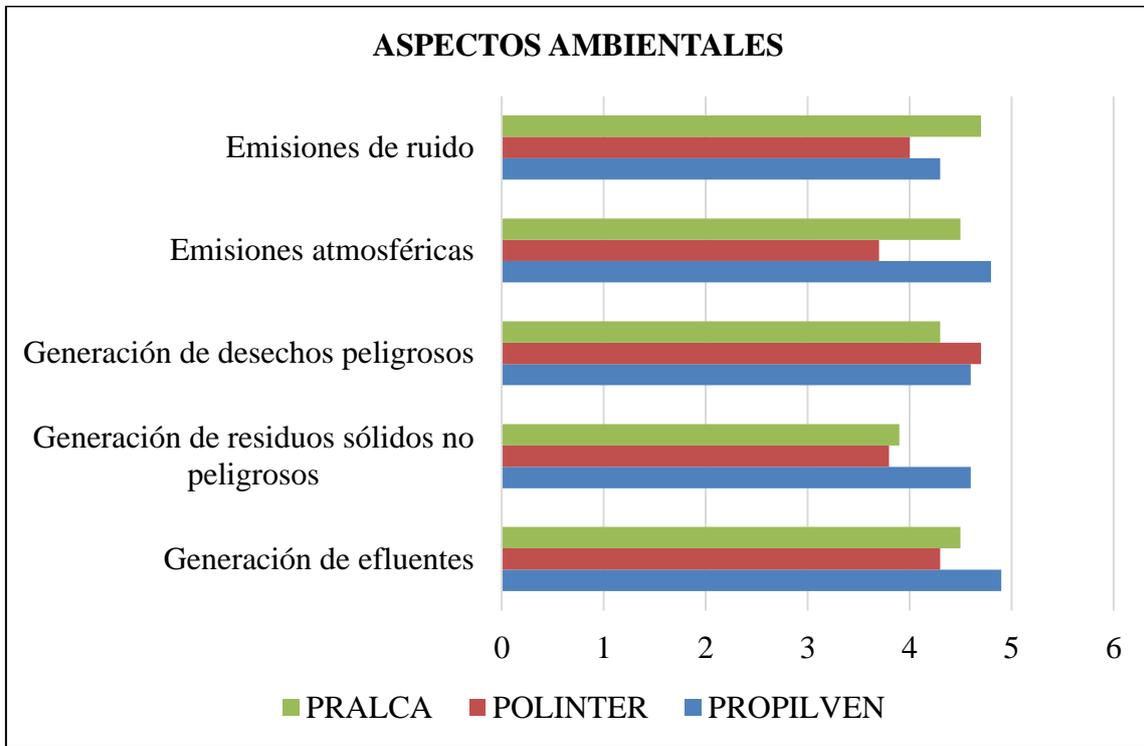


Figura 1. Comportamiento de los indicadores correspondientes a la dimensión aspectos ambientales en las empresas mixtas del complejo Petroquímico Ana María Campos.

Generación de efluentes

El indicador generación de efluentes se sitúa en la categoría muy alta presencia, pues el índice obtenido es de 4,6. En el gráfico 1 se observa que la empresa con mayor aplicación de medidas para controlar el impacto negativo que pudiera causar la generación de efluentes es PROPILVEN, la cual arroja una media de 4,9 que se ubica en la categoría muy alta presencia, seguida de POLINTER y de PRALCA con promedios de 4,3 y 4,5, respectivamente; que igualmente corresponden a la categoría muy alta presencia.

El hecho de que los resultados del indicador generación de efluentes refleje un valor de 4,6 como promedio, indica que las empresas objeto de estudio siempre realizan la caracterización de sus efluentes y para ello los clasifican e identifican como orgánicos e inorgánicos; así mismo, se detecta que las empresas mencionadas poseen un sistema de pretratamiento que permite adecuar sus efluentes antes de ser vertidos al Lago de Maracaibo para evitar su contaminación.

Lo anterior confirma lo señalado por Castells (2012), pues al tratarse adecuadamente los efluentes generados, se

evita la contaminación de los lagos, puesto que se garantiza la eliminación de los contaminantes en las aguas derivadas del proceso productivo.

Generación de residuos sólidos no peligrosos

Con relación al indicador generación de residuos sólidos no peligrosos, se observa que los resultados obtenidos se ubican en la categoría alta presencia, pues el índice obtenido es 4,1. En el gráfico 1 se muestra que la empresa con mayor aplicación de medidas para controlar el impacto negativo que pudiera causar el aspecto generación de residuos sólidos no peligrosos es PROPILVEN, la cual arroja un valor de 4,6 como promedio, vinculado a la categoría muy alta presencia; en segundo lugar se encuentra la empresa PRALCA con una media aritmética correspondiente a 3,9 y en último lugar está POLINTER con un valor de 3,8 como promedio, asociados a la categoría alta presencia.

En este sentido, se confirma lo señalado por Jiménez y Ortega (2011), ya que es necesario promover la cultura ambiental en las organizaciones, puesto que es vital el compromiso de los empleados con el ambiente para que realicen el manejo adecuado de los residuos no peligrosos generados durante sus actividades.

Generación de desechos peligrosos

El indicador generación de desechos peligrosos se ubica en la categoría muy alta presencia, cuyo valor alcanza un índice de 4,5. En el gráfico 1 se muestra que la empresa con mayor aplicación de medidas para controlar el impacto negativo que pudiera causar la generación de este tipo de desechos es POLINTER con un promedio de

4,7; seguida de PROPILVEN con una media de 4,6 y finalmente PRALCA que arroja un promedio de 4,3; ubicándose todas en la categoría muy alta presencia.

Los resultados obtenidos muestran una tendencia conforme a la cual las empresas objeto de estudio siempre clasifican los desechos peligrosos para facilitar la disposición adecuada de los mismos, mediante la contratación de una empresa registrada ante el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. Así mismo, las empresas en cuestión siempre consignan ante la dirección estatal ambiental el balance anual de sus desechos peligrosos.

En este orden de ideas, a pesar de los altos costos que implica la contratación de empresas que realicen la disposición adecuada de los desechos peligrosos, tal como lo expresan González y Morales (2010), las empresas objeto de estudio realizan dicha contratación para garantizar la disposición y tratamiento adecuado de este tipo de desechos generados y cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.

Emisiones atmosféricas

Atinente al indicador emisiones atmosféricas, éste se ubica en la categoría correspondiente a muy alta presencia, puesto que se obtuvo un promedio de 4,3. En el gráfico 1 se muestra claramente que la empresa con mayor valor de su media aritmética es PROPILVEN, la cual arroja un índice de 4,8 y se ubica en la categoría referida a muy alta presencia, seguido de PRALCA con un promedio de 4,5 que la sitúa igualmente en la categoría concerniente a muy alta presencia; y finalmente POLINTER con un promedio de 3,7 relacionado con la categoría alta presencia. De acuerdo a lo anteriormente descrito, se supone que las

empresas en cuestión ejecutan medidas de control para evitar que las emisiones que se derivan de sus actividades ocasionen contaminación del aire.

Emisiones de ruido

El indicador emisiones de ruido, se ubica en la categoría concerniente a muy alta presencia, cuyo resultado es 4,4. El gráfico 1 refleja que la empresa con mayor promedio obtenido fue PRALCA con un valor de 4,7 asociado a la categoría atinente a muy alta presencia, seguido de PROPILVEN con un promedio de 4,3 que la ubica en la categoría muy alta presencia y por último PRALCA con un promedio de 4,0 vinculado a la categoría alta presencia.

Los resultados obtenidos muestran que en las empresas encuestadas siempre realizan los estudios de ruido ambiental, a través de los cuales se puede evidenciar el cumplimiento del Decreto 2217 (1992), puesto que los niveles de ruido resultantes del estudio se encuentran dentro de los límites

máximos permisibles estipulados en el mencionado Decreto.

En síntesis, para la dimensión aspectos ambientales se obtuvo un promedio de 4,4 (Figura 2), lo cual permite afirmar que las empresas objeto de estudio en gran medida implementan mecanismos para controlar los aspectos ambientales derivados de sus actividades productivas asociados a generación de efluentes, generación de residuos sólidos no peligrosos, generación de desechos peligrosos, emisiones atmosféricas y emisiones de ruido. De esta manera mitigan los impactos negativos que ocasionan al ambiente, puesto que siempre cumplen con las regulaciones ambientales vigentes.

En este sentido, los planteamientos anteriores concuerdan con lo señalado por Almeida (2010), pues las empresas objeto de estudio aplican mecanismos de control para minimizar y mitigar los riesgos asociados a los aspectos ambientales derivados de sus actividades productivas.

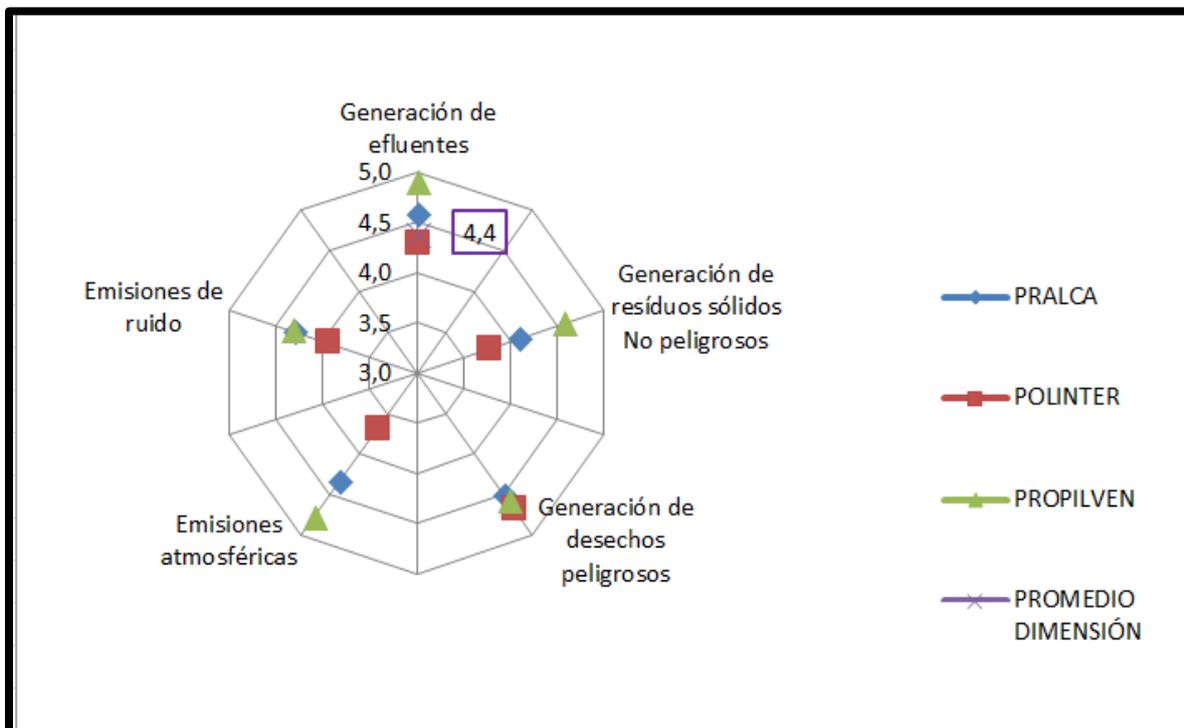


Figura 2. Comportamiento de la dimensión aspectos ambientales en las empresas mixtas del complejo Petroquímico Ana María Campos.

Proceso de gestión ambiental

Los resultados en cuanto al proceso de gestión ambiental para las empresas objeto de estudio se representan en el Figura 3 a través de los indicadores: política ambiental, planificación, implementación, verificación y revisión por la dirección.

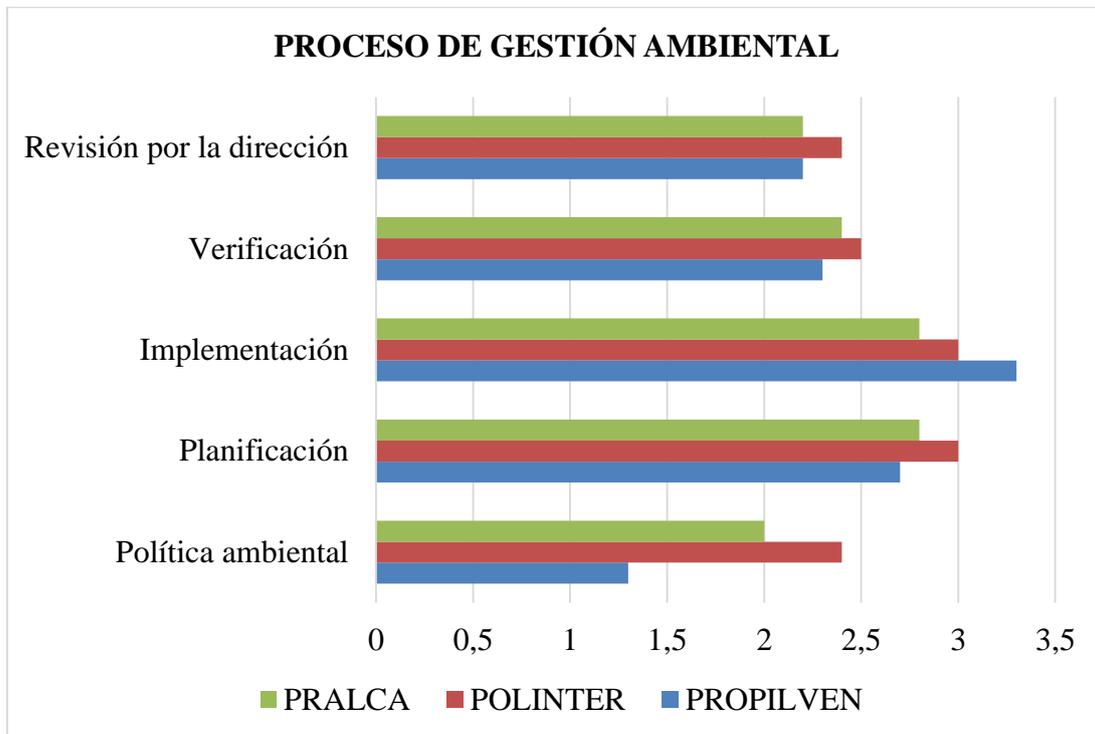


Figura 3. Comportamiento de los indicadores correspondientes a la dimensión proceso de gestión ambiental en las empresas mixtas del complejo Petroquímico Ana María Campos.

Política ambiental

De acuerdo a las apreciaciones emitidas por el personal que labora en las empresas objeto de estudio, el indicador sobre política ambiental se ubica, según el baremo de análisis, en la categoría baja presencia, dado que el índice obtenido muestra un promedio de 1,9.

En el gráfico 3 se observan los resultados, detectándose claramente que la empresa con una mayor aplicación de la política ambiental es POLINTER, la cual refleja un valor de 2,4 como promedio, seguida de PRALCA con una media de 2,0 y finalmente de PROPILVEN con un promedio de 1,3; valores concernientes a la categoría

baja presencia, según el baremo de interpretación.

Los resultados obtenidos revelan que las empresas en cuestión casi nunca definen la política ambiental con la participación activa de los trabajadores, no realizan la divulgación de la misma ni consideran la prevención de la contaminación para definirla. En función de los resultados obtenidos podría interpretarse que las empresas estudiadas no tienen una política ambiental bien definida.

Tomando como fundamento lo señalado por Granero y Ferrando (2007), lo anteriormente expuesto permite inferir que las empresas objeto de estudio carecen de

una estructura para la acción y el establecimiento, tanto de los objetivos como de las metas ambientales, debido a que no cuentan con una política ambiental bien definida, la cual es considerada, según los autores mencionados, como parte de la estructura del sistema de gestión ambiental.

En este sentido, los resultados difieren de lo señalado por Hernández (2012), pues en las empresas objeto de estudio, la política ambiental representa una debilidad, porque no se encuentra elaborada, esta a su vez debe ser realizada por la alta dirección en conjunto con los empleados de las mismas, dado que son los que poseen los conocimientos acerca de los procesos productivos existentes en cada una de las empresas estudiadas.

Planificación

Con relación al indicador planificación, en el gráfico 3 se muestran los resultados obtenidos, los cuales se ubican conforme al baremo de interpretación en la categoría inherente a moderada presencia, dado que el promedio obtenido fue de 2,8. En cuanto al comportamiento del indicador planificación en las empresas estudiadas, la empresa POLINTER registra un mayor valor, arrojando un promedio de 3,0; seguido de PRALCA con una media de 2,8 y por último se encuentra PROPILVEN con un promedio de 2,7. Todas las empresas, de acuerdo al baremo de interpretación, se sitúan en la categoría relativa a moderada presencia,.

En función de lo señalado, los resultados demuestran que en las empresas objeto de estudio a veces planifican sus tareas en materia ambiental, las cuales abarcan desde la elaboración del manual de gestión ambiental, definiendo los procedimientos referentes a la identificación de aspectos e

impactos ambientales, los requisitos legales aplicables, el establecimiento de los objetivos y las metas ambientales hasta la identificación de las necesidades de formación para posteriormente elaborar el plan de formación ambiental.

Lo anteriormente expuesto se contrapone a los basamentos teóricos expuestos por Matilla (2008), al aseverar que la planificación permite una mayor eficacia en las actividades, pues con ella se evita la improvisación. Por lo tanto, los resultados obtenidos apuntan a que las empresas encuestadas a veces improvisan sus actividades en materia ambiental, ocasionando un mayor consumo de los recursos asignados e incrementando la dificultad para lograr los objetivos y metas ambientales.

Consecuentemente, se supone que no se determinan completamente las acciones previas que deben realizarse para el cumplimiento de la primera fase del ciclo Shewhart/Deming citado por Deming (1989) referida a *planificar*, la cual es considerada la base en el proceso de gestión ambiental.

Basado en los resultados de este indicador, las empresas objeto de estudio tampoco cumplen con el requisito de la Norma Internacional ISO 14001 (2015) asociado a la planificación bajo el enfoque del ciclo Shewhart/Deming, confirmando lo planteado por Almeida (2010).

Implementación

Los resultados obtenidos en la medición del indicador implementación se muestran en el gráfico 3, el cual refleja un valor correspondiente a 3,0 como promedio, ubicándolo en la categoría moderada presencia, según el baremo de interpretación.

Se aprecia claramente que la empresa con mayor promedio obtenido es PRALCA, debido a que presenta un valor correspondiente a 3,4; seguido de PROPILVEN con un promedio de 3,3 y por último se encuentra POLINTER con una media aritmética de 2,7. Los valores permiten ubicar a las empresas en la categoría moderada presencia, según el baremo de interpretación.

En este sentido, los resultados permiten visualizar en el gráfico 3 que las empresas objeto de estudio a veces implementan los mecanismos necesarios para ejecutar las actividades planificadas. Concerniente a este aspecto, los encuestados apuntaron que la alta dirección no siente el compromiso necesario para implementar el proceso de gestión ambiental. Por lo tanto, se supone que la asignación de los recursos la realizan medianamente para cumplir solo con los requisitos legales exigidos por las regulaciones ambientales vigentes, dejando atrás la importancia de cumplir con el objetivo principal de la gestión ambiental que es la descarga de cero contaminantes, tal como lo expresan González y Morales (2010).

Los resultados difieren de lo señalado por Acuña et al. (2017) en su estudio con empresas manufactureras de Barranquilla, pues para sus empresarios el principal pilar de la gestión ambiental es la minimización de los residuos generados por los procesos.

Bajo estas premisas, es importante resaltar que la implementación, según la Norma Internacional ISO 14001 (2015), está estrechamente vinculada con la fase *hacer*, la cual según Álvarez (2013) consiste en ejecutar lo que se ha programado en la primera fase del ciclo Shewhart/Deming citado por Deming (1989).

Desde esta perspectiva los resultados indican que en las empresas objeto de estudio, la fase de implementación, es decir la ejecución de las actividades planificadas, no se llevan a cabo en su totalidad, puesto que se realizan a veces, ocasionando que los objetivos y metas propuestas no se alcancen completamente.

Verificación

En cuanto al proceso de gestión ambiental, en el gráfico 3 se observa que el indicador verificación refleja como resultado un promedio de 2,4. Por lo tanto, en el baremo de respuesta se ubica en la categoría baja presencia. Los resultados demuestran que la empresa con mayor promedio obtenido es POLINTER con un índice de 2,5; seguido de PRALCA, cuya media es 2,4; y por último se encuentra PROPILVEN con un promedio de 2,3. Según las respuestas emitidas por los encuestados, las empresas en cuestión se ubican en la categoría relativa a baja presencia, lo cual indica que escasamente se están verificando las actividades planificadas.

Partiendo de los planteamientos señalados por Granero y Ferrando (2007), las empresas objeto de estudio casi nunca realizan el seguimiento ni la medición de sus procesos. Sin embargo, los resultados permiten establecer que solamente se realiza la evaluación de los requisitos legales aplicables en materia ambiental, obviando elementos importantes relacionados con el control de los registros, las acciones preventivas, las acciones correctivas y las auditorías.

Desde esta perspectiva, según lo establecido en la norma 14001 (2015), en cuanto a la vinculación del indicador

verificación con la tercera fase del ciclo Shewhart/Deming citada por Deming (1989) y denominada *verificar*, los resultados obtenidos permiten inferir que en las empresas objeto de estudio no se está realizando una evaluación adecuada en cuanto a la gestión de los aspectos ambientales, los cuales involucran la verificación de una serie de procedimientos asociados al control de las actividades que pueden tener un impacto negativo en el ambiente.

Cabe destacar que los resultados obtenidos concuerdan con los planteamientos señalados por Almeida (2010), debido a que las empresas objeto de estudio carecen de la documentación requerida para la verificación de sus actividades. Lo anteriormente expuesto, permite afirmar que en las empresas estudiadas no se verifica el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales, por ello resulta difícil evaluar, controlar y mejorar el desempeño ambiental existente en las empresas mixtas del Complejo Petroquímico Ana María Campos del estado Zulia.

Revisión por la dirección

Finalmente, los resultados del indicador referido a la revisión por la dirección se muestran en el gráfico 3, los cuales corresponden a un valor de 2,2 como promedio, ubicando al indicador en el baremo de respuestas referido a la categoría baja presencia. Se puede observar que la empresa con mayor promedio obtenido es POLINTER, con un índice de 2,4; seguida de PROPILVEN y PRALCA con un promedio de 2,2. Los promedios obtenidos permiten ubicar a las empresas en la categoría baja presencia, según el baremo de interpretación.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las empresas objeto de estudio, la alta dirección casi nunca realiza la evaluación del desempeño ambiental, por lo tanto, no puede valorar la adecuación ni la eficacia de la gestión ambiental en las empresas en cuestión.

Así mismo, las respuestas emitidas por los sujetos encuestados permiten afirmar que las empresas estudiadas no realizan las evaluaciones pertinentes, lo cual dificulta la toma de decisiones para la mejora continua de la gestión ambiental, tal y como lo expresan Granero y Ferrando (2007), es decir, que la alta dirección no formula recomendaciones para mejorar el desempeño ambiental en las empresas mixtas del Complejo Petroquímico Ana María Campos.

Dentro de este marco, según lo establecido en la norma ISO 14001 (2015) en cuanto a la vinculación del indicador revisión por la dirección con la fase *actuar* del ciclo Shewhart/Deming citado por Deming (1989), los resultados obtenidos hacen suponer que en las empresas objeto de estudio no se revisan ni se emprenden las acciones necesarias para mejorar los aspectos débiles encontrados en las fases anteriores.

Desde una perspectiva más general, el promedio obtenido en la dimensión correspondiente al proceso de gestión ambiental (2,5) se ubica, según el baremo de interpretación, en la categoría concerniente a baja presencia. Adicionalmente, en el gráfico 4 se muestra el comportamiento de esta dimensión en las empresas estudiadas.

En función de los resultados presentados en el gráfico 4 se puede afirmar que en las empresas objeto de estudio no se lleva a cabo el proceso de gestión ambiental, puesto

que el promedio de la dimensión demuestra que casi nunca se cumplen las actividades inherentes a las cuatro fases planteadas por Deming (1989), basadas en planificar, hacer, verificar y actuar.

Desde esta perspectiva, los resultados obtenidos permiten inferir que las empresas objeto de estudio carecen del compromiso necesario para lograr un proceso de gestión ambiental eficaz y eficiente, puesto que las

mismas solo cumplen con la regulación ambiental vigente dejando a un lado el objetivo principal de la gestión ambiental, el cual está referido a la emisión de cero contaminantes al ambiente. Así mismo, no adoptan las estrategias necesarias que impulsen la protección ambiental a través del cumplimiento sistemático de las cuatro fases definidas en el ciclo Shewhart/Deming.

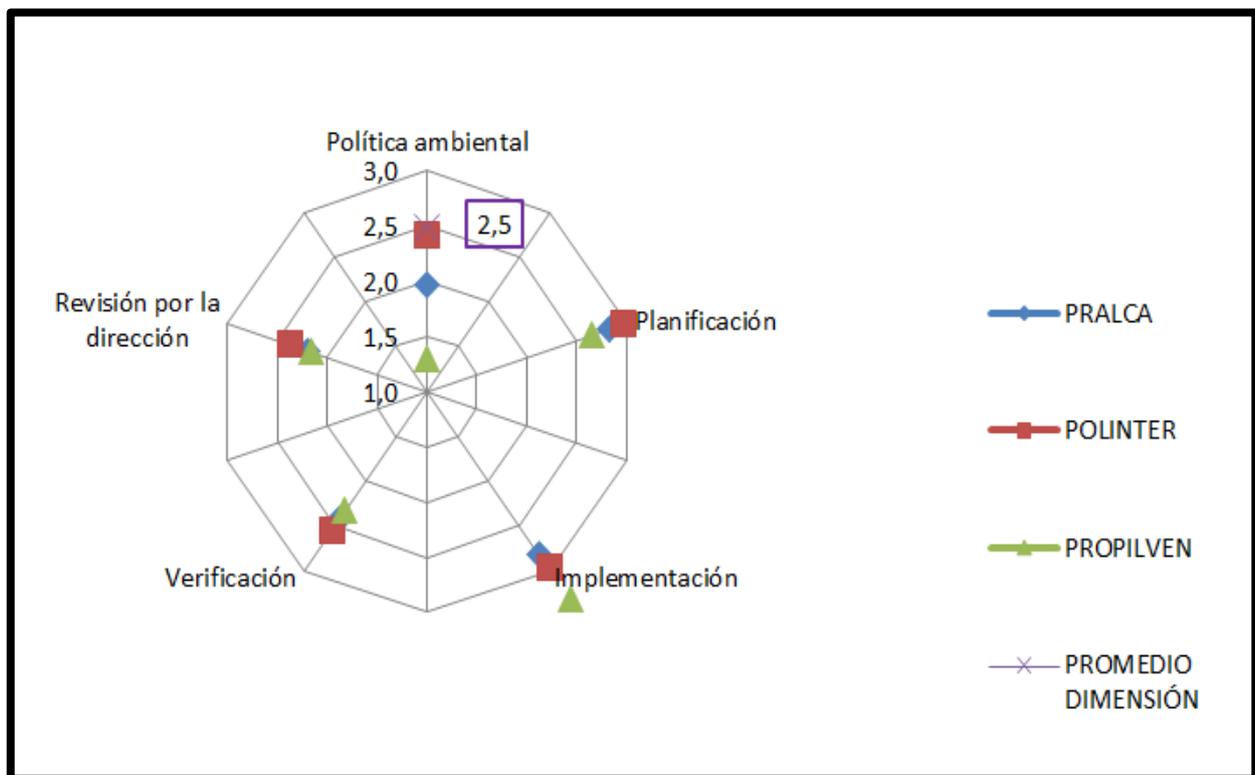


Figura 4. Comportamiento de la dimensión proceso de gestión ambiental en las empresas mixtas del complejo Petroquímico Ana María Campos.

En este sentido, los resultados obtenidos en la presente investigación difieren de los planteamientos de Alperstedt et al. (2010), puesto que en las empresas objeto de estudio la alta dirección no muestra el compromiso necesario para emprender un sistema de gestión ambiental acorde con los requisitos establecidos en la norma ISO 14001 (2015).

Los planteamientos anteriores hacen suponer que las empresas encuestadas presentan debilidades para completar las fases del ciclo Shewhart/Deming citado por Deming (1989), debido a que la alta dirección representada en cada una de las empresas objeto de estudio, requieren estrategias que permitan impulsar el establecimiento y la implementación de un

sistema de gestión ambiental que se adapte a sus necesidades. Esto coincide con lo expuesto por Acuña et al. (2017:150) al afirmar que “las empresas certificadas con el sistema de gestión ambiental ISO 14001-04 presentan un aprovechamiento apenas aceptable de los beneficios y ventajas competitivas que genera esta norma”.

CONCLUSIONES

En cuanto a los aspectos ambientales, las empresas objeto de estudio siempre cumplen con la regulación ambiental vigente en cuanto a la ejecución de los estudios ambientales referidos a la caracterización de efluentes, estudio de calidad de aire y estudio de ruido ambiental, pero no cuentan con procedimientos documentados, ni metodologías que les permitan identificar y valorar los aspectos ambientales derivados de sus actividades, lo cual dificulta la implementación de medidas para mitigarlos.

Las empresas estudiadas cuentan con controles para el monitoreo de los aspectos ambientales existentes en las empresas objeto de estudio como: la evaluación rutinaria del agua, los análisis de laboratorio, tanto internos como externos, identificación, cuantificación, almacenamiento y disposición final de desechos peligrosos a través de terceros, y un sistema de inyección de vapor al quemador (mechurrio) para controlar las emisiones atmosféricas. Adicionalmente, se requiere realizar un procedimiento que permita a través de una metodología certificada identificar otros aspectos ambientales que se encuentran intrínsecamente relacionados con sus actividades como lo son, el uso de energía, la optimización de materia primas y el uso del espacio, entre otros.

Desde otra perspectiva, en cuanto al proceso de gestión ambiental en las

empresas mixtas del complejo petroquímica Ana María Campos del estado Zulia, se pudo evidenciar a través de los resultados obtenidos que el proceso de gestión casi nunca se lleva a cabo, puesto que no se encuentran identificadas en su totalidad las cuatro fases del ciclo Shewarth/Deming vinculadas a planificar, hacer, verificar y actuar. Así mismo, es necesario iniciar un plan de trabajo para la elaboración e implementación de un sistema de gestión ambiental.

REFERENCIAS

- Acuña, N., Figueroa, L. y Wilches, M. (2017). Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones: caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* 25(1), 143-153. DOI: 10.4067/S0718-33052017000100143
- Almeida, E. (2010). Elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental para el Taller de Facilidades de Superficie de la gerencia de Exploración y Producción en Lago Agrio. Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Magíster en Gestión Ambiental y la Industria. Universidad Internacional SEK. Quito-Ecuador
- Alperstedt, G., Quintella, R. y Souza, L. (2010). Estrategias de gestión ambiental y sus factores determinantes: Un análisis Institucional. *Revista RAE* 50(18), 170-186. DOI: 10.1590/S0034-75902010000200004
- Álvarez, F. (2013). *Calidad y Auditoria en Salud*. 2^{da} edición. Editorial ECOE. Bogotá.
- Castells, X. (2012). *Clasificación y gestión de residuos. Reciclaje de residuos industriales*. Editorial Díaz de Santos. Madrid
- Cuadros, J. y Téllez, J. (2019). Sistema Único Integrado de Gestión: calidad, ambiente, seguridad y salud. *Teuken Bidikay* 10(14),

- 121-156. DOI: 10.33571/teuken.v10n14a6
- Decreto 2217 (1992). Normas sobre control de la contaminación generada por ruido. Gaceta Oficial N° 4.418 de fecha 27 de abril de 1992. Caracas-Venezuela
- Deming, W. (1989). Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos. Madrid
- González, C. y Morales, J. (2010). Apropriación de un modelo de gestión ambiental en Grupo Bimbo y Barsers. Memorias V Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad. Tecnologías Convergentes para la Competitividad. MT9 Innovación y Ecología industrial. ISBN: 978-607-95030-7-9. Xochimilco-México
- Granero, J. y Ferrando, M. (2007). Como implantar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2004. 2^{da} edición. Editorial FC. España
- Hernández, Y. (2012). Gestión ambiental como estrategia para la competitividad de las universidades privadas. Trabajo de grado para optar al Título de Doctora en Ciencias Gerenciales. Universidad Dr. Rafael Bellosillo Chacín, Decanato de Investigación y Postgrado, Doctorado en Ciencias Gerenciales, Maracaibo
- Hurtado, J. (2010). Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia. 4^{ta} edición. Editorial Quirón. Caracas
- Infante, H. y Robles, M. (2008). Sistema de gestión ambiental en las empresas productoras de resinas plásticas. ¿Se cumplen los requisitos? Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales 10(2), 277-289
- Jiménez, S. y Ortega, I. (2011). Análisis de la vinculación interorganizacional gobierno-industria del plástico para la producción de innovaciones en la gestión ambiental. Memorias del VI Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad. Agentes de innovación: hacia una economía sostenible en I+D+I. MT5 Ecología Industrial e Innovación. Ciudad de León Guanajuato-México
- Ley Orgánica del Ambiente (2006). Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.833 de fecha 22 de diciembre de 2006. Caracas-Venezuela
- Matilla, K. (2008). Los modelos de la planificación estratégica en la teoría de las relaciones públicas. 1^{era} edición. Editorial UOC. Barcelona
- Norma Internacional ISO 14001 (2015). Sistema de gestión ambiental-Requisitos con orientación para su uso. Norma internacional. Traducción certificada
- Pousa, X. (2006). ISO 14001: un sistema de gestión ambiental. 1era edición. Editorial Ideas Propias. Vigo



Etapas del proceso de gestión de mantenimiento. Una experiencia en la industria petrolera venezolana

Stages of the maintenance management process. An experience in the Venezuelan oil industry

Jorge Antunez

jorgelantunez@hotmail.com

Código ORCID: 0000-0002-5458-8087

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

< Artículo recibido en julio 2019

< Arbitrado en agosto 2019

< Publicado en enero 2020

Resumen

La gestión de mantenimiento se ha convertido en una herramienta necesaria en las organizaciones, por lo tanto, en este artículo se describen las etapas del proceso de gestión de mantenimiento en la industria petrolera venezolana, bajo una metodología descriptiva, con diseño no experimental, transeccional y de campo. La población quedó conformada por gerentes, líderes y supervisores de las empresas que realizan el mantenimiento a las estructuras metálicas de la industria petrolera región occidente. A objeto de recolectar la información se aplicó un cuestionario de 30 ítems, con escala de frecuencia. El mismo fue validado por el juicio de expertos. Y para calcular su confiabilidad se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose 0,82. El análisis de los resultados se realizó a través de las frecuencias. Se concluye que estas organizaciones poseen alta presencia de estas etapas en su gestión, siendo estas la planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación.

Palabras clave: Control, ejecución, etapas del proceso de gestión de mantenimiento, evaluación, organización, planificación, programación

Abstract

Maintenance management has become a necessary tool in organizations, therefore, this article describes the stages of the maintenance management process in the Venezuelan oil industry, under a descriptive methodology, with a non-experimental, transeccional and field. The population was made up of managers, leaders and supervisors of the companies that perform maintenance on the metal structures of the oil industry in the western region. In order to collect the information, a 30-item questionnaire was applied, with a frequency scale. It was validated by expert judgment. And to calculate its reliability, the Cronbach's alpha coefficient was used, obtaining 0.82. The analysis of the results was carried out through the frequencies. It is concluded that these organizations have a high presence of these stages in their management, being these the planning, organization, programming, execution, control and evaluation.

Keywords: Control, execution, stages of the maintenance management process, evaluation, organization, planning, programming

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, el mantenimiento se presenta como sinónimo de buena gestión empresarial, pues su propósito es apoyar la producción y contribuir al logro de los objetivos organizacionales, disminuyendo los costos para aumentar así los beneficios de la organización. Dentro de este contexto, la necesidad de que las empresas sean eficientes en su gestión de mantenimiento, como una condición necesaria para poder competir en el mercado, ha llevado a que éstas ejecuten acciones tendentes a atacar las causas de sus debilidades.

Desde esta perspectiva, la práctica de una adecuada gestión de mantenimiento permitirá a las organizaciones reestructurar su funcionamiento, haciendo posible eliminar muchos de los problemas que causan las fallas, ineficiencias, la baja productividad y la pobre competitividad. Desde una visión amplia, la gestión de mantenimiento constituye una parte importante del enfoque integral que toda administración debe manejar, en efecto, sus mediciones la clave para la gestión de sus procesos operativos permitiendo alcanzar los objetivos organizacionales, convirtiéndose en una herramienta para el sistema de la toma de decisiones.

En este marco de referencia, la gestión de mantenimiento se concibe a criterio de Becerra (2005), como un parámetro de referencia para evaluar, a través, de la supervisión de la planificación, ejecución y 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 diferentes grupos de interés, cuyo objetivo básico consiste en incrementar la disponibilidad de

los Sistemas Productivos (SP), partiendo de la ejecución de los mismos, mediante las mejoras incrementales a bajo costo, para ser competitivo, logrando que funcionen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto de operación.

Bajo estas premisas, esta investigación estuvo direccionada a describir las etapas del proceso de gestión de mantenimiento en las empresas que realizan el mantenimiento a las estructuras metálicas de la industria petrolera en occidente, siendo ellas: IMDISMA C.A, SERTEJERCA y ANCRI RADIADORES C.A; las cuales se encargan de satisfacer la demanda de mantenimiento a las estructuras reseñadas, siendo su mayor cliente el sector petrolero, en este caso la industria petrolera venezolana, Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA). Frente a un cliente tan exigente, es importante que estas empresas puedan contar con una eficiente gestión de mantenimiento para satisfacer las expectativas de sus clientes.

Etapas del proceso de gestión de mantenimiento

El proceso de gestión de mantenimiento, como explica Omeñaca (2009), comprende una técnica de gestión que sirve para analizar, documentar y disminuir los riesgos asociados a aquello que se está estudiando; se utiliza principalmente en la mejora de procesos productivos y productos con la intención de evitar la aparición de problemas de calidad, aunque también se utiliza en otros ámbitos de la gestión, por ejemplo, en la prevención de riesgos laborales.

Su campo de aplicación comprende todas aquellas situaciones de operación o producción en las que sea necesario planificar o re-planificar productos, servicios o procesos: producto o servicio que sirve como

herramienta de optimización; el proceso que permite la obtención del producto o la prestación del servicio y sirve como herramienta de optimización antes de su traspaso.

En general, como señala Omeñaca (2009), el proceso para la ejecución de una gestión de mantenimiento es lineal, se desarrolla en seis (6) fases: planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación. Mientras que, para García (2009) el proceso de gestión del mantenimiento conforma el conjunto de tareas realizadas por el usuario para mantener la funcionalidad del sistema durante su vida operativa. Así, conociendo el significado del término proceso, puede inferirse que este proceso está compuesto por una serie de etapas que deberán considerarse para aplicarlo, y éstas deberán estar estrechamente vinculadas unas con otras, generando retroalimentación de la información que se genera en cada una de ellas.

En este orden de ideas, Márquez (2010) define las etapas del proceso de la gestión de mantenimiento como el trabajo de planificar, organizar, programar, ejecutar, controlar y evaluar tomando en consideración los recursos, estas etapas deben realizarse para maximizar tanto la disponibilidad como efectividad de la infraestructura requerida por el sistema de producción. De acuerdo a este autor, el propósito de las etapas del proceso es mejorar la funcionalidad de los componentes de equipos o maquinarias en función de la filosofía de las empresas en cuanto a costos, calidad adecuada, momento oportuno, lugar apropiado; con la adopción de medidas, así como, la realización de acciones que permitan alcanzar los objetivos y la efectividad de sus procesos.

Ahora bien, autores como Martínez (2007) afirman que, para cumplir las etapas de este proceso es prioritario definir un sistema de elementos con base a la dirección, que se relacione con la planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación. Bajo esta óptica la gestión de mantenimiento es un ciclo que se da en forma secuencial, cuyo proceso consta de seis (6) etapas, ya mencionadas, y este ciclo permite realizar una retroalimentación a fin de permitir una mejora continua.

Con base en las definiciones antes señaladas, para efectos de esta investigación, se definen las etapas del proceso de la gestión de mantenimiento como el conjunto de acciones pertinentes para su cumplimiento, que contribuyan a la efectividad de los procesos productivos, y considerada dentro de la tendencia sistémica de la gestión de mantenimiento como: planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación, tomando en cuenta siempre los recursos. A continuación se pasa a explicar cada una de estas etapas, que conforman los indicadores de esta dimensión.

Planificación

En el contexto específico del mantenimiento, la planificación está referida a determinar los recursos necesarios para satisfacer la demanda de trabajos a los que va a responder el mantenimiento; es el proceso a través del cual se determinan qué elementos serán necesarios para realizar una tarea de mantenimiento, antes que se dé inicio al trabajo (Leal y Zambrano, 2011). Entre los recursos necesarios, se incluyen la fuerza laboral, los repuestos, el equipo y las herramientas.

Desde esta perspectiva, Clemenza (2010) indica que, en la planificación es fundamental tomar en cuenta aspectos como procedimientos, manuales, mano de obra, materiales, partes, repuestos, equipos y herramientas de soporte. Al profundizar en cada uno de ellos, resultan las siguientes interrogantes:

- ✓ Procedimientos: ¿qué se va a hacer?, ¿cómo se va a hacer?, ¿con qué seguridad se hará?, ¿con cuál procedimiento técnico?, ¿con cuál manual?
- ✓ Mano de obra: ¿qué tipo y cantidad?, ¿cuánto tiempo por tipo?, ¿cuánto tiempo requerirá?, ¿con qué secuencia se utilizará?
- ✓ Materiales, partes y repuestos: ¿qué tipo de insumos?, ¿qué cantidad?, ¿cuál tipo?
- ✓ Equipos: ¿cuáles herramientas se requerirán?, ¿cuáles equipos de soporte?, ¿por cuánto tiempo?

Señala el autor, que el éxito en la gestión de mantenimiento depende del alcance de los objetivos previstos en la planificación, detallados como: alcanzar el mayor dinamismo y flexibilidad de la organización de mantenimiento; brindar información oportuna y confiable a la organización a fin de lograr medir la gestión; planificar la mayor cantidad posible de trabajos de mantenimiento; diseñar los planes de mantenimiento; colaborar con la elaboración del presupuesto anual de mantenimiento; diseñar procedimientos técnicos; y contribuir en la elaboración de planes de servicio preventivo a equipos.

En este marco referencial, para Duffuaa y otros (2010), la planificación del mantenimiento se refiere al proceso mediante el cual se determinan y preparan

todos los elementos requeridos para efectuar una tarea antes de iniciar un trabajo. El proceso de planeación comprende todas las funciones relacionadas con la preparación de la orden de trabajo, lista de materiales, la requisición de compra, la mano de obra a utilizar, los estándares de tiempo y todos los datos necesarios antes de programar y liberar la orden de trabajo. Por lo que, la planificación de mantenimiento es el desarrollo sistemático de programas de acción, encaminados hacia los objetivos de mantenimiento establecidos a priori, mediante el análisis, evaluación y selección entre alternativas previstas, que permitan la coordinación de elementos productivos del mantenimiento a fin de obtener resultados en cantidad, calidad, tiempo y costos deseados.

Antes de iniciar el proceso de planeación de las actividades de mantenimiento, según lo indican Zambrano y Leal (2006), se deben conocer los siguientes aspectos:

- ✓ Inventario de equipos: se refiere a la lista de equipos que posee toda organización y que requieren acciones de mantenimiento.
- ✓ Inventario de recursos de mantenimiento: lista de materiales, repuestos, equipos, herramientas e instrumentos necesarios para la ejecución de las diferentes labores de mantenimiento.
- ✓ Sistema de codificación: código con el que se identifica un equipo. El código es una representación alfanumérica que debe ser de fácil interpretación por parte de todos los usuarios del departamento de mantenimiento y empresa en general.
- ✓ Registro de información técnica: planilla que recopila toda la información descriptiva del objeto a mantener. En esta ficha técnica se resaltan las características más importantes de un objeto en

específico, a fin de tener un mayor conocimiento de éste y facilitar su ubicación ante la presencia de fallas o acciones de mantenimiento.

- ✓ Orden de trabajo: formato donde se detallan las instrucciones escritas para el trabajo que se va a realizar y debe ser llenada para todos los trabajos. El propósito del sistema de órdenes de trabajo, según Duffuaa y otros (2010), es proporcionar medios para: solicitar por escrito el trabajo que se va a realizar; asignar el mejor método y los trabajadores más calificados para el trabajo; reducir el costo mediante la utilización eficaz de los recursos (mano de obra y material); mejorar la planificación y programación de las actividades; mantener y controlar el trabajo y mejorar el mantenimiento en general mediante los datos recopilados en la orden de trabajo, las cuales serán utilizadas para el control y programas de mejora continua.

Ahora bien, otro aspecto esencial durante la planificación lo constituye el pronóstico de la carga de mantenimiento, ya que permite determinar el nivel deseado de eficacia y utilización de recursos. Duffuaa y otros (2010), definen este pronóstico como el proceso mediante el cual se predice la carga de mantenimiento. En una planta esta carga varía aleatoriamente y, entre otros factores, puede ser una función de la edad del equipo, el nivel de su uso, la calidad de mantenimiento, factores climáticos y las destrezas de los trabajadores de mantenimiento.

Para el investigador, planificar es decidir con anticipación el cómo hacer, el qué hacer, cuándo hacerlo, y quién debe hacerlo, esto con el fin de contribuir al logro de los

objetivos de la organización, considerando su visión para seleccionar las estrategias a seguir. Planear, es la base para poder llevar a cabo las acciones de mantenimiento, sin importar de que tipo sea el mismo, así tener de una manera ordenada los pasos a seguir, para que se cumpla el trabajo en sinergia. Su objetivo primordial debe ser lograr con el mínimo costo el mayor tiempo en servicio de los recursos que intervienen en la organización, con el fin de conseguir la máxima disponibilidad, aportando la mayor productividad y seguridad de funcionamiento.

Organización

En el contexto del mantenimiento, Duffuaa y otros (2010) afirman que, la organización del mantenimiento consiste en definir cómo está estructurado el mismo, bien sea por departamentos, área o de manera centralizada. Mientras que, García (2009) define la organización como la etapa donde se debe determinar la estructura de trabajo, las funciones dentro de la estructura, las relaciones externas e internas, los procedimientos para el flujo y registro de información, así como la preparación de todos los recursos involucrados en el proceso: materiales, humanos, tecnológicos, entre otros.

En este contexto, Jiménez y Milano (2006) afirman que, en la organización se deben agrupar a las personas con base a las experiencias comunes, representando una especialización funcional, en el caso del mantenimiento la organización se puede distribuir en planificación, control, ingeniería, estudio de fallas, control, entre otros.

Por su parte, Martínez (2007) señala que, organizar es estructurar, dar forma e interrelacionar las partes de un complejo previamente planeado, disponiendo de los

recursos de la empresa (hombre, maquinas, materiales, entre otros) de tal forma que esta pueda funcionar según lo previsto en la planeación, tomando en cuenta los siguientes factores: puestos, hombres, autoridad y responsabilidad. Agrega Martínez (2007) que, la organización del mantenimiento se vale de dos fases:

- ✓ La fase organizativa en la que se determina la estructura de trabajo, las funciones dentro de la estructura, las relaciones externas e internas, los procedimientos para el flujo, registro de información y documentación.
- ✓ La fase preparatoria donde se define la preparación de los recursos materiales, humanos, la documentación, las instalaciones, entre otros.

En este marco de referencia, afirma García (2009), el cumplimiento de un plan requiere de organización de cada una de las etapas, también se le llama a la organización mantenimiento planificado, el cual debería tener lugar antes de que ocurra un fallo o una avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento. Adicionalmente, el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos.

A juicio del investigador la organización, en la gestión de mantenimiento, es la fase de procura y distribución de responsabilidades, fijación de tiempo, esfuerzo, costo, necesarios para cada una de las actividades planificadas. Así, el mantenimiento debe organizarse para dar respuesta rápida,

efectiva, cónsona con la realidad organizativa.

Programación

El objetivo de la programación de mantenimiento, según lo señalan Duffuaa y otros (2010), consiste en señalar cuando se deben realizar las diferentes instrucciones técnicas de cada objeto de mantenimiento. La programación puede ser para periodo anual, semestral, mensual, semanal o diario, dependiendo de la dinámica del proceso y del conjunto de actividades a programar.

En el caso de la planificación de mantenimiento programado, los programas cubren períodos de un año (generalmente). Este tipo de programa es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento o por entes foráneos, en el caso de actividades cuya ejecución es por contrato los tipos de frecuencia más comunes son quincenal, mensual, bimensual, trimestral, semestral, y anual (Norma COVENIN 3049-93).

En el caso del mantenimiento rutinario, los programas cubren hasta periodos de una semana ya que están compuestos por instrucciones simples que deben ser ejecutados por el mismo operario, dichas instrucciones las porta el operario en su carpeta de trabajo o son adheridas al objeto a mantener o son colocadas en una cartelera próxima a una serie de objetos, sus frecuencias comunes son: cada hora de trabajo, cada pieza producida, cada turno, diario, inter-diario, cada día y semanal.

Por otra parte, según Leal y Zambrano (2011), la programación del trabajo encomienda al personal de mantenimiento las asignaciones específicas de trabajo, con la suficiente anticipación como para garantizar la máxima coordinación entre mano de obra,

material y equipo. La programación es un plan de acción cuidadosamente preparado que ha considerado la disponibilidad de mano de obra, materiales, equipos y las prioridades relativas de los trabajos. Los principios más importantes de la programación efectiva de mantenimiento son los siguientes, según lo acotan estos autores:

- ✓ Los programas deberán estar basados en lo que sea más probable que suceda, no en lo que nos gustaría que sucediera.
- ✓ Debe esperarse una revisión del programa. Debe existir flexibilidad en el sistema, de tal forma que puedan enfrentarse las interrupciones de último minuto.
- ✓ El programa es un medio para lograr un fin, no un fin en sí mismo. Es muy fácil que el entusiasmo del personal les haga perder de vista el objetivo de un buen programa de trabajo: proporcionar al cliente un servicio con mayor calidad al precio más bajo.

La persona responsable de la planeación de mantenimiento, de acuerdo a lo postulado por Duffuaa y otros (2010), debe tener varios elementos antes de iniciar el programa de trabajo: orden de trabajo, plan de trabajo (para trabajo correctivo mayor), acumulación de órdenes de trabajo pendientes, reporte de disponibilidad de mano de obra y materiales, programa maestro de mantenimiento preventivo y programa de producción.

La programación de mantenimiento es un procedimiento que inicia con los trabajos que tengan la prioridad más alta en la enumeración de pendientes. El trabajo correctivo mayor disponible, significa un trabajo que se ha estimado por completo y para el cual se ha elaborado un plan. Las

órdenes de trabajo se toman de la enumeración pendiente y se agregan al programa hasta que se utilice todo el tiempo disponible. Si la prioridad de órdenes de trabajo así lo exige, debe solicitarse tiempo extra para cumplir el programa.

Las herramientas para realizar la programación de los trabajos son, según Duffuaa y otros (2010): orden de trabajo, plan de trabajo, acumulación de órdenes de trabajo pendientes, reportes de disponibilidad de mano de obra, reporte de disponibilidad de materiales, programa maestro de mantenimiento preventivo, programa de producción e índices históricos de terminación.

De lo expuesto el investigador deduce que, en la planeación del mantenimiento se considera la determinación de recursos necesarios para llevar adelante las funciones del mantenimiento, mientras que en la programación del mantenimiento se realiza un proceso de asignación de recursos y personal para los trabajos que tienen que realizarse en ciertos momentos. En esta etapa, se acoplan los trabajos que van a ejecutarse durante el mantenimiento y los recursos que serán empleados, asignando una secuencia que clarifique que serán llevados a cabo en ciertos puntos de tiempo.

Ejecución

En las fases anteriores se han fijado el punto de partida y los objetivos a los que se quiere llegar (planificación), de igual manera se determina la estructura de trabajo y las funciones dentro de la estructura (organización), asimismo se procede a la asignación de recursos y personal para los trabajos (programación). Seguidamente se procede a la ejecución del mantenimiento. En este aspecto, la ejecución es el momento en el

cual se pone en práctica lo acordado en las fases de planificar, organizar y programar; es aquí donde los trabajadores se disponen a operar para alcanzar los objetivos previstos.

En el contexto del mantenimiento, Martínez (2007) expresa que la ejecución se refiere a la realización práctica de las actividades planificadas y programadas. Continúa el autor explicando que la ejecución del mantenimiento, al igual que el resto de las funciones administrativas, requiere de una formulación de objetivos y metas, planificación de actividades, programación de tareas, asignación de responsables y de los recursos a emplearse y, por último, la realización de las acciones de mantenimiento, así como la evaluación y control de los resultados que conlleven a tomar medidas correctivas.

Por su parte, Zambrano y Leal (2006) expresan que en la ejecución del mantenimiento se vinculan acciones administrativas con la dirección y coordinación de esfuerzos de los grupos de ejecución, tales esfuerzos son generados por la planeación y programación. Durante la ejecución, se siguen normas y procedimientos pre-establecidos, a fin de lograr los objetivos del mantenimiento. Ahora bien, Márquez (2010) define la ejecución como la parte del proceso de la gestión en la cual se realizan los trabajos de mantenimiento, tanto programados como de emergencia, consiste en la realización del trabajo diario, que implica: suministro de materiales y equipos, seguridad del trabajo diario, medición, registro de datos, supervisión y seguimiento del trabajo diario.

Puede observarse, a juicio del investigador, como la ejecución es el momento (dentro del proceso de la gestión de mantenimiento), donde va a llevarse a cabo

lo que fue previsto al planear el mantenimiento y, posteriormente, incluido en el programa de mantenimiento. Es importante acotar que para ejecutar el programa se requiere elaborar reportes de las actividades que se van a ejecutar, por lo general se utilizan las ordenes de trabajo, esto para facilitar el control.

Control

La gestión de mantenimiento se pone en movimiento por la demanda de trabajos de mantenimiento. En la carga de trabajo de este tipo, influye sobre todo la filosofía de mantenimiento. La administración y control del trabajo son esenciales para lograr los planes establecidos. El sistema de órdenes de trabajo es la herramienta que se utiliza para controlar el trabajo. Una orden de trabajo bien diseñada con un adecuado sistema de informes es el corazón del sistema de mantenimiento (Duffuaa y otros, 2010).

En este orden de ideas, Márquez (2010) indica que, el control es una parte esencial de la gestión de mantenimiento, involucra el control del trabajo, control de inventario, control de costos, y control de calidad a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos planeados. Este control es esencial, como sostiene este autor, para seguir logrando los planes de mantenimiento establecidos.

Ahora bien, Leal y Zambrano (2011) consideran que, el establecimiento de indicadores para el seguimiento y control de mantenimiento permiten verificar la fluidez del proceso y garantizar la adecuada gestión del sistema de mantenimiento en una organización o empresa. Algunos de los beneficios que tiene el establecimiento de los indicadores para la función mantenimiento son:

Apoyo al proceso de planificación: (definición de objetivos y metas) y formulación de políticas de mediano y largo plazo.

- ✓ Posibilita la detección de procesos en la empresa en los cuales existen problemas de gestión, tales como: uso ineficiente de recursos, demoras excesivas en la entrega del servicio al cliente, asignación del personal a las diferentes actividades.
- ✓ La identificación de prioridades del cliente para el logro de los resultados deseados y así su satisfacción con el servicio ofrecido.
- ✓ Seguimiento del proceso: el mejoramiento continuo solo es posible si se hace un seguimiento exhaustivo a cada eslabón de la cadena que conforma el proceso de mantenimiento. Las mediciones son las herramientas básicas no solo para detectar las oportunidades de mejora, sino además de para implementar las acciones.
- ✓ Gerencia del cambio: un adecuado sistema de medición permite a las personas conocer su aporte a las metas organizacionales y cuáles son los resultados que soportan la afirmación de lo que está realizando bien.

Con base a lo anterior, a fines de la investigación, el control se enfoca en evaluar y corregir el desempeño de las actividades de mantenimiento de los subordinados para asegurar que los objetivos y planes de la organización se están llevando a cabo. La importancia del control radica en que en esta etapa es donde se logrará precisar si lo realizado se ajusta a lo planeado y, en caso de existir desviaciones, identificar los responsables y corregir dichos errores.

Evaluación

En la evaluación de un sistema de mantenimiento organizado se mide todo el conjunto en general que lo forma. En la gestión de mantenimiento, no solo se controla y evalúan los servicios prestados, sino al personal que constituye la unidad, herramientas, equipos, definiciones e instalaciones, y puede realizarse por medio analítico.

Según la Fundación Educación Industrias Fundei (2009), la gestión de mantenimiento no solo se controla por los movimientos de los servicios prestados, sino también puede medirse por índices que analizados conducen a la toma de decisiones. Estos índices son formulaciones basadas en el número de órdenes de trabajo, número de órdenes pendientes, avance de los trabajadores en ejecución y trabajos terminados, horas-hombres efectivas y no efectivas, eficiencia porcentual de cada sección.

Por su parte, Acosta (2007) indica que se debe evaluar la eficiencia de la política de mantenimiento que se ha planificado para el entorno productivo de una organización, e identificar las áreas en que tiene deficiencias estructurales y circunstanciales, lo cual es un aporte sustancioso puesto que la dirección puede establecer una ruta de acción para erradicar las debilidades detectadas.

Es por ello, que para el investigador, la aplicación periódica de instrumentos de evaluación permite detectar cómo responde la organización ante las variaciones a las que está constantemente sujeta y de qué forma debe adecuarse. Es por esto que hoy día las evaluaciones forman parte de revisiones cíclicas y sistemáticas, donde se identifican las desviaciones y se plantean soluciones a las mismas.

MÉTODO

El tipo de investigación utilizado en este estudio, se definió como descriptivo, con un diseño no experimental, transeccional y de campo. La población quedó conformada por los gerentes, líderes y supervisores de las empresas que realizan el mantenimiento a las estructuras metálicas de la industria petrolera en el occidente de Venezuela, siendo éstas: IMDISMA C.A. SERTEJERCA y ANCRI RADIADORES C.A.

Para la recolección de datos se aplicó la técnica de la encuesta, a través del uso de un

cuestionario contentivo de 30 ítems, utilizando una escala de frecuencia. La validación del instrumento se realizó mediante el juicio de cinco expertos. La confiabilidad se calculó a través del coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo resultado fue de 0,82, mostrando muy alta confiabilidad. El análisis de los resultados se realizó a través de las frecuencias con base a los baremos diseñados mostrado en la Tabla 1.

Tabla 1. Categoría de análisis para la frecuencia

Alternativa	Categoría	Interpretación
$S+CS \geq 75\%$	Alta presencia	Indica alta fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento
$45\% \leq S+CS < 75\%$	Moderada presencia	Indica leve fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento
$S+CS < 45\%$	Baja presencia	Indica una debilidad para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Como puede observarse en la Tabla 2, un 90,48% en promedio de los encuestados respondieron a los ítems involucrados en las alternativas siempre y casi siempre, indicando que la planificación, como etapa del proceso de la gestión de mantenimiento, tiene alta presencia, esto implica alta fortaleza de la gestión de mantenimiento en las empresas bajo estudio.

De acuerdo a los valores obtenidos por ítem, se observa que, todos arriban a la categoría de alta presencia indicando altas fortalezas para la gestión de mantenimiento en las empresas estudiadas, según el baremo

diseñado y las respuestas dadas por los encuestados, de manera que en estas empresas se ejecuta con alta frecuencia lo referente a si: realizan la planificación del mantenimiento con holgura del tiempo de ejecución (90,48%); en la planificación, determinan el personal requerido para la ejecución del mantenimiento (95,24%); antes de iniciar el mantenimiento, se determinan los materiales que se requieren para llevarlo a cabo (90,48%); previa a la ejecución del mantenimiento se determinan las herramientas requeridas para realizarlo (90,48%); y en el plan se definen las metas que se desean alcanzar (85,71%).

Tabla 2. Indicador: Planificación

Nro.	En la empresa donde usted labora:									
1.	Realizan la planificación del mantenimiento con holgura del tiempo de ejecución.									
2.	En la planificación, determinan el personal requerido para la ejecución del mantenimiento									
3.	Antes de iniciar el mantenimiento, se determinan los materiales que se requieren para llevarlo a cabo.									
4.	Previa a la ejecución del mantenimiento se determinan las herramientas requeridas para realizarlo.									
5.	En el plan se definen las metas que se desean alcanzar.									
Ítems	1		2		3		4		5	
Opción	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Siempre	5	23,81	11	52,38	11	52,38	10	47,62	10	47,62
Casi siempre	14	66,67	9	42,86	8	38,10	9	42,86	8	38,10
Algunas veces	2	9,52	1	4,76	2	9,52	2	9,52	3	14,29
Casi nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	21	100	21	100	21	100	21	100	21	100
S + Cs	90,48%		95,24%		90,48%		90,48%		85,71%	
Categoría	Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia	
Descripción	Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza	
Indicador	90,48%									
Categoría	Alta presencia									
Descripción	Alta fortaleza									

Fuente: Elaboración propia

Lo mostrado, en cuanto a la categoría de alta presencia de la planificación en la gestión de mantenimiento, coincide en alto grado con lo expuesto por Leal y Zambrano (2011), para quienes, en el contexto específico del mantenimiento, la planificación está referida a determinar los recursos necesarios para satisfacer la demanda de trabajos a los que va a responder el mantenimiento; es el proceso a través del cual se determinan qué elementos serán necesarios para realizar una tarea de mantenimiento, antes que se dé inicio al trabajo. Entre los recursos necesarios, se incluyen la fuerza laboral, los repuestos, el equipo y las herramientas.

Con base a lo descrito en estos resultados, para el investigador, en las empresas que realizan el mantenimiento a

las estructuras metálicas se maneja la planificación con un alto criterio como etapa clave del proceso de gestión de mantenimiento, lo cual indica que aquellos aspectos relacionados a la acción de planificar el mantenimiento son tratados con alta presencia, otorgándoles así a estas empresas una alta fortaleza en su gestión. De tal forma, se valida su posición, cuando afirma que, planear es la base para poder ejecutar las acciones de mantenimiento, sin importar de que tipo sea, así tener de una manera ordenada los pasos a seguir para que se cumpla el trabajo en sinergia.

En lo concerniente al indicador organización, se observa, en la Tabla 2, un promedio de frecuencias de 84,76%, indicando alta presencia de este indicador, como etapa del proceso de la gestión de

mantenimiento, en las empresas analizadas, implicando una alta fortaleza según el baremo diseñado. Al detalle se observa que, la suma de las opciones positivas, siempre y

casi siempre, para todos los reactivos aplicados se sitúa en alta presencia, implicando altas fortalezas para las empresas estudiadas.

Tabla 3. Indicador: Organización

Nro.	En la empresa donde usted labora:										
6.	Las funciones que realiza el personal de mantenimiento están claramente diferenciadas según el cargo que ocupa										
7.	Las responsabilidades del personal de mantenimiento son asignadas de tal manera que no existe solapamiento.										
8.	La cantidad de subordinados para cada líder permite un control eficiente del trabajo de mantenimiento realizado.										
9.	Establecen descripciones de cargos para el personal de mantenimiento.										
10.	El mantenimiento se estructura de manera que se dé respuesta oportuna a las necesidades.										
	Ítems	1		2		3		4		5	
Opción	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	
Siempre	11	52,38	5	23,81	8	38,10	12	57,14	5	23,81	
Casi siempre	7	33,33	10	47,62	11	52,38	6	28,57	14	66,67	
Algunas veces	3	14,29	5	23,81	2	9,52	3	14,29	2	9,52	
Casi nunca	0	0,00	1	4,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
Total	21	100	21	100	21	100	21	100	21	100	
S + Cs	85,71%		71,43%		90,48%		85,71%		90,48%		
Categoría	Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		
Descripción	Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		
Indicador	84,76%										
Categoría	Alta presencia										
Descripción	Alta fortaleza										

Fuente: Elaboración propia

Así, el instrumento diseñado arrojó que en estas empresas: las funciones que realiza el personal de mantenimiento están claramente diferenciadas según el cargo que ocupa (85,71); las responsabilidades del personal de mantenimiento son asignadas de tal manera que no existe solapamiento (71,43%); la cantidad de subordinados para cada líder permite un control eficiente del trabajo de mantenimiento realizado (90,48%); establecen descripciones de cargos para el personal de mantenimiento (85,71%);

y el mantenimiento se estructura de manera que se dé respuesta oportuna a las necesidades (90,48%).

Lo mostrado valida, en alta medida, lo postulado por García (2009) cuando afirma que, la organización es la etapa de la gestión donde se debe determinar la estructura de trabajo, las funciones dentro de la estructura, las relaciones externas e internas, los procedimientos para el flujo y registro de información, así como la preparación de todos los recursos involucrados en el proceso:

materiales, humanos, tecnológicos, entre otros.

Para el investigador es evidente, de acuerdo a lo mostrado, que en las empresas bajo estudio, se considera en alta medida a la organización como etapa del proceso de la gestión de mantenimiento, otorgándole alta presencia por parte de los encuestados, lo que se traduce en una alta fortaleza para esta gestión. Validándolo cuando afirma que, la organización, en la gestión de mantenimiento, es la fase de procura y distribución de responsabilidades, fijación de tiempo, esfuerzo, costo, necesarios para cada una de las actividades planificadas.

De seguido, en la tabla 4 se resume el comportamiento para el indicador programación, donde se observa que alcanzó un promedio de frecuencias de 74,29%, indicando alta presencia del mismo como etapa del proceso de la gestión de mantenimiento en las empresas bajo estudio,

implicando a su vez una alta fortaleza para dichas empresas. De manera específica, puede observarse como todos los ítems arriban a la categoría de alta presencia, a excepción del reactivo 12 catalogado con mediana presencia.

Así entonces, los ítems medidos se convierten en altas fortalezas para estas empresas, al otorgar alta presencia en cuanto a si: aplican programas de trabajo para ejecutar el mantenimiento (76,19%); el programa de trabajo incluye la asignación de recursos (80,95%); el programa de mantenimiento contempla las prioridades de los equipos o de la situación requerida de mantenimiento (85,71%); y asignan los recursos disponibles para que los trabajos se realicen eficientemente en el tiempo planeado (80,95%). Mientras, califican con mediana presencia, por ende es una leve fortaleza, el que utilicen un software para efectuar la programación de mantenimiento (47,62%).

Tabla 4. Indicador: Programación

Nro.	En la empresa donde usted labora:
11.	Aplican programas de trabajo para ejecutar el mantenimiento.
12.	Utiliza un software computarizado para efectuar la programación de mantenimiento.
13.	En el programa de trabajo se incluye la asignación de recursos.
14.	El programa de mantenimiento contempla las prioridades de los equipos o de la situación requerida de mantenimiento.
15.	Asignan los recursos disponibles para que los trabajos se realicen eficientemente en el tiempo planeado.

Nro. En la empresa donde usted labora:										
Ítems	1		2		3		4		5	
Opción	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Siempre	5	23,81	4	19,05	5	23,81	9	42,86	4	19,05
Casi siempre	11	52,38	6	28,57	12	57,14	9	42,86	13	61,90
Algunas veces	5	23,81	3	14,29	3	14,29	3	14,29	4	19,05
Casi nunca	0	0,00	7	33,33	1	4,76	0	0,00	0	0,00
Nunca	0	0,00	1	4,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	21	100	21	100	21	100	21	100	21	100
S + Cs	76,19%		47,62%		80,95%		85,71%		80,95%	
Categoría	Alta presencia		Mediana presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia	
Descripción	Alta fortaleza		Leve fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza	
Indicador	74,29%									
Categoría	Alta presencia									
Descripción	Alta fortaleza									

Fuente: Elaboración propia

Los resultados validan, en alta medida, lo postulado por Leal y Zambrano (2011), para quienes la programación del trabajo encomienda al personal de mantenimiento las asignaciones específicas de trabajo, con la suficiente anticipación como para garantizar la máxima coordinación entre mano de obra, material y equipo. La programación es un plan de acción cuidadosamente preparado que ha considerado la disponibilidad de mano de obra, materiales, equipos y las prioridades relativas de los trabajos. Es un procedimiento que inicia con los trabajos que tengan la prioridad más alta en la enumeración de pendientes.

Ahora bien, relacionando la teoría con la práctica, uno de los objetivos principales de las empresas prestatarias del servicio de mantenimiento debe ser generar en sus clientes la percepción de fiabilidad o responsabilidad, mostrando capacidad para desarrollar el servicio que se promete de forma digna, segura y precisa. Al desarrollar programas de mantenimiento, éstas deben

hacer esfuerzos para demostrar a sus clientes que sus servicios ofrecidos garantizan un % o grado de confianza sobre los resultados futuros. Aspecto éste catalogado con alta presencia, implicando una alta fortaleza.

A continuación, en la Tabla 5, se muestran los resultados que corresponden al indicador ejecución, perteneciente a la dimensión que se analiza, se evidencia para el mismo un promedio de frecuencia de 83,81%, indicando alta presencia de la ejecución como etapa del proceso de la gestión de mantenimiento en las empresas bajo estudio, implicando a su vez una alta fortaleza para dichas empresas, según el baremo utilizado. Del mismo modo, se puede observar como todas las actividades medidas, a través de los reactivos aplicados, fueron categorizadas con alta presencia, confiriéndoles altas fortalezas a las empresas en estos aspectos medidos.

Tabla 5. Indicador: Ejecución

Nro.	En la empresa donde usted labora:									
16.	El recurso humano asignado para ejecutar cada mantenimiento en el tiempo requerido, es suficiente.									
17.	Asignan recurso humano calificado para ejecutar cada mantenimiento									
18.	Las actividades de mantenimiento se ejecutan según un orden de prioridad establecido.									
19.	En la ejecución de los mantenimientos se cumple con las metas planificadas.									
20.	Al ejecutar las actividades de mantenimiento se siguen normas preestablecidas.									
Opción	Ítems 1		2		3		4		5	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Siempre	6	28,57	12	57,14	9	42,86	5	23,81	8	38,10
Casi siempre	12	57,14	6	28,57	9	42,86	13	61,90	8	38,10
Algunas veces	3	14,29	3	14,29	3	14,29	2	9,52	4	19,05
Casi nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,76	1	4,76
Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	21	100	21	100	21	100	21	100	21	100
S + Cs	85,71%		85,71%		85,71%		85,71%		76,19%	
Categoría	Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia	
Descripción	Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza	
Indicador	83,81%									
Categoría	Alta presencia									
Descripción	Alta fortaleza									

Fuente: Elaboración propia

Así, para un 85,71% se realiza con alta frecuencia lo referente a: el recurso humano asignado es suficiente para ejecutar cada mantenimiento en el tiempo requerido; asignan recurso humano calificado para ejecutar cada mantenimiento; las actividades de mantenimiento se ejecutan según un orden de prioridad establecido; en la ejecución del mantenimiento se cumple con las metas planificadas; mientras, para un 76,19% al ejecutar las actividades de mantenimiento se siguen normas preestablecidas.

Estos resultados son altamente coincidentes con lo manejado por Zambrano y Leal (2006), quienes expresan que en la ejecución del mantenimiento se vinculan acciones administrativas con la dirección y coordinación de esfuerzos de los grupos de ejecución, tales esfuerzos son generados por

la planeación y programación. Durante la ejecución, se siguen normas preestablecidas, a fin de lograr los objetivos del mantenimiento.

En el caso de las empresas analizadas, se evidencia alta presencia de la ejecución como etapa del proceso de la gestión de mantenimiento que realizan, lo cual les confiere una alta fortaleza de acuerdo al baremo diseñado. Cabe resaltar una alta congruencia con el investigador, para quien la ejecución es el momento (dentro del proceso de la gestión de mantenimiento), donde se lleva a cabo lo que fue previsto al planear el mantenimiento y, posteriormente, incluido en el programa de mantenimiento.

Continuando la discusión de los resultados, en la Tabla 6 se presentan los logrados para el indicador control de la dimensión etapas del proceso de gestión, el

cual obtuvo un promedio de frecuencia de 77,14%, indicando que, de acuerdo a la percepción de los encuestados, la etapa control dentro del proceso de gestión de mantenimiento realizado por las empresas estudiadas, demuestra alta presencia respecto a la manera como se realiza el mismo, implicando a su vez una alta fortaleza para dichas empresas, según el baremo utilizado. Esta situación es explicada porque, todas las actividades medidas a través de los ítems aplicados fueron categorizadas con alta presencia, confiriéndoles altas fortalezas a las empresas en estos aspectos.

De forma tal que, en las empresas, se realiza con alta frecuencia lo concerniente a: para el seguimiento de los trabajos de mantenimiento se utilizan las órdenes de trabajo como sistema de control (85,71%); comparan el porcentaje (%) de mantenimiento realizado con el programado (71,43%); analizan la información registrada

sobre los mantenimientos realizados para detectar acciones correctivas (76,19%); revisan periódicamente que los costos de mantenimiento estén dentro de lo previsto (71,43%); y verifican que se dispone de inventarios de materiales, repuestos o piezas para ejecutar el mantenimiento (80,95%). Estos resultados validan los postulados planteados en las bases teóricas de la investigación.

De tal forma, validan a Márquez (2010) cuando indica que, el control es una parte esencial de la gestión de mantenimiento, involucra el control del trabajo, control de inventario, control de costos, y control de calidad a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos planeados. Este control es esencial, como sostiene este autor, para seguir logrando los planes de mantenimiento establecidos, es decir, la administración y control del trabajo son esenciales para lograr los planes establecidos.

Tabla 6. Indicador: Control

Nro.	En la empresa donde usted labora:
21.	Para el seguimiento de los trabajos de mantenimiento se utilizan las órdenes de trabajo como sistema de control.
22.	Comparan el % de mantenimiento realizado con el programado
23.	Analizan la información registrada sobre los mantenimientos realizados para detectar acciones correctivas.
24.	Revisan periódicamente que los costos de mantenimiento estén dentro de lo previsto.
25.	Verifican que se dispone de inventarios de materiales, repuestos o piezas para ejecutar el mantenimiento.

Nro. En la empresa donde usted labora:											
Ítems	1		2		3		4		5		
Opción	Fa	Fr									
Siempre	7	33,33	5	23,81	4	19,05	5	23,81	7	33,33	
Casi siempre	11	52,38	10	47,62	12	57,14	10	47,62	10	47,62	
Algunas veces	2	9,52	5	23,81	4	19,05	5	23,81	4	19,05	
Casi nunca	1	4,76	1	4,76	1	4,76	1	4,76	0	0,00	
Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
Total	21	100									
S + Cs	85,71%		71,43%		76,19%		71,43%		80,95%		
Categoría	Alta presencia										
Descripción	Alta fortaleza										
Indicador	77,14%										
Categoría	Alta presencia										
Descripción	Alta fortaleza										

Fuente: Elaboración propia

De manera similar, se valida lo establecido por el investigador, para quien el control se enfoca en evaluar y corregir el desempeño de las actividades de mantenimiento de los subordinados para asegurar que los objetivos y planes de la empresa se están llevando a cabo. La importancia del control radica en que en esta etapa es donde se logrará precisar si lo realizado se ajusta a lo planeado y, en caso de existir desviaciones, identificar los responsables y corregir dichos errores. Y para ello, el sistema de órdenes de trabajo

es la herramienta clave que se utiliza para controlar el trabajo.

Ahora bien, en este orden de presentación, se tienen los resultados del último indicador considerado en la dimensión etapas del proceso de gestión; referido a la evaluación. En este sentido, la tabla 7 muestra un promedio de frecuencias de 75,24%, indicando alta presencia de este indicador como etapa del proceso de gestión de mantenimiento realizado por las empresas bajo estudio, lo cual implica alta fortaleza.

Tabla 7. Indicador: Evaluación

Nro. En la empresa donde usted labora:	
26.	Evalúan la eficiencia de la política de mantenimiento que se ha planificado
27.	Identifican las áreas en que se tienen deficiencias circunstanciales.
28.	La dirección establece rutas de acción para erradicar debilidades detectadas.
29.	Evalúan el desempeño del personal que constituye la unidad de mantenimiento
30.	Realizan evaluaciones cíclicas donde se identifiquen desviaciones para plantear soluciones a las mismas.

Nro. En la empresa donde usted labora:											
Opción	Ítems	1		2		3		4		5	
		Fa	Fr								
Siempre		2	9,52	4	19,05	3	14,29	9	42,86	3	14,29
Casi siempre		14	66,67	11	52,38	13	61,90	8	38,10	12	57,14
Algunas veces		5	23,81	4	19,05	4	19,05	4	19,05	5	23,81
Casi nunca		0	0,00	2	9,52	1	4,76	0	0,00	1	4,76
Nunca		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total		21	100								
S + Cs		76,19%		71,43%		76,19%		80,95%		71,43%	
Categoría		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia		Alta presencia	
Descripción		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza		Alta fortaleza	
Indicador		75,24%									
Categoría		Alta presencia									
Descripción		Alta fortaleza									

Fuente: Elaboración propia

Al desglosar resultados por ítems, se evidencia alta presencia para todos los reactivos medidos, confiriéndole a las empresas altas fortalezas en la evaluación de su gestión; de tal forma afirman realizar con alta frecuencia lo referido a: evalúan la eficiencia de la política de mantenimiento que se ha planificado (76,19%); identifican las áreas en que se tienen deficiencias circunstanciales (71,43%); la dirección establece rutas de acción para erradicar debilidades detectadas (76,19%); evalúan el desempeño del personal que constituye la unidad de mantenimiento (80,95%); realizan evaluaciones cíclicas donde se identifiquen desviaciones para plantear soluciones a las mismas (71,43%).

Lo mostrado valida a Acosta (2007) cuando indica que, se debe evaluar la eficiencia de la política de mantenimiento que se ha planificado para el entorno productivo de una organización, e identificar las áreas en que tiene deficiencias circunstanciales y estructurales, lo cual es un aporte sustancioso puesto que la dirección puede establecer una

ruta de acción para erradicar las debilidades detectadas.

Visto así, se verifica nuevamente, como se manifestó en los indicadores anteriores, que las empresas sujetas a estudio valoran en alta medida las etapas del proceso de la gestión de mantenimiento, al otorgarles alta presencia en la realización del mismo, en este caso específico en lo que concierne a la evaluación que deben encarar los gerentes en su desempeño. Lo expuesto, valida al investigador cuando afirma que, la aplicación periódica de los instrumentos de evaluación permite detectar cómo responde la organización ante las variaciones a las que está constantemente sujeta y de qué forma debe adecuarse.

Luego de analizados los resultados obtenidos para cada uno de los indicadores que conforman la dimensión etapas del proceso de la gestión, en la tabla 8 se reflejan los resultados alcanzados para dicha dimensión. Se observa que todos los indicadores, aplicados para medir la dimensión, se posicionaron en el rango

donde la suma de las opciones siempre y casi siempre son $\geq 70\%$, indicando alta presencia del indicador con implicación de alta fortaleza, lo cual determinó un promedio de frecuencias para la dimensión de 80,95%,

bajo la interpretación del baremo como de alta presencia de la dimensión, implicando, a su vez, una alta fortaleza para las empresas analizadas.

Tabla 8. Dimensión: Etapas del proceso de gestión

INDICADOR	S + C	RANGO	INTERPRETACIÓN
Planificación	90,48%	S+CS $\geq 70\%$	Indica alta fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento
Organización	84,76%	S+CS $\geq 70\%$	Indica alta fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento
Programación	74,29%	S+CS $\geq 70\%$	Indica alta fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento
Ejecución	83,81%	S+CS $\geq 70\%$	Indica alta fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento
Control	77,14%	S+CS $\geq 70\%$	Indica alta fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento
Evaluación	75,24%	S+CS $\geq 70\%$	Indica alta fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento
DIMENSIÓN	80,95%	S+CS $\geq 70\%$	Indica alta fortaleza para las etapas del proceso de gestión de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados, son coincidentes con lo postulado por Márquez (2010), para quien las etapas del proceso de la gestión de mantenimiento incluye el trabajo de planificar, organizar, programar, ejecutar, controlar y evaluar tomando en consideración los recursos, estas etapas deben realizarse para maximizar tanto la disponibilidad como efectividad de la infraestructura requerida por el sistema de producción. El propósito de estas etapas es mejorar la funcionalidad de los componentes de equipos o maquinarias, en función de la filosofía de las empresas, con la adopción de medidas, y la realización de acciones que permitan alcanzar los objetivos y la efectividad de sus procesos.

Al mismo tiempo validan, en alto grado, la posición de Martínez (2007) cuando afirma que, para cumplir las etapas de este proceso es prioritario definir un sistema de elementos con base a la dirección, que se relacione con la planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación. Así, la gestión de mantenimiento es un ciclo que se da en forma secuencial, cuyo proceso consta de seis (6) etapas, ya mencionadas, y este ciclo permite realizar una retroalimentación a fin de permitir una mejora continua.

Al detalle se observa como en las empresas que realizan el mantenimiento a las estructuras metálicas de la industria petrolera en occidente, las etapas del

proceso de la gestión de mantenimiento consideradas: planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación, muestran alta presencia en los servicios prestados, según los encuestados, implicando que ellas poseen una alta fortaleza en la generación de los servicios de mantenimiento ofrecidos. Los mismos se constituyen en los indicadores que les permitirán la medición de la calidad del servicio que prestan.

Esta situación valida al investigador, para quien las etapas del proceso de la gestión de mantenimiento son el conjunto de acciones pertinentes para su cumplimiento, que contribuyan a la efectividad de los procesos productivos, y considerada dentro de la tendencia sistémica de la gestión de mantenimiento como: planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación, tomando en cuenta siempre los recursos.

CONCLUSIONES

Se describieron las etapas del proceso de la gestión de mantenimiento presentes en las empresas que realizan el mantenimiento a las estructuras metálicas de la industria petrolera en occidente, se concluye que estas organizaciones poseen alta presencia de estas etapas en su gestión, situación evidenciada en los niveles de presencia de cada una de ellas, donde la planificación organización, programación, ejecución, control y evaluación, se ubicaron en la categoría de alta presencia, confiriéndole altas fortalezas a la gestión llevada a cabo.

Sin embargo, se acota que aun con esta categoría de alta presencia alcanzada en las etapas del proceso de la gestión de mantenimiento, se detectó la existencia de ciertos aspectos a ser reforzados,

específicamente en cuanto a la organización, programación control y evaluación. Estos aspectos muestran oportunidades de mejora, motivo por el cual la gerencia debe revisarlos, en virtud de la importancia que tienen estas etapas del proceso en la gestión de mantenimiento, debido a su efecto en toda la organización; de ello dependerá estrechamente el desarrollo de la gestión, a través del logro de sus objetivos.

REFERENCIAS

- Acosta, H. (2007). El control y la evaluación de la gestión del mantenimiento. [Nota técnica en línea]. Ciudad de la Habana: Coordinación Editorial CEIM-CUJAE. Disponible en: <http://www.cujae.edu.cu>
- Becerra, F. (2005). Gestión del Mantenimiento. Documento en línea. Disponible en: <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/GestionBecerra.pdf>
- Clemenza, B. (2010). Como desarrollar e implantar un sistema de mantenimiento. Ediciones Astro Data. Maracaibo. Venezuela
- Duffuaa, S.; Raouf, A; Campbell, J. (2010). Sistemas de Mantenimiento. Planificación y Control. Editorial Limusa. México
- Fundación Educación Industrias (Fundei) (2009). Lagesión del mantenimiento. Material de curso. Venezuela
- García, S. (2009). Organización y gestión integral de mantenimiento. Tercera edición. Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid, España
- Jiménez, K. y Milano, T. (2006). Planificación y gestión del mantenimiento industrial. Un enfoque estratégico y operativo. Editorial Panapo. Caracas, Venezuela
- 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%20URUMAN%20-%20Indicadores.pdf
- Márquez, M. (2010). Manual de la Ingeniería de Calidad. Gestión de mantenimiento. Editorial Panapo. Caracas, Venezuela
- Martínez, L. (2007). Organización y planificación de sistemas de mantenimiento. Centro de altos estudios gerenciales. Instituto Superior de Investigación y Desarrollo. 2da Edición. Caracas, Venezuela
- Norma Venezolana COVENIN 3049-93. Mantenimiento. Definiciones. Comité Técnico de Normalización CT-3 Construcción, aprobada por la COVENIN en su reunión N° 124 de fecha 93-12-01. Venezuela
- Omeñaca, P. (2009). Aproximación de la gerencia de tecnología en la empresa. Papeles de trabajo del IESA. N° 16. Segunda edición. Venezuela
- Zambrano, S. y Leal, S. (2006). Manual práctico de gestión de mantenimiento. Fondo Editorial UNET. San Cristóbal, Venezuela

Elementos de la gestión de mantenimiento en las unidades de bombeo mecánico convencionales

Elements of maintenance management in conventional mechanical pumping units

Daryeling Betancourt

daryeling@gmail.com

Código ORCID: 0000-0002-1558-9650

Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela

< Artículo recibido en julio 2019
< Arbitrado en agosto 2019
< Publicado en enero 2020

Resumen

Se identificaron los elementos de la gestión de mantenimiento presentes en las unidades de bombeo mecánico convencionales. El estudio fue descriptivo, con diseño no experimental, transeccional, y de campo. La población quedó conformada por los gerentes y supervisores de las unidades de bombeo mecánico convencionales de Petróleos de Venezuela S. A. Para la recolección de datos se aplicó la encuesta, a través de un cuestionario contentivo de 25 ítems, utilizando una escala dicotómica. La validación se realizó mediante el juicio de expertos. La confiabilidad se calculó a través del coeficiente Kuder y Richardson, donde se obtuvo 0,93. El análisis de los datos se realizó mediante las frecuencias registradas. Se concluye del análisis realizado alta presencia en la gestión de mantenimiento analizada, señalando como elementos de la gestión la planificación, programación, ejecución, control y evaluación, es decir, el conjunto de acciones pertinentes para su cumplimiento.

Palabras clave: Control, ejecución, elementos de la gestión de mantenimiento, evaluación, planificación, programación

Abstract

The elements of maintenance management present in conventional mechanical pumping units were identified. The study was descriptive, with a non-experimental, transeccional, and field design. The population was made up of the managers and supervisors of the conventional mechanical pumping units of Petróleos de Venezuela S. A. For the data collection, the survey was applied through a questionnaire containing 25 items, using a dichotomous scale. Validation was performed through expert judgment. Reliability was calculated using the Kuder and Richardson coefficient, where 0.93 was obtained. Data analysis was performed using the recorded frequencies. It is concluded from the analysis carried out high presence in the maintenance management analyzed, indicating as planning elements, planning, organization, programming, execution, control and evaluation, that is to say, the set of pertinent actions for its fulfillment.

Keywords: Control, execution, elements of maintenance management, evaluation, planning, programming

INTRODUCCIÓN

La época actual, debido a las consideraciones demandadas por el mercado, se encuentra en un estado de transición en la que la excelencia es considerada parte del producto, por ello el mantenimiento, es función importante de apoyo a la producción, y por ende parte de la organización empresarial. Eventualmente, las empresas tienen latente el reto de cómo mejorar sus actividades de gestión del mantenimiento para ser más sostenibles. Es importante recordar que la sostenibilidad incorpora dos (02) factores: ambiente y subsistencia de la organización, aunado al compromiso social.

Así mismo el mantenimiento como estructura, es un centro de costos a efectos de los intereses de la empresa. Ciertamente, como un costo sólo se justifica si “perfecciona” el negocio, mejorando las condiciones de productividad, mediante la capacidad continúa para adaptarse, desarrollarse y conservarse (independientemente de sus funciones particulares). Para ello, se debe enfocar adecuadamente la visión y misión mediante la definición clara de políticas, objetivos, valores, entre otros.

Además, en los escenarios de hoy, las empresas se juegan su capacidad competitiva por la cantidad y calidad de los recursos que se comprometen en el área de mantenimiento, debido a la capacidad de ésta para generar beneficios a su más inmediato grupo de interés como es, el área de producción. La principal ventaja que ofrece el mantenimiento, reside en la consecución de que los sistemas productivos continúen desempeñando las funciones deseadas y de esta forma contribuir a conservar las actividades productivas, de las

cuáles la empresa obtiene las utilidades económicas (produciendo su sostenibilidad en un negocio particular).

Lo anterior da lugar a establecer la gestión del mantenimiento como parámetro de referencia para evaluar, a través de la supervisión de la planificación, ejecución y 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 diferentes grupos de interés, cuyo fin básico consiste en incrementar la disponibilidad de los sistemas productivos, partiendo de la ejecución de los mismos, mediante las mejoras incrementales a bajo costo, para ser competitivo, logrando que funcionen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto de operación.

En este sentido, para Rodríguez (2008) la gestión de mantenimiento implica disponer de metodologías que involucren sistemas de información y una acción cíclica de mejora constituida por auditorías de los puntos críticos de éxito, planificación a la medida y ejecución del plan de trabajo definido aplicando las herramientas de gestión apropiadas.

Por lo tanto, es necesario gestionar correctamente las necesidades y/o prioridades de la función de mantenimiento, para lograr los resultados adecuados, a través de la mejora en cuanto a la eficacia y eficiencia de procesos para alcanzar la excelencia operativa, cuyo fundamento básico se refiere a ofrecer servicios a un precio competitivo mediante el equilibrio entre la calidad y la funcionalidad siendo la idea principal brindar el mejor costo total.

Lo antes planteado refleja la importancia de la gestión de mantenimiento en las

empresas, las cuales deben estar sustentadas sobre la base de una planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación, donde el personal constituye una clave determinante para el mejoramiento de los procesos, razón por la cual, se requiere un compromiso de cada uno de los integrantes del sector analizado, en este caso, las unidades de bombeo mecánico convencionales en Petróleos de Venezuela división Costa Oriental del Lago, el cual requiere de una evaluación de su gestión, para crear un entorno ajustado a los lineamientos establecidos.

En este contexto, y según entrevistas no estructuradas realizadas al personal de mantenimiento de las unidades de bombeo mecánico convencionales, se pudo conocer que estos pozos suelen presentar problemas en cuanto a la vida útil del equipo de levantamiento, lo que origina entradas de máquinas imprevistas que interrumpen el proceso de producción y aumentan los gastos operacionales y producción diferida en las diferentes unidades de producción. Asimismo, la falla de este equipo se traduce en múltiples inconvenientes, principalmente en cuanto a importantes pérdidas económicas por la parada de producción de los pozos y gastos imprevistos para la atención de las situaciones presentadas, adicionando la solicitud de personal para prestar dichos servicios.

De acuerdo con lo anterior, el estudio tiene como finalidad identificar los elementos de la gestión de mantenimiento presentes en las unidades de bombeo mecánico convencionales en la Costa Oriental del Lago del sector petrolero.

Elementos de la gestión de mantenimiento

De acuerdo a Martínez (2007), los elementos de la gestión de mantenimiento, como toda gestión organizacional, están

relacionados a un sistema de dirección que se base en la planificación, organización, programación, control y ejecución. Bajo esta óptica la gestión de mantenimiento es un ciclo que se da en forma secuencial, cuyo proceso consta de cuatro elementos básicos: planificar, organizar, controlar y ejecutar. Este ciclo permite realizar una retroalimentación a fin de permitir una mejora continua.

Por otra parte, la gestión del mantenimiento conforma el conjunto de tareas realizadas por el usuario para mantener la funcionalidad del sistema durante su vida operativa (García, 2009). Visto así y, conociendo el significado del término proceso, puede inferirse que el proceso de mantenimiento está compuesto por los elementos que deberán llevarse a cabo para aplicarlo, y éstos deberán estar estrechamente vinculados unos con otros, generando retroalimentación de la información que se genera en cada una de ellos. Cada elemento aporta información para la continuidad de la siguiente.

En este orden, Márquez (2010) define los elementos de la gestión de mantenimiento como el trabajo de planificar, organizar, programar, ejecutar, controlar y evaluar, a realizarse para maximizar tanto la disponibilidad como efectividad de la infraestructura requerida por el sistema de producción. De acuerdo a este autor, el propósito de los elementos es mejorar la funcionalidad de los componentes de equipos o maquinarias en función de la filosofía de las empresas en cuanto a costos, calidad, momento oportuno, lugar apropiado; con la adopción de medidas así como la realización de acciones que permitan alcanzar los objetivos y efectividad de los procesos.

En este marco de referencia, para Newbrough (2005) en una gestión de mantenimiento, la planificación y programación representan el punto de partida. Indica este autor que, estos dos (2) elementos de la gestión llevan involucrados la necesidad de imaginar y relacionar las actividades probables que habrán de cumplirse para lograr los objetivos de mantenimiento y resultados esperados. Este autor, de manera amplia, describe los elementos de la gestión de mantenimiento como planificación, programación, ejecución, evaluación y control.

Adicionalmente, Prando (2006) concibe la gestión de mantenimiento como un proceso integral basado en normas y procedimientos, en el cual se distribuyen las acciones de la gerencia de línea. Se enfatiza que el mantenimiento como proceso se realiza a nivel operativo, pero como gestión se sustenta en la alta y media gerencia a través de los procesos de planificación, control y supervisión.

Bajo esta definición, la gestión conlleva un proceso administrativo, entendido este, como la base de una estructura en la cual los conocimientos que poseen los gerentes pueden ser organizados en forma útil y práctica. En este sentido, este autor establece los siguientes elementos en la gestión, como son: planificación, organización, integración, ejecución, evaluación y control.

En el marco de estos elementos, la investigadora considera que el ejercicio de estas funciones por parte de los gerentes es de forma más o menos simultánea y no siguiendo un rígido orden preestablecido, puesto que, en la gestión de mantenimiento, el papel de los gerentes como líderes del proceso exige el desempeño de habilidades técnicas, interpersonales, de conceptualización

y comunicación. Así, los gerentes deben adaptarse a cambios generados por la diversidad, calidad y pactos comerciales nacionales e internacionales con el fin de lograr los objetivos organizacionales a través de una adecuada gestión de mantenimiento.

Con base en las definiciones antes señaladas, para efectos de esta investigación, se definen los elementos de la gestión de mantenimiento como el conjunto de acciones pertinentes para su cumplimiento, que contribuyan a la efectividad de los procesos productivos, habiendo definido estas acciones como: planificación, programación, ejecución, control y evaluación. A continuación se pasa a explicar cada uno de estos elementos, que conforman los indicadores de esta dimensión.

Planificación

Para Newbrough (2005) la planificación en la gestión de mantenimiento es un proceso que consiste en la definición de rutinas y procedimientos y en la elaboración de planes detallados para horizontes relativamente largos, usualmente trimestrales o anuales. Implica la determinación de las operaciones necesarias, mano de obra requerida, materiales a emplear, equipos a utilizar y duración de las actividades de mantenimiento.

En tal sentido, en la planificación del mantenimiento, según lo expresa el autor citado, se debe considerar los siguientes aspectos:

- Establecimiento de objetivos y metas en cuanto a los objetos a mantener.
- Garantizar la disponibilidad de los equipos o sistemas.

- Establecer un orden de prioridades para la ejecución de las acciones.
- Sistema de señalización y codificación lógica.
- Inventario técnico.
- Procedimientos y rutinas de mantenimiento.
- Registros de fallas y causas.
- Estadísticas de tiempo de parada y tiempo de reparación.

En este marco de referencia, Perozo (2007) afirma que la planificación de la gestión de mantenimiento consiste en definir en términos cuantitativos, lógicos, todos los elementos de la gestión, su método de aplicación y secuencia de actividades. Duffuaa y otros (2010) la exponen como el proceso de asignación de recursos y personal para los trabajos a realizar en determinado momento.

Por su parte, Souris (2005) define la planificación en la gestión del mantenimiento como las actividades que se realizan en el marco del sistema de operaciones de producción asociadas al análisis de información, definición de necesidades, objetivo o metas, planificación y programación de actividades, definición de recursos: personal, material, espacio y tiempo. La función de planificación debe establecer tanto objetivos como metas, en cuanto a necesidades y tiempo para ejecutar las acciones requeridas, que garanticen disponibilidad de los sistemas, todo incluido en forma detallada en un plan.

En un sentido más amplio, Márquez (2010) define la planificación en la gestión del mantenimiento como un proceso integral y continuo que se realiza para determinar los objetivos, recursos y métodos que se

necesitan en los procesos de mantenimiento para lograr sus fines. El autor citado afirma que para la planificación del mantenimiento se debe tener en cuenta lo que desean los clientes internos y externos, los recursos que se van a emplear, la tecnología y procedimientos a manejar en las diferentes tareas, cómo se va a medir y controlar el desempeño de mantenimiento y sus procesos; y, finalmente como se podría mejorar la eficiencia, productividad y calidad.

Por otro lado, la Norma COVENIN 2500-93 establece que, se debe definir una política general por parte de la gerencia de mantenimiento que involucre su campo de acción, justificación, medios y objetivos que se persiguen. Se debe tener una planificación para la ejecución de cada una de las acciones de mantenimiento, utilizando los recursos disponibles. La organización debe contar con un sistema de señalización o codificación lógica y secuencial que permita registrar información del proceso o de cada línea, máquina o equipo en el sistema total. Se debe elaborar un inventario técnico de cada sistema: ubicación, descripción y datos; para elaborar los planes de mantenimiento.

En tal sentido, Adam y Ebert (2006) exponen que los sistemas de mantenimiento se ponen en movimiento por las órdenes de trabajo, que generalmente son emitidas por los departamentos de producción. Estas órdenes de trabajo describen el trabajo, su ubicación, habilidades requeridas y prioridades del trabajo. Según su finalidad o uso, la orden de trabajo puede asumir diferentes nombres y formatos.

En algunos casos, la orden de trabajo adquiere las funciones de solicitud de intervención, para que se realice una

actividad de mantenimiento correctivo, o preventivo programado, o tal vez de inspección o mantenimiento rutinario, o para realizar algunas actividades preparatorias. También puede asumir el papel de orden de fabricación o recuperación de piezas para el taller, o servir de vehículo a disposiciones de carácter normativo. Dichos autores establecen que la planificación de un sistema debe incluir el diseño del trabajo, estándares de tiempo y administración de proyectos.

- **Diseño del trabajo:** en lo que se refiere a mantenimiento comprende el contenido de trabajo de cada tarea y determina el método que se va a utilizar, las herramientas especiales necesarias y los trabajadores calificados requeridos.
- **Estándares de tiempo:** una vez que la tarea de mantenimiento ha pasado por la etapa de diseño, es básico estimar el tiempo necesario para completar el trabajo. Los estándares de tiempo realistas representan un elemento muy valioso para vigilar e incrementar la eficacia de los trabajadores y de esta forma reducir al mínimo el tiempo muerto en los procesos. No es esencial tener estándares de tiempos para todos los trabajos de mantenimiento, solo para aquellos que son críticos, consumen mucho tiempo o representan un cuello de botella.
- **Administración de proyectos:** en el caso de plantas o procesos grandes las reparaciones generales de gran envergadura o el mantenimiento preventivo que se han planificado, se hacen periódicamente. Durante estos trabajos toda la planta se paraliza, en tal sentido es necesario tener en mente

minimizar el tiempo muerto, por lo que es necesario planificar y graficar el trabajo de tal manera que se garantice el mejor uso de los recursos.

Por otro lado, para Neto (2008) la planificación permite programar los proyectos a mediano y largo plazo de las acciones de mantenimiento que dan la dirección a la industria. Los beneficios alcanzados al llevar un plan, son menor consumo de horas hombre, disminución de inventarios, menor tiempo de parada de equipos, mejora el clima laboral en el personal de mantenimiento, mejora la productividad (eficiencia x eficacia) y ahorro en costos.

Desde la óptica de la investigadora, la planificación es importante ya que contribuye con el logro de los objetivos y propósitos del mantenimiento, ayuda a contrarrestar la incertidumbre y el cambio, facilitando el control. Adicionalmente, esta función primaria sobre la cual se desarrollan y ejecutan las otras funciones, tiene un carácter constante cuando a partir de los planes iniciales que se deben llevar a cabo para emprender el trabajo de la organización, se tiene necesidad de hacer planes adicionales para atender nuevas situaciones que van surgiendo y, además, debe revisarse continuamente para hacer los ajustes que se impongan por la dinámica misma de la organización.

Programación

Una vez terminada la planificación del mantenimiento, donde se consideran la determinación de los recursos necesarios para llevar adelante las funciones del mantenimiento, se procede a la programación del mantenimiento, la cual

consiste en el proceso de asignación de recursos y personal para los trabajos que tienen que realizarse en ciertos momentos (Duffuaa y otros, 2010).

En el manual de mantenimiento de PDVSA (2005), se define la programación en la gestión de mantenimiento como las acciones necesarias para garantizar la ejecución de las actividades del plan en función de tiempo y recursos. Es donde se sincronizan las actividades diarias, semanales, adicionalmente se coordina el suministro de materiales e insumos necesarios para las actividades, el registro de información de costos y estadísticas de todas las actividades ejecutadas, atención de emergencias, coordinación de guardias, disponibilidad del personal, recursos, así como empresas subcontratistas que sean necesarias para cubrir las eventualidades.

De acuerdo a Newbrough (2005), el proceso de programación consiste en establecer frecuencias para las asignaciones del mantenimiento, las fechas programadas son esenciales para que exista una continua disponibilidad de equipos e instalaciones, se inicia con la solicitud y envío de la orden de trabajo. Por su parte Adam y Ebert (2006), consideran que la programación del mantenimiento permitirá saber con exactitud que herramientas, repuestos, materiales se debe disponer antes de emprender una tarea, en conjunto con las herramientas de gestión técnica. Dentro de las actividades de organización, pueden diseñarse fichas para cada caso de mantenimiento predictivo, preventivo o correctivo.

Desde esta perspectiva, Duffuaa y otros (2010) afirman que es necesario asegurar que los trabajadores, piezas y materiales requeridos estén disponibles antes de poder programar una tarea. En la programación

de mantenimiento deben tomarse en cuenta los equipos críticos de una planta o proceso productivo, ya que una falla de este equipo detendrá el proceso de producción o pondrá en riesgo la seguridad de los trabajadores.

Estos autores, expresan que el trabajo de mantenimiento para estos equipos se maneja bajo prioridades y es atendido previamente al iniciar cualquier otro trabajo. Motivado a que la ocurrencia de tales trabajos no puede predecirse con certeza, en estos casos, los programas para el mantenimiento planeado deben ser revisados. La eficiencia del programa va a depender primeramente si es flexible, es decir, se ajusta a los cambios.

Así mismo, la investigadora considera que es importante fijar estándares de tiempo para la ejecución de cada uno de los trabajos con el objetivo de aumentar la eficiencia en los trabajadores y reducir el tiempo muerto. Estas acciones de programación incluirán actividades de supervisión, evaluación y dirección del personal, el registro de trabajos realizados, planificación de trabajos, para mejor resultado se debe utilizar un software permitiendo mejorar y optimizar la programación en general.

Ejecución

Para Dounce (2008), ejecutar significa "poner por obra una cosa", por lo que desde el punto de vista administrativo, la ejecución es una acción del administrador para que sus subordinados se propongan a alcanzar los objetivos establecidos en la planificación y estructurados por la organización. Para llevar a cabo este punto es necesario valerse de los siguientes puntos motivación, comunicación, dirección y coordinación.

Ahora bien, la ejecución en la gestión de mantenimiento es definida por Newbrough (2005), como el proceso mediante el cual se

ponen en marcha las acciones previstas en la planificación, por consiguiente implica asegurar el cumplimiento de los objetivos previstos a través de la aplicación en el sistema de las actividades métodos y técnicas con los recursos disponibles. La cantidad de mantenimiento está relacionada con el uso de los equipos en el tiempo, por la carga y manejo de los mismos.

Por su parte, Souris (2005) establece las diferencias entre planificar y programar con respecto a la ejecución, indicando que la ejecución es la fase operativa del proceso de gestión del mantenimiento, mientras que los primeros son más de tipo intelectual. Las actividades de ejecución, involucran a todos los gerentes y empleados, mientras que las fases anteriores posiblemente sólo impliquen a pocos gerentes de alto nivel.

De manera similar, Márquez (2010) define la ejecución como la parte del proceso de la gestión de mantenimiento en la cual se realizan los trabajos de mantenimiento tanto programados como de emergencia, consiste en la realización del trabajo diario, que implica: suministro de materiales y equipos, seguridad del trabajo diario, medición, registro de datos, supervisión y seguimiento del trabajo diario.

Al respecto, afirma Moreno (2012), para la ejecución de actividades de mantenimiento, se debe implementar toda una gama de documentación administrativa y técnica, manual de sistema de gestión, procedimientos administrativos, procedimientos de trabajo, instructivos técnicos, registros administrativos, registros de mantenimiento, registro de planificación diaria, registros de análisis de fallas, entre otros.

Acota Moreno (2012) que, en este proceso se debe activar el control del

mantenimiento, con base en el control de condición de los equipos que se realiza mediante el uso de los sentidos, complementado con el empleo de procedimientos técnicos. En su mayoría, estos procedimientos comprenden una actividad directa de medición o indirecta, lo que puede significar un ensayo de funcionamiento o la observación de una disfunción.

El mantenimiento se realiza según el nivel mínimo permitido de las propiedades cualitativas de cada elemento; nivel máximo de las propiedades cualitativas que deben elevarse; tiempo de uso o funcionamiento durante el cual las propiedades cualitativas bajan del nivel alto al bajo; modo en que los elementos están sometidos a tensión, carga, desgaste, corrosión, entre otros, que causan pérdida de las propiedades cualitativas o de la capacidad de los elementos para resistirlas. En este sentido, las empresas como entidades que buscan el mejoramiento continuo de los diferentes procesos, requieren un manual de mantenimiento para los equipos que operan en él, ya que optimiza su funcionamiento, protege y alarga la vida útil de dichos equipos.

Ante los planteamientos de los autores citados, la investigadora deduce que la ejecución en la gestión de mantenimiento implica realizar acciones de dirección y coordinación de los grupos realizadores de las actividades generadas en los procesos de planificación y programación, cuya finalidad es garantizar el logro de los objetivos propuestos. Es importante acotar que para ejecutar el programa de mantenimiento se requiere elaborar unos reportes de las actividades que se van a ejecutar, por lo general se utilizan las ordenes de trabajo, esto para facilitar el control. En general, estas órdenes permiten que las actividades

se realicen tal cual fueron planificadas, comparar los resultados con estándares y evaluarlos de forma de retroalimentar el proceso inicial.

Control

El control es la función administrativa por medio de la cual se evalúa el rendimiento. Se puede expresar que el control es la etapa del proceso que permite la supervisión y comparación de resultados obtenidos contra resultados esperados, asegurando que la acción dirigida se esté llevando a cabo de acuerdo con los planes de la organización y dentro de los límites de la estructura organizacional. El control es una función clave en el mantenimiento, ya que le permite alcanzar su propósito: mantener equipos e instalaciones funcionando, al menor costo y maximizando la productividad.

Por su parte, Newbrough (2005) define la ejecución, control y evaluación indicando que estos procesos vinculan dos (02) acciones administrativas de singular importancia como son la dirección y coordinación de los esfuerzos del grupo de realizadores de las actividades generadas en los procesos de planificación y programación, cuya finalidad es garantizar el logro de los objetivos propuestos.

En específico, las actividades de control como parte esencial de la administración de cualquier sistema en el caso del mantenimiento implica el control de los trabajos, de los inventarios, de los costos y de la calidad, según Adam y Ebert (2006), a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos planeados. Bajo este bosquejo se describe cada aspecto de acuerdo a los postulados de estos autores:

- Control de trabajos: la administración y control de trabajo de mantenimiento son esenciales para lograr los planes establecidos. Tal es el caso del sistema de órdenes de trabajo, esta herramienta se utiliza para controlar el trabajo de mantenimiento. Una orden de trabajo bien diseñada con un adecuado sistema de informes es el corazón de un sistema de este tipo.
- Control de inventarios: el control de inventario es la técnica de mantener repuestos que disminuyan el costo de tener las partes y componentes en existencia y el costo que se incurre si los repuestos no están disponibles. También proporciona la información necesaria para asegurar la disponibilidad de los repuestos necesarios para la oportuna ejecución de los trabajos de mantenimiento. Si no están disponibles los repuestos se deben tomar las acciones para lograr su abastecimiento e informar al departamento de programación la fecha en la cual estarán disponibles.
- Control de costos: es una función de la filosofía de mantenimiento, el patrón de operación, el tipo de sistema, y los procedimientos y normas de la organización. Es un componente importante en el ciclo de vida de los equipos. El control de costos optimiza todos los costos de mantenimiento, logrando al mismo tiempo los objetivos de la organización, como son los niveles de producción, venta, disponibilidad, porcentaje de calidad y otras medidas de eficacia y eficiencia.

- **Control de calidad:** se ejerce midiendo los atributos del producto o servicio prestado, comparando éstos con las especificaciones preestablecidas. Una alta calidad se asegura verificando los trabajos crítico o mediante la supervisión del mantenimiento. Lograr la calidad y objetivos de confiabilidad son responsabilidad del personal de mantenimiento. El esfuerzo combinado y dedicación de los involucrados son clave para garantizar la calidad y confiabilidad de las reparaciones.

Otra teoría sobre el control del mantenimiento es la expuesta por Dounce (2008), para quien es la comprobación de que tanto las personas como los recursos físicos y técnicos se estén empleando, según lo planeado en el tiempo considerado, con o sin desviaciones a la norma determinada, este se inicia desde la planificación, continúa durante todo el proceso administrativo, por lo que es dinámico. Para facilitar el control es necesario atender factores como medición, comparación, análisis y corrección.

De lo planteado, la investigadora considera que, el control consiste en medir resultados y verificar con respecto a especificaciones, implica: un proceso de supervisión de las actividades realizadas; utilizar estándares pre-establecidos para determinar posibles desviaciones de resultados; permitir la corrección de errores, de posibles desviaciones en los resultados o en las actividades realizadas; y en último lugar planificar las actividades y objetivos a realizar, después de haber hecho las correcciones necesarias.

Por tanto, si hay un control efectivo se logra conocer el verdadero estado de los

bienes, muebles o inmuebles, de haber desviaciones, se podrán establecer medidas correctivas para reafirmar cualquier plan, buscando optimizar dicho plan. La importancia que tiene radica en que se logrará precisar si lo realizado se ajusta a lo planeado, y en caso de existir desviaciones, identificar los responsables y corregir dichos errores. Permite estudiar el pasado para determinar lo que ha ocurrido y porque los estándares no han sido alcanzados; de esta manera se pueden adoptar las medidas necesarias para que en el futuro no se cometan los errores del pasado.

Evaluación

En la evaluación de un sistema de mantenimiento organizado se mide todo el conjunto en general que lo forma. En la gestión de mantenimiento, no solo se controla y evalúan los servicios prestados, sino al personal que constituye la unidad, herramientas, equipos, definiciones e instalaciones, y puede realizarse por medio analítico.

Según la Fundación Educación Industrias Fundei (2009), la gestión de mantenimiento no solo se controla por los movimientos de los servicios prestados, sino también puede medirse por índices que analizados que conducen a la toma de decisiones. Estos índices son formulaciones basadas en el número de órdenes de trabajo, número de órdenes pendientes, avance de los trabajadores en ejecución y trabajos terminados, horas-hombres efectivas y no efectivas, eficiencia porcentual de cada sección.

Por su parte, Acosta (2007) indica que se debe evaluar la eficiencia de la política de mantenimiento que se ha planificado para el entorno productivo de una organización, e

identificar las áreas en que tiene deficiencias estructurales y circunstanciales, lo cual es un aporte sustancioso puesto que la dirección puede establecer una ruta de acción para erradicar las debilidades detectadas.

Es por ello, que la investigadora opina que la aplicación periódica de instrumentos de evaluación permite detectar cómo responde la organización ante las variaciones a las que está constantemente sujeta y de qué forma debe adecuarse. Es por esto que hoy día las evaluaciones forman parte de revisiones cíclicas y sistemáticas, donde se identifican las desviaciones y se plantean soluciones a las mismas.

MÉTODO

El estudio fue de tipo descriptivo, con diseño no experimental, transeccional, y de campo. La población quedó conformada por las cinco (5) unidades de bombeo mecánico convencionales ubicadas en los distintos campos de Petróleos de Venezuela S. A. división Costa Oriental del Lago: Tía Juana,

Lagunillas, Bachaquero, Cumarebo y Cabimas. Siendo los sujetos informantes 15 empleados, entre gerentes y supervisores involucrados en estos procesos.

Para la recolección de datos se aplicó la técnica de la encuesta, a través del uso de un cuestionario contentivo de 25 ítems, utilizando una escala dicotómica. La validación del instrumento se realizó mediante el juicio de cinco (5) expertos en el área. La confiabilidad se calculó a través del coeficiente Kuder y Richardson, donde se obtuvo como valor de confiabilidad total del instrumento 0,93, al incluir todos los ítems.

El análisis de los datos se realizó mediante la estadística descriptiva, a través del estudio de las frecuencias registradas. En este sentido, una vez obtenidos los resultados se organizaron agrupándolos por indicadores, para así poder efectuar un análisis de la información de frecuencias a través del baremo de interpretación mostrado en la Tabla 1.

Tabla 1. Baremo de interpretación de la frecuencia

RANGO PARA FRECUENCIA RELATIVA	
$SI \geq 70\%$	Alta presencia
$40\% \leq SI < 70\%$	Mediana presencia
$SI < 40\%$	Baja presencia

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

En la Tabla 2 se muestran los resultados para el indicador planificación, de la dimensión elementos de la gestión de mantenimiento, correspondientes a los ítems 1, 2, 3, 4 y 5 del instrumento. De acuerdo al baremo establecido, en las unidades de

bombeo mecánico convencionales bajo estudio, se asigna alta presencia a la planificación como elemento de la gestión de mantenimiento que desarrollan, situación que se devela al ubicarse en promedio el 89,33% de respuestas en la opción sí.

Tabla 2. Indicador: Planificación

Dimensión: Elementos de la gestión de mantenimiento	RESPUESTAS / ESCALA DICOTÓMICA						BAREMO
	SI	NO	Total				
N° Ítem	Fa	Fr	Fa	Fr	n	%	
1 ¿La planificación del mantenimiento se realiza con holgura del tiempo de ejecución?	10	66,67	5	33,33	15	100	Moderada presencia
2 ¿Determinan el personal requerido para la ejecución del mantenimiento en la planificación?	13	86,67	2	13,33	15	100	Alta presencia
3 ¿Antes de iniciar el mantenimiento se determinan los materiales que se requieren para llevarlo a cabo?	14	93,33	1	6,67	15	100	Alta presencia
4 ¿Previa a la ejecución del mantenimiento se determinan las herramientas requeridas para realizarlo?	15	100	0	0,00	15	100	Alta presencia
5 ¿En el plan del mantenimiento se definen las metas que se desean alcanzar?	15	100	0	0,00	15	100	Alta presencia
Totales	13	89,33	2	10,67	15	100	Alta presencia

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados reflejan que, en las unidades de bombeo analizadas, las siguientes actividades ostentan alta presencia: en la planificación determinan el personal requerido para la ejecución del mantenimiento (86,67%); antes de iniciar el mantenimiento determinan los materiales que se requieren para llevarlo a cabo (93,33%); previa a la ejecución del mantenimiento determinan las herramientas requeridas para realizarlo (100%); y en el plan del mantenimiento definen las metas que se desean alcanzar (100%). No obstante, se categoriza con moderada presencia el que la planificación del mantenimiento se realice con holgura del tiempo de ejecución (66,67%).

Los resultados evidenciados validan los postulados teóricos de Souris (2005), para quien la planificación en la gestión del mantenimiento es el conjunto de actividades que se realizan en el marco del sistema de

operaciones de producción asociadas al análisis de la información, definición de las necesidades, objetivo o metas, planificación y programación de actividades, definición de recursos: personal, material, espacio y tiempo. La función de planificación debe establecer tanto objetivos como metas, en cuanto a necesidades y tiempo para ejecutar las acciones requeridas, que garanticen disponibilidad de los sistemas, todo incluido en forma detallada en un plan.

A juicio de la investigadora, las unidades de bombeo mecánico convencionales bajo estudio tienen presente la importancia de la planificación en la gestión de mantenimiento que llevan a cabo, reconociendo que ésta contribuye con el logro de los objetivos y propósitos del mantenimiento, ayudando a contrarrestar la incertidumbre y el cambio, facilitando el control.

Los resultados mostrados en la tabla 3 corresponden al indicador programación, de la dimensión elementos de la gestión de mantenimiento. Se aprecia que, en promedio, el 65,33% de los encuestados consideran que

las actividades involucradas a los ítems se realizan con moderada presencia. Esta situación es explicada por los niveles de presencia alcanzados en los ítems involucrados al indicador.

Tabla 3. Indicador: Programación

N°	Ítem	Dimensión: Elementos de la gestión de mantenimiento	RESPUESTAS / ESCALA DICOTÓMICA				Total		BAREMO
			SI	NO	n	%			
			Fa	Fr	Fa	Fr			
6	¿Aplican programas de trabajo para ejecutar el mantenimiento?		13	86,67	2	13,33	15	100	Alta presencia
7	¿Utilizan un software computarizado para efectuar la programación de mantenimiento?		5	33,33	10	66,67	15	100	Baja presencia
8	¿Incluyen la asignación de recursos en el programa de trabajo?		11	73,33	4	26,67	15	100	Alta presencia
9	¿Contemplan las prioridades de los equipos o situación requerida de mantenimiento en el programa del mismo?		12	80	3	20,00	15	100	Alta presencia
10	¿Asignan los recursos disponibles para que los trabajos se realicen en el tiempo planeado?		8	53	7	46,67	15	100	Moderada presencia
Totales			10	65,33	5	34,67	15	100	Moderada presencia

Fuente: Elaboración propia

Así las cosas, un 86,67% respondieron de manera afirmativa que se aplican programas de trabajo para ejecutar el mantenimiento; para el 73,33% se incluye la asignación de recursos en el programa de trabajo; y para el 80% se contemplan las prioridades de los equipos o situación requerida de mantenimiento en el programa del mismo; de tal forma que estas actividades fueron categorizadas con alta presencia. No obstante, se muestra moderada presencia en cuanto a si asignan los recursos disponibles para que los trabajos se realicen en el tiempo planeado, con 53% de respuestas afirmativas; y baja presencia en lo concerniente a si utilizan un software computarizado para efectuar la programación de mantenimiento, en el 33,33% de los casos.

Dado los resultados mostrados, se evidencia mediana congruencia con Newbrough (2005), para quien el proceso de programación consiste en establecer frecuencias para las asignaciones del mantenimiento, las fechas programadas son esenciales para que exista una continua disponibilidad de equipos e instalaciones. También coinciden medianamente con Adam y Ebert (2006), cuando consideran que la programación del mantenimiento permitirá saber con exactitud de que recursos, repuestos, materiales o herramientas se debe disponer antes de emprender una tarea, en conjunto con las herramientas de gestión técnica.

Con base a lo expuesto, a criterio de la investigadora, la programación no está

siendo considerada como punta de lance en el proceso de mantenimiento llevado a cabo en las unidades de bombeo mecánico convencionales analizadas, dado su nivel de moderada presencia, evidenciándose como una oportunidad de mejora en esta gestión. Es necesario que reconozcan la importancia de fijar estándares de tiempo para la ejecución de cada uno de los trabajos, con el objetivo de aumentar la eficiencia en los trabajadores y reducir el tiempo muerto. De igual manera, se deben considerar acciones de programación que incluyan actividades de supervisión, evaluación y dirección del personal, registro de trabajos realizados,

planificación de trabajos, para mejor resultado utilizar un software permitiendo mejorar y optimizar la programación en general.

En la Tabla 4 se muestran los valores obtenidos de las respuestas correspondientes a los ítems 11,12, 13, 14 y 15 relacionados al indicador ejecución. Se observa que el 80% de los sujetos encuestados respondieron de manera afirmativa a las proposiciones emitidas, indicando que las actividades relacionadas a los ítems se realizan con alta presencia, de acuerdo al baremo utilizado para tal fin.

Tabla 4. Indicador: Ejecución

N°	Ítem	Dimensión: Elementos de la gestión de mantenimiento		RESPUESTAS / ESCALA DICOTÓMICA				BAREMO
		SI	NO	Total				
		Fa	Fr	Fa	Fr	n	%	
11	¿Es suficiente el recurso humano asignado para ejecutar cada mantenimiento en el tiempo requerido?	8	53,33	7	46,67	15	100	Moderada presencia
12	¿Asignan el recurso humano calificado para ejecutar cada mantenimiento?	14	93,33	1	6,67	15	100	Alta presencia
13	¿Ejecutan según un orden de prioridad establecido las actividades de mantenimiento?	14	93,33	1	6,67	15	100	Alta presencia
14	¿Cumplen con las metas planificadas en la ejecución de los mantenimientos?	10	66,67	5	33,33	15	100	Moderada presencia
15	¿Se siguen normas pre-establecidas al ejecutar las actividades de mantenimiento?	14	93,33	1	6,67	15	100	Alta presencia
Totales		12	80,00	3	20,00	15	100	Alta presencia

Fuente: Elaboración propia

Al detallar estos resultados se aprecian tres actividades catalogadas con alta presencia, en específico las medidas por los ítems 12, 13 y 15, en los cuales para el 93,33% de los encuestados se asigna el recurso humano calificado para ejecutar cada

mantenimiento, ejecutan según un orden de prioridad establecido las actividades de mantenimiento, y siguen normas pre-establecidas al ejecutar las actividades de mantenimiento. No obstante, al consultarles si es suficiente el recurso humano asignado

para ejecutar cada mantenimiento en el tiempo requerido, el 53,33% respondió de manera afirmativa demarcando esta situación con moderada presencia.

Los resultados, de alta presencia, validan lo expuesto por Márquez (2010), para quien la ejecución es la parte de la gestión de mantenimiento en la cual se realizan los trabajos tanto programados como de emergencia, consiste en la realización del trabajo diario, que implica: suministro de materiales y equipos, seguridad del trabajo diario, medición, registro de datos, supervisión y seguimiento del trabajo diario.

A juicio de la investigadora, en las unidades de bombeo mecánico convencionales bajo análisis, se está

realizando de forma satisfactoria la ejecución del mantenimiento en lo referente a realizar las acciones de dirección y coordinación de los grupos realizadores de las actividades generadas en los procesos de planificación y programación, garantizando el logro de los objetivos propuestos.

La Tabla 5 muestra las respuestas del indicador control, de la dimensión bajo análisis, en la cual se aprecia que para el 80% de los encuestados, en promedio, en las unidades de bombeo bajo estudio se tiene alta presencia de las actividades relacionadas al indicador. Esta situación es explicada por el comportamiento de las respuestas afirmativas dadas a cada ítem involucrado.

Tabla 5. Indicador: Control

Dimensión:		RESPUESTAS / ESCALA DICOTÓMICA						BAREMO
Elementos de la gestión de mantenimiento		SI		NO		Total		
Nº	Ítem	Fa	Fr	Fa	Fr	n	%	
16	¿Utilizan órdenes de trabajo como sistema de control para el seguimiento de los trabajos de mantenimiento?	13	86,67	2	13,33	15	100	Alta presencia
17	¿Se compara el porcentaje de mantenimiento realizado con el programado?	14	93,33	1	6,67	15	100	Alta presencia
18	¿Analizan la información registrada sobre los mantenimientos realizados para detectar acciones correctivas?	9	60,00	6	40,00	15	100	Moderada presencia
19	¿Revisan periódicamente que los costos de mantenimiento estén dentro de lo previsto?	12	80,00	3	20,00	15	100	Alta presencia
20	¿Verifican que se dispone de inventarios (materiales, repuestos y piezas) para ejecutar el mantenimiento?	12	80,00	3	20,00	15	100	Alta presencia
Totales		12	80,00	3	20,00	15	100	Alta presencia

Fuente: Elaboración propia

Así, se categorizaron con alta presencia las actividades que implican: la utilización de órdenes de trabajo como sistema de control para el seguimiento de los trabajos de

mantenimiento (86,67%); el comparar el porcentaje de mantenimiento realizado con el programado (93,33%); revisar periódicamente que los costos de

mantenimiento estén dentro de lo previsto (80%); y verificar que se dispone de inventarios (materiales, repuestos y piezas) para ejecutar el mantenimiento (80%). Sin embargo, denotaron con moderada presencia el que analicen la información registrada sobre los mantenimientos realizados para detectar acciones correctivas, con el 60% de respuestas afirmativas.

Los resultados concuerdan con lo establecido por Duncie (2008), para quien el control es la comprobación de que tanto las personas como los recursos físicos y técnicos se estén empleando, según lo planeado en el tiempo considerado, con o sin desviaciones a la norma determinada, este se inicia desde la planificación, continúa durante todo el proceso administrativo, por lo que es dinámico.

En este sentido, a juicio de la investigadora, se confirma que en efecto el indicador control es considerado dentro de la

gestión del mantenimiento en las unidades de bombeo bajo análisis, prestando atención a que el mismo consiste en medir resultados y verificar con respecto a las especificaciones, utilizando estándares o patrones establecidos para determinar posibles desviaciones de los resultados; no obstante, la corrección de errores muestra oportunidades de mejora, de manera que se puedan planificar las actividades y objetivos a realizar, después de haber hecho las correcciones necesarias.

En la Tabla 6 se muestran los resultados para el indicador evaluación, último indicador considerado en la dimensión elementos de la gestión de mantenimiento. De acuerdo al baremo, en las unidades de bombeo bajo estudio, se asigna moderada presencia a la evaluación como elemento de la gestión de mantenimiento que desarrollan, situación que se devela al ubicarse, en promedio, el 52% de respuestas en la opción sí.

Tabla 6. Indicador: Evaluación

Dimensión:		RESPUESTAS / ESCALA DICOTÓMICA						BAREMO
Elementos de la gestión de mantenimiento		SI		NO		Total		
N°	Ítem	Fa	Fr	Fa	Fr	n	%	
21	¿Evalúan la eficiencia de la política de mantenimiento que se ha planificado?	8	53,33	7	46,67	15	100	Moderada presencia
22	¿Identifican las áreas en que se tienen deficiencias circunstanciales?	7	46,67	8	53,33	15	100	Moderada presencia
23	¿La dirección establece rutas de acción para erradicar debilidades detectadas?	6	40,00	9	60,00	15	100	Moderada presencia
24	¿Evalúan el desempeño del personal que constituye la unidad de mantenimiento?	12	80,00	3	20,00	15	100	Alta presencia
25	¿Realizan evaluaciones cíclicas donde se identifiquen desviaciones para plantear soluciones a las mismas?	6	40,00	9	60,00	15	100	Moderada presencia
Totales		8	52,00	7	48,00	15	100	Moderada presencia

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados reflejan que, en las unidades de bombeo analizadas, las siguientes actividades ostentan moderada presencia: evalúan la eficiencia de la política de mantenimiento que se ha planificado (53,33%); identifican las áreas en que se tienen deficiencias circunstanciales (46,67%); la dirección establece rutas de acción para erradicar debilidades detectadas (40%); y realizan evaluaciones cíclicas donde se identifiquen desviaciones para plantear soluciones a las mismas (40%). No obstante, se categoriza con alta presencia solo una actividad de la evaluación referida a si: evalúan el desempeño del personal que constituye la unidad de mantenimiento (80%).

Los resultados evidenciados validan medianamente los postulados teóricos de Acosta (2007), cuando indica que se debe evaluar la eficiencia de la política de mantenimiento que se ha planificado para el entorno productivo de una organización, e identificar las áreas en que tiene deficiencias estructurales y circunstanciales, lo cual es un aporte sustancioso puesto que la dirección

puede establecer una ruta de acción para erradicar las debilidades detectadas.

A juicio de la investigadora, las unidades de bombeo bajo estudio no están brindando la importancia de la evaluación en la gestión de mantenimiento que llevan a cabo, obviando que la aplicación periódica de instrumentos de evaluación les permite detectar cómo responde la organización ante las variaciones a las que está sujeta y de qué forma debe adecuarse. Restando valor al hecho de que las evaluaciones forman parte de revisiones cíclicas y sistemáticas, donde se identifican desviaciones y se plantean soluciones a las mismas.

Para la dimensión elementos de la gestión de mantenimiento, cuyos resultados se concentran en la Tabla 7, se observa cómo el 73,33%, en promedio, de los encuestados consideraron la opción afirmativa, indicando alta presencia de estos elementos en la gestión de mantenimiento que desarrollan las unidades de bombeo mecánico convencionales en Petróleos de Venezuela división Costa Oriental del Lago.

Tabla 7. Dimensión: Elementos de la gestión de mantenimiento

INDICADOR	RESPUESTAS / ESCALA DICOTÓMICA				n	%	BAREMO FRECUENCIA
	Fa	%	Fa	%			
Planificación	13	89,33	2	10,67	15	100	Alta presencia
Programación	10	65,33	5	34,67	15	100	Moderada presencia
Ejecución	12	80,00	3	20,00	15	100	Alta presencia
Control	12	80,00	3	20,00	15	100	Alta presencia
Evaluación	8	52,00	7	48,00	15	100	Moderada presencia
DIMENSIÓN	11	73,33	4	26,67	15	100	Alta presencia

Fuente: Elaboración propia

Al detalle se aprecia que la planificación, ejecución y control son considerados con alta presencia al momento de gestionar el mantenimiento. No obstante, la programación y evaluación muestran oportunidades de mejora dado que alcanzan la categoría de moderada presencia, según el baremo utilizado.

Estos resultados, de alta presencia de la dimensión, logran validar la teoría expuesta por Martínez (2007), para quien los elementos de la gestión de mantenimiento, como toda gestión organizacional, están relacionados a un sistema de dirección que se base en la planificación, organización, programación, control y ejecución. Bajo esta óptica la gestión de mantenimiento es un ciclo que se da en forma secuencial.

También alcanzan alta congruencia con Márquez (2010), para quien los elementos de la gestión de mantenimiento expresan el trabajo de planificar, organizar, programar, ejecutar, controlar y evaluar, a realizarse para maximizar tanto la disponibilidad como efectividad de la infraestructura requerida por el sistema de producción.

Afirmando, además, la posición de Prando (2007), cuando explica que la gestión de mantenimiento es un proceso integral basado en normas y procedimientos, en el cual se distribuyen las acciones de la gerencia de línea. Enfatiza que el mantenimiento como proceso se realiza a nivel operativo, pero como gestión, se sustenta en la alta y media gerencia a través de los procesos de planificación, control y supervisión.

Para cerrar, la investigadora observa que, en las unidades de bombeo mecánico convencionales en Petróleos de Venezuela división Costa Oriental del Lago se asigna alta presencia a los elementos claves de la gestión de mantenimiento, desde la óptica de los autores que fundamentan la teoría de esta investigación.

Sin embargo, se muestran oportunidades de mejora en todos los elementos medidos en esta dimensión, dado que se evidenciaron en cada uno de ellos actividades que se desarrollan con moderada presencia, las cuales serán objeto de análisis en el objetivo referido a establecer acciones estratégicas que orienten esta gestión.

La idea central es que, quien gestiona el mantenimiento cuente con las herramientas brindadas en este trabajo de investigación para dar a el nivel de presencia máximo a los elementos de la gestión de mantenimiento, viéndolos como el conjunto de acciones pertinentes para su cumplimiento, que contribuyan a la efectividad de los procesos productivos, habiendo definido estas acciones como: planificación, organización, programación, ejecución, control y evaluación.

CONCLUSIONES

Se identificaron los elementos de la gestión de mantenimiento presentes en las unidades de bombeo mecánico convencionales en Petróleos de Venezuela división Costa Oriental del Lago, se concluye que éstos poseen alta presencia en la gestión de mantenimiento analizada, señalando como elementos de la gestión la planificación, programación, ejecución, control y evaluación, es decir, el conjunto de acciones pertinentes para su cumplimiento.

Al respecto se tienen las siguientes conclusiones: la planificación, ejecución y control son considerados con alta presencia al momento de gestionar el mantenimiento; no obstante, la programación y evaluación muestran oportunidades de mejora dado que alcanzan la categoría de moderada presencia, esto indica que en estas unidades se planifica, ejecuta y controla el mantenimiento de manera adecuada; pero se deben revisar las acciones que se realizan para programar y evaluar el mismo.

REFERENCIAS

- Acosta, H. (2007). El control y la evaluación de la gestión del mantenimiento. [Nota técnica en línea]. Ciudad de la Habana: Coordinación Editorial CEIM-CUJAE. Disponible en: <http://www.cujae.edu.cu>
- Adam, E. y Ebert, R. (2006). Administración de la producción y operaciones, conceptos, modelos y funcionamiento. Cuarta Edición. Boston, Universidad de Arizona. Estados Unidos de América
- Dounce, E. (2008). La Productividad en el mantenimiento industrial. Editorial C.E.C.S.A. México
- Duffuaa, S.; Raouf, A; Campbell, J. (2010). Sistemas de mantenimiento. Planificación y control. Editorial Limusa. México
- Fundación Educación Industrias (Fundei) (2009). La gestión del mantenimiento. Material de curso. Venezuela
- García, S. (2009). Organización y gestión integral de mantenimiento. Tercera Edición. Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid. España
- Márquez, M. (2010). Manual de la ingeniería de calidad. Gestión de mantenimiento. Editorial Panapo. Caracas. Venezuela
- Martínez, L. (2007). Organización y planificación de sistemas de mantenimiento. Centro de altos estudios gerenciales. Instituto Superior de Investigación y Desarrollo. Segunda Edición. Caracas. Venezuela
- Moreno, P. (2012). Auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión. Segunda edición. FC editorial. Madrid, España
- Neto, E. (2008). Mantenimiento industrial. Seminario planeación y mantenimiento, Escuela Politécnica Nacional. Macas-Ecuador
- Newbrough, E. (2005). Administración del mantenimiento industrial. Editorial Diana, México.
- Norma Venezolana COVENIN 2500-93. Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria. Comité Técnico de Normalización CT-3 Construcción, aprobada por la COVENIN en su reunión N° 124 de fecha 93-12-01. Sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 2500-89. Venezuela
- PDVSA (Petróleos de Venezuela, S.A.) (2005). Manual de Mantenimiento. Niveles de Mantenimiento. Caracas. Venezuela
- Perozo, A. (2007). Mantenimiento industrial. Cátedra de mantenimiento industrial. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela
- Prando, R. (2006). Manual de gestión de mantenimiento a la medida. Quinta edición. Editorial Piedra Santa. San Salvador. El Salvador
- Rodríguez, P. (2008). Manual de mantenimiento a la medida. FC Editorial. España
- Souris, J. (2005). El mantenimiento, fuente de beneficios. Octava edición. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. España

Currículo de Autores

Daniela Matos

Ingeniero en Gas, egresada de la Universidad Nacional Experimental "Rafael María Baralt", Venezuela. Magíster Scientiarum en Gerencia de Empresas. Mención: Gerencia de Operaciones. Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago (LUZCOL). Venezuela.

Daryeling Betancourt

Ingeniero en Petróleo, egresada de la Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del lago. Magíster Scientiarum en Gerencia de Empresas. Mención: Gerencia de Operaciones. Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago (LUZCOL). Venezuela.

Javier Rondón

Ingeniero Electricista (PSM, 2015). Magister Scientiarum en Gerencia de la innovación (LUZ, 2019). Inspector de logística Marina. Gerente Programación de operaciones. Petróleos de Venezuela SA (PDVSA). Venezuela.

Jorge Antunez

Ingeniero mecánico (LUZ- Núcleo Costa Oriental del Lago, Venezuela). Maestría en Gerencia de Empresas Mención Gerencia de Operaciones de la misma universidad. Profesor Titular, Dedicación Exclusiva de Universidad del Zulia Núcleo Costa Oriental del Lago. Venezuela.

Ireivi García

Ingeniero mecánico, egresada de la Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago (LUZCOL). Magíster Scientiarum en Gerencia de Empresas. Mención: Gerencia de Operaciones. Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago (LUZCOL). Venezuela..

Currículo de Autores

Lorena del Carmen Fuentes Spooner

Licenciada en Educación, Mención Biología y Química, Área Química. Magister en Educación. Área: Planificación y Administración Educativa. Doctora en Ciencias de la Educación. Investigadora en el área ambiental y educativa. Profesora Emérita de la Universidad del Zulia (LUZ). Orden Dr. Jesús Enrique Lossada en Primera y Segunda Clase.

María Alejandra Güere Nava

Ingeniera de Gas. Magíster Scientiarum en Gerencia de Empresas. Mención Gerencia de Operaciones. Diplomados en Sistemas de Gestión Integrados y en Programación Neurolingüística. Experiencia laboral como Ingeniera de Seguridad, Higiene y Ambiente en la Empresa Polipropileno de Venezuela.

Yajaira Alvarado

Economista, egresada de la Universidad del Zulia (LUZ). Doctora en Ciencias Gerenciales, egresada de la Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín (URBE). Postdoctorado en Gerencia Pública y Gobierno (URBE). Profesora Titular Dedicación Exclusiva. Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago (LUZCOL). Venezuela.

REBI

REVISTA BOLIVIANA
DE INGENIERÍA

VOLUMEN 2 NÚMERO 3
ENERO - JUNIO 2020

ISSN: 0000 - 0000

ISSN-L: 0000 - 0000



RELIN
EDITORIAL