



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
INSTITUTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTÍNUA**

**“DISEÑO Y APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO, EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO
AUTOMOTRIZ DE LA COMPAÑÍA CONEXPET, EN BASE A LOS
REQUISITOS DE LA NORMA ISO9001:2008”**

AUTOR: Ing. Mario Roberto Viera Quintana

TUTOR: Dr. José Granizo

**Investigación presentada ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la
ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de Magister en
Gestión de Mantenimiento**

MAESTRIA EN GESTION DEL MANTENIMIENTO

Riobamba – Ecuador

2016



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
INSTITUTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTÍNUA
CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado DISEÑO Y APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA COMPAÑÍA CONEXPET, EN BASE A LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001:2008, de responsabilidad del Sr. MARIO ROBERTO VIERA QUINTANA, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Dr. Juan Vargas Guambo; M.Sc.
PRESIDENTE

Dr. José Granizo; PhD.
DIRECTOR

Ing. Luis Felipe Sexto Cabrera; M.Sc.
MIEMBRO

Ing. Marco Haro Medina; M.Sc.
MIEMBRO

COORDINADOR SISBIB ESPOCH

Riobamba, enero de 2016



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Mario Roberto Viera Quintana, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

Ing. Mario Viera Quintana
0603895467

DEDICATORIA

Este logro va dedicado a Dios sobre todas las cosas, por ser mi luz guía para alcanzar esta meta, entregándome la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A mi esposa María Pía, por estar siempre presente, brindándome su apoyo incondicional, motivándome cada día con su fé y optimismo.

A mis Padres Mario Hermel y Elsa Judith, quienes han sabido guiarme y educarme en el camino del bien, ellos son los pilares fundamentales en mi desarrollo. Este triunfo es para ellos.

A mi hermano José Sebastián, quien con su cariño y afecto, hace mis días más alegres y divertidos.

A mi abuelita María Ercilia, que con su cariño y ternura siempre me apoyó,

Dios la tenga en su gloria y como ángel me acompañe en todo momento de mi vida.

Dedicado a todos ustedes, los amo.

AGRADECIMIENTO

A la ESPOCH, mi hogar de estudio que permitió mi formación académica de Pregrado y Posgrado, mi máxima estimación.

A IPEC, por todos los esfuerzos realizados para hacer posible este sueño de la primera maestría el Gestión del Mantenimiento en el país.

A CONEXPET Cía. Ltda. Por permitirme desarrollar mi investigación y ponerla a su servicio mediante la obtención de la certificación.

Al Dr. José Granizo, tutor de este trabajo de investigación, por guiarme en la elaboración de mi trabajo, brindándome su apoyo, sus conocimientos y experiencia. Excelente persona y profesional.

Al Ing. Msc. Luis Felipe Sexto y Dr. Marco Haro Medina, asesores académicos de mi trabajo, por orientarme hacia el camino correcto en la elaboración del mismo, con sus acertadas y oportunas recomendaciones.

A todos los Maestros, Compañeros y Amigos que fueron parte de este recorrido académico cada experiencia, cada clase, cada conversación sirvió para desarrollar cada vez más el pensamiento crítico y analítico.

A todos, muchísimas gracias!

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada	I
Certificación.....	II
Escuela superior politécnica de chimborazo	III
Declaración de responsabilidad	III
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.....	V
Índice de contenidos	VI
Índice de figuras.....	IX
Índice de cuadros	X
Resumen	XI
Summary	XII
CAPÍTULO I	1
1 EL PROBLEMA	1
1.1. INTRODUCCIÓN.	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA / ANTECEDENTES.	2
1.3. HIPÓTESIS.....	4
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. General.....	4
1.4.2. Específicos	5
1.5. JUSTIFICACION	5
1.6. VIABILIDAD	6
CAPÍTULO II	7
2 MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. HISTORIA DEL MANTENIMIENTO	7
2.2. MANTENIMIENTO.....	8
2.2.1. Tipos de Mantenimiento	9
2.2.2. Plan de Mantenimiento	10
2.2.3. Gestión de Mantenimiento.....	10

2.3.	INDICADORES	11
2.3.1.	Características de los indicadores (Beltrán, 2008).....	11
2.4.	NORMAS ISO (INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION)...	13
2.4.1.	Serie de normas ISO 9000	14
2.4.2.	La norma ISO 9001:2008.....	14
2.4.3.	La norma ISO 9001:2015.....	15
2.4.4.	Diferencia en las normas ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015.....	16
2.5.	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	19
2.5.1.	Ventajas de un Sistema de Gestión de la Calidad.....	20
2.5.2.	Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad.....	21
2.5.3.	Principios del Sistema de Gestión de la Calidad.....	23
2.6.	EL CICLO P.H.V.A DE MEJORA CONTINUA.....	25
CAPÍTULO III.....		28
3	METODOLOGÍA	28
3.1	TIPOS DE ESTUDIO	28
3.1.1	Estudios exploratorios.....	28
3.1.2	Estudios descriptivos	29
3.2.	MÉTODOS	29
3.2.1.	Método Inductivo.....	30
3.3.	TÉCNICAS E INSTR. PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN.....	30
3.3.1.	Fuentes primarias	30
3.3.2.	Fuentes secundarias	31
3.4.	INSTRUMENTOS PARA EL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	32
3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
CAPÍTULO IV		33
4	RESULTADOS Y DISCUSION	33
4.1.	TABULACIÓN DE RESULTADOS	33
4.2.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	49
4.3.	DIAGNÓSTICO	49
4.3.1	Situación Actual.....	50

4.3.2	Requisitos Generales de la Norma ISO 9001:2008.	52
4.4.	PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO ISO 9001:2008.	54
4.4.1	Enfoque	54
4.4.2	Objetivo.....	54
4.4.3	Alcance	54
4.4.4	Definiciones	55
4.5.	ASPECTOS GENERALES	56
4.5.1	Optimización de los tipos de mantenimiento.....	56
4.5.2	Elaboración de formatos de trabajo e historiales de mantenimiento.	57
4.5.3	Grupo de Mantenimiento Preventivo.....	62
4.5.4	Técnico Especialista en Base	62
4.5.5	Paros de mantenimiento.....	63
4.6.	PROCEDIMIENTO	63
4.6.1.	Estructura del Departamento.....	63
4.6.2.	Cargos y Actividades Principales	64
4.6.3	Infraestructura Necesaria	70
4.6.4	Tipos de Mantenimiento	71
4.6.5	Información Requerida	72
4.6.6	Documentos relacionados	73
4.6.7	Flujo de procedimiento	74
4.6.8	Análisis económico de la propuesta.....	82
	CONCLUSIONES	84
	RECOMENDACIONES.....	85
	BIBLIOGRAFÍA	87
	ANEXOS	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Proceso de implantación del Sistema de Gestión de la Calidad -----	23
Figura 2-2: Principios del Sistema de Gestión de la Calidad -----	25
Figura 2-3: Ciclo de Deming o P.H.V.A de mejora continua-----	26
Figura 4-1. Pregunta 1 -----	33
Figura 4-2. Pregunta 2 -----	34
Figura 4-3. Pregunta 3 -----	35
Figura 4-4. Pregunta 4 -----	36
Figura 4-5. Pregunta 5 -----	37
Figura 4-6. Pregunta 6 -----	38
Figura 4-7. Pregunta 7 -----	39
Figura 4-8. Pregunta 8 -----	40
Figura 12. Pregunta 9 -----	41
Figura 4-9. Pregunta 9 -----	41
Figura 4-10. Pregunta 10 -----	42
Figura 4-11. Pregunta 11 -----	43
Figura 4-12. Pregunta 12 -----	44
Figura 4-13. Pregunta 13 -----	45
Figura 4-14. Pregunta 14 -----	46
Figura 4-15. Pregunta 15 -----	47
Figura 4-16. Pregunta 16 -----	48
Figura 4-17. Número de Mantenimiento-----	58
Figura 4-18. Mantenimiento base Coca-----	58
Figura 4-19. Mantenimiento Base Lago Agrio -----	59
Figura 4-20. Mantenimientos totales -----	60
Figura 4-21. Mantenimientos totales Coca -----	60
Figura 4-22. Mantenimientos totales Lago -----	61
Figura 4-23. Estructura del departamento -----	64

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4-1.	Pregunta 1.....	33
Cuadro 4-2.	Pregunta 2.....	34
Cuadro 4-3.	Pregunta 3.....	35
Cuadro 4-4.	Pregunta 4.....	36
Cuadro 4-5.	Pregunta 5.....	37
Cuadro 4-6.	Pregunta 6.....	38
Cuadro 4-7.	Pregunta 7.....	39
Cuadro 4-8.	Pregunta 8.....	40
Cuadro 4-9.	Pregunta 9.....	41
Cuadro 4-10.	Pregunta 10.....	42
Cuadro 4-11.	Pregunta 11.....	43
Cuadro 4-12.	Pregunta 12.....	44
Cuadro 4-13.	Pregunta 13.....	45
Cuadro 4-14.	Pregunta 14.....	46
Cuadro 4-15.	Pregunta 15.....	47
Cuadro 4-16.	Pregunta 16.....	48
Cuadro 4-17.	Diagnostico Conexpet.	51
Cuadro 4-18.	Requisitos de la Norma ISO.	52
Cuadro 4-19.	Cargos y Actividades Principales	65
Cuadro 4-20.	Infraestructura	70
Cuadro 4-21.	Información Requerida	72
Cuadro 4-22.	Procedimiento Mantenimiento Preventivo.....	74
Cuadro 4-23.	Procedimiento Mantenimiento Correctivo.....	75
Cuadro 4-24.	Procedimiento Mantenimiento Preventivo.....	76
Cuadro 4-25.	Procedimiento Mantenimiento Correctivo.....	80
Cuadro 4-26.	Análisis económico proyectado	82

RESUMEN

El diseño y aplicación de un modelo de Gestión de Mantenimiento en el área de mantenimiento automotriz de la compañía Conexpet de la ciudad de Quito, se ha realizado en base a los requisitos de la norma ISO 9001:2008, para lo cual ha sido utilizado el tipo de estudio descriptivo, debido a que permitió, registrar, analizar, referir e interpretar la naturaleza actual de los procesos para presentar la interpretación correcta de los hechos; la información fue obtenida de las tres bases de mantenimiento de la empresa que están ubicadas en Quito, Coca y Lago Agrio, dicha información fue recolectada por medio de encuestas realizadas al personal involucrado en el mantenimiento directamente, y por medio de la técnica de observación directa, instrumentos que permitieron obtener el diagnóstico de la empresa, que radica específicamente en la carencia de un sistema de gestión de mantenimiento definido, ya que no se utiliza ningún tipo de registros o documentación para llevar el monitoreo adecuado de las unidades y se evidenció además la deficiencia en instalaciones y personal capacitado con que cuenta la empresa. En base al diagnóstico se ha planteado un plan de mantenimiento integral para la empresa Conexpet, el cual posterior a su aplicación representa un incremento en la utilidad de la empresa del 11%, ya que el plan integra la creación de registros y manuales con que la empresa debe poner énfasis en el mantenimiento preventivo antes que el correctivo, y de esa forma optimiza sus recursos y ello representa un ahorro sustancial. Es importante que la empresa adopte una cultura organizacional de prevención, y así evitar gastos de mantenimiento correctivo que muchas veces son evitables.

Palabras claves: <GESTIÓN DE MANTENIMIENTO>, <COMPAÑÍA CONEXPET>, <MECÁNICA AUTOMOTRIZ>, <NORMA [ISO 9001:2008]>, <MANUAL DE MANTENIMIENTO>, <CIUDAD [QUITO]>.

SUMMARY

CAPÍTULO I

1 EL PROBLEMA

1.1. Introducción

Uno de los principales objetivos deseables en cualquier empresa será la de optimizar los recursos para lograr los resultados adecuados, en términos de calidad y cantidad de los productos o servicios que se oferten. El contar con un Sistema de Gestión de Calidad dentro del área permitirá mejorar la productividad y competitividad que respalde y sostenga los planes a largo plazo, los procesos estandarizados ayudan a mantener cubiertos los requerimientos y perspectivas de los clientes de mejor manera.

El presente trabajo describe el Diseño y Aplicación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento en relación con la Norma ISO 9001:2008, en el cual se puede precisar todos los objetivos, políticas, procesos, procedimientos, instrucciones de trabajo, a través del cual la dirección de la empresa planifica, ejecuta y controla todas sus actividades, a favor del logro de los objetivos preestablecidos.

El mantenimiento mecánico parte de la noción básica que significa conservar algo en su ser y en su esencia, perseverar en vigilar su correcto funcionamiento, bien sea de una maquinaria industrial, agrícola, artesanal, o automotriz. Por consiguiente, al efectuar cualquier clase de gestión de mantenimiento de dichos tipos de maquinarias, se está obteniendo mejores beneficios para la empresa, tales como:

- Tratar de mantener inalterable su valor monetario como activo fijo
- Extender considerablemente su tiempo de vida útil

- Lograr la optimización técnica que permita su funcionamiento eficiente y confiable dentro de su contexto de operación
- Evitar su reposición o recambio continuo
- Cumplir con mayor eficiencia el cometido para el que fueron destinadas, brindando un mejor servicio
- Reducir los costos de operación por insumos básicos, fundamentales para su operación y funcionamiento.

El mantenimiento es aplicable a todo sistema o empresa que desee aumentar la confiabilidad o la vida útil de sus activos, uno de los aspectos más importantes del mantenimiento de los equipos, maquinarias e instalaciones, es aplicar un adecuado plan de mantenimiento que aumente la vida útil de éstos reduciendo la necesidad de los repuestos y minimizando el costo anual del material usado, como se sabe muchas de las maquinarias utilizadas en nuestro país son traídas del extranjero al igual que muchos materiales y algunas piezas de repuestos. El mantenimiento es un proceso donde se aplica un conjunto de acciones y operaciones orientadas a la conservación de un bien material y que nace desde el momento mismo que se concibe el proyecto para luego prolongar su vida útil. Para llevar a cabo ese mantenimiento tiene que ser a través de Programas que corresponde al establecimiento de frecuencias y la fijación de fechas para realizarse cualquier actividad.

1.2. Planteamiento del problema / antecedentes.

Dentro de los procesos productivos de la industria del petróleo la movilización de equipos, maquinaria, tuberías, etc. cumple un papel fundamental, como consecuencia de

esta necesidad nace CONEXPET CIA. LTDA. Iniciando sus actividades de manera jurídica en el año 2012.

Actualmente ante el incremento de la actividad Petrolera, un estudio de factibilidad determinó la necesidad de adquirir unidades de transporte que comprenden camiones, tracto camiones, plataformas hidráulicas y brazos extensibles, grúas telescópicas y winches petroleros; además de buscar el soporte de transportistas particulares que trabajen bajo el control y supervisión de la Empresa para tratar de cumplir eficientemente los compromisos adquiridos con sus clientes.

CONEXPET CIA. LTDA. Está ubicada en la ciudad de Quito en el edificio Almagro Plaza, entre las Avenidas Diego de Almagro y Pedro Ponce Carrasco, esquina piso 6.

Para su funcionamiento cuenta con oficinas, bases de operación y mantenimiento en algunos puntos alrededor de todo el país y debido a su mayor afluencia de trabajo las más importantes son:

- Campo Base Tambillo.
- Campamento Base Lago Agrio.
- Campamento Base Coca.

En la actualidad la empresa CONEXPET CIA. LTDA. No cuenta con un Modelo de Gestión de Mantenimiento para el área, razón por la cual no existe una programación adecuada de las rutinas y procedimientos de mantenimiento que se deben seguir. Cabe destacar que esta Empresa no trabaja de forma continua pues su funcionamiento solo es necesario cuando el cliente requiere del servicio, esto hace aún más necesario una adecuada Gestión de Mantenimiento pues la Empresa puede caer constantemente en exceso o falta de mantenimiento ocasionando costos innecesarios. La calidad en el servicio de transporte requiere de propuestas de mercado, que compitan en precio, calidad, satisfacción y seguridad con otras ofertas más sofisticadas. El entorno competitivo actual exige que las empresas estén en una permanente mejora, que permita asegurar su permanencia en el mercado al ofrecer un servicio de calidad superior.

Entendiendo el problema es necesario el diseño del Sistema de Gestión de Mantenimiento conforme a los requisitos de la familia de normas internacionales ISO 9001:2008 en el área de mantenimiento de la empresa CONEXPET CÍA. LTDA. Ya que esto fomentaría el mejor funcionamiento de la misma.

1.3. Hipótesis

La implementación de un modelo de gestión de mantenimiento dentro del área automotriz de la compañía CONEXPET CÍA. LTDA. Basado en la Norma ISO 9001:2008. Incidirá significativamente en la rentabilidad de la empresa.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Diseñar un sistema de Gestión de Mantenimiento para el área de mantenimiento automotriz que permita ejecutar y mejorar los sub procesos internos, conforme a los requisitos establecidos dentro de la norma internacional ISO 9001:2008.

1.4.2. Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del área de mantenimiento automotriz de la Compañía Conexpet.
- Analizar la información y documentación del área referente a la norma ISO 9001:2008.
- Desarrollar estrategias de mejora respecto al proceso del área de mantenimiento.
- Diseñar instrumentos para mejorar la realización del proceso de mantenimiento del área.
- Planificar las actividades a realizar, para mejorar el proceso de mantenimiento dentro del área.

1.5. Justificación

Esta investigación permitirá definir la correcta ejecución de una gestión de mantenimiento efectiva, disminuyendo la probabilidad de falla y parada de los equipos además, garantiza su confiabilidad, disponibilidad y evitará la detención del proceso productivo por la reparación a un equipo que presente averías, por ende, también puede servir de ayuda para el control en los costos generados por mantenimiento.

Adicional este estudio permitirá definir cuáles son las necesidades dentro del área y cuáles son las capacidades del grupo de técnicos y sobre todo controlar con qué

frecuencia debe ser intervenido cada equipo, evaluar el mantenimiento a ejecutar, establecer parámetros de mantenimiento, entre otros.

1.6. Viabilidad

Fruto de la experiencia industrial en el campo del mantenimiento se ha detectado que la utilización de un modelo de gestión de mantenimiento, ayuda significativamente el desarrollo del área por lo que me planteado realizar esta investigación.

En la actualidad existen diversos sistemas de mantenimiento que prestan las facilidades para implementar un modelo de gestión, sin embargo la característica propia de nuestra labor hace que este modelo sea particular para nuestro tipo de trabajo. Para la investigación propuesta se dispone del material bibliográfico necesario, al igual que los recursos: materiales, económicos, tiempo y talento humano necesario para realizar el estudio.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1. Historia del mantenimiento

En el libro “La administración en el mantenimiento” se menciona que, El mantenimiento empezó a tener importancia por los años veinte, al implantarse la producción masiva y la fabricación en cadena, por la sencilla razón de que cualquier avería, por insignificante que sea, da lugar a graves trastornos y retrasos en el trabajo de toda o parte de la instalación; sin embargo el mantenimiento no se le concede todavía la importancia que realmente tiene, pero no se requirió de mucho tiempo para llegar a la conclusión de que no se podría impugnar, como la actividad de mantenimiento no era de carácter repetitivo y se diferenciaba de lo común y lo corriente. (Dounce, 1998, pág. 32)

Era relativamente fácil llevar a cabo un mantenimiento de rutina o periódico pero no los inesperados, imprevistos, accidentes, debido a uso y desgaste anormal etc. En 1928 el señor Albert Romand y un grupo de colaboradores estudiaron el problema del mantenimiento en Estados Unidos, por solicitud de un importante cliente. La naturaleza de las operaciones y las diferencias en antigüedad y circunstancias de las diversas fábricas, complicaban el problema del mantenimiento y su solución era más difícil; pero sin embargo ellos contaban con más confianza, paciencia y conocimientos, tenían ingenieros capaces en aquel tiempo, rara cualidad combinar con mente creativa e imaginativa, experiencia, práctica y plena convicción de las necesidades y limitaciones de sus actividades ejecutando una tarea.

Dieron las soluciones correctas y posteriormente, en el curso de los siete años siguientes las aplicaron con muy buenos resultados; todo lo que se hizo a partir de entonces con

respecto al control de mantenimiento se fundamenta en estudios básicos, de lo cual se desprenden tres teorías.

1. Efectuar un análisis de toda la gama de posibilidades e identificándolas no como casos específicos, sino como una asociación de los elementos fraccionales relacionados con factores tales como tipo de operación, ubicación, peso, etc., y la elaboración de datos estándar, gráficas y tablas de conformidad.

2. Fragmentar toda operación que pudiera definirse y especificarse con antelación en sus elementos fraccionales relacionados con los factores de la fase 1.

3. Estructuración sintética de proposición de los elementos seleccionados, correspondientes al trabajo tal como se efectuaba en la realidad, pero aquellas operaciones que no podían definirse y especificarse con anticipación mediante la codificación del trabajo, durante su ejecución sin importar su complejidad o que fuese distinto a lo esperado. La técnica mencionada y los principios correspondientes, que han demostrado su gran eficacia desde que fueron puestas en práctica por primera vez, en 1929 y 1930 que a partir de entonces se han venido aplicando en toda clase de industrias.

2.2. Mantenimiento

El mantenimiento puede ser considerado como el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que se pueda cumplir un servicio determinado. Agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones. (Pérez, 2008)

El mantenimiento se puede realizar por administración directa, que se realiza con personal que pertenece a la organización de la empresa y contratado, que se contacta

con un ente externo a la empresa según especificaciones de ésta, en condiciones de precio y tiempo previamente establecidas.

2.2.1. Tipos de Mantenimiento

2.2.1.1. Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados, si la segunda y tercera no se realizan, la tercera es inevitable. (Pérez, 2008, pág. 54)

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos.

2.2.1.2. Mantenimiento Correctivo

Comprende las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo. Las acciones más comunes que se realizan son: modificación de elementos de máquinas, modificación de alternativas de proceso, cambios de especificaciones, ampliaciones,

revisión de elementos básicos de mantenimiento y conservación. Este tipo de actividades es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento o por entes foráneos, dependiendo de la magnitud, costos, especialización necesaria u otros; su intervención tiene que ser planificada y programada en el tiempo para que su ataque evite paradas injustificadas. (Pérez, 2008, pág. 55)

Se basa en las instrucciones técnicas recomendadas por fabricantes, constructores, diseñadores, usuarios y experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión y sustituciones para los elementos más importantes de un sistema productivo a objeto de determinar la carga de trabajo que es necesario programar. Su frecuencia de ejecución cubre desde quincenal hasta generalmente periodos de un año. Es ejecutado por las cuadrillas de la organización de mantenimiento que se dirigen al sitio para realizar las labores incorporadas en un calendario anual.

2.2.2. Plan de Mantenimiento

Es el conjunto estructurado de tareas que comprende las actividades, los procedimientos, los recursos y la duración necesaria para ejecutar el mantenimiento. (Pérez, 2008, pág. 58)

2.2.3. Gestión de Mantenimiento

Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, tiempo y talento humano para alcanzar los objetivos de mantenimiento.

2.3. Indicadores

Son herramientas que sirven para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos. Son medidas verificables de cambio o resultado, diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso, con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos. (Beltrán, 2008, pág. 32)

2.3.1. Características de los indicadores (Beltrán, 2008)

- Estar inscrito en un marco teórico o conceptual, que le permita asociarse firmemente con el evento al que el investigador pretende dar forma. De ser posible, debe establecerse una estructura que lo ubique en un marco explicativo.
- Ser específicos, es decir, estar vinculados con los fenómenos económicos, sociales, culturales o de otra naturaleza. Sobre los que se pretende actuar; por lo anterior, se debe contar con objetivos y metas claros, para poder evaluar qué tan cerca o lejos nos encontramos de los mismos y proceder a la toma de decisiones pertinentes.
- Deben mostrarse especificando la meta u objetivo al que se vinculan o la política que se pretende dar seguimiento; para cumplirlas se recomienda que los indicadores sean pocos.
- Ser explícitos, de tal forma que su nombre sea suficiente para entender si se trata de un valor absoluto o relativo, de una tasa, una razón, un índice, etc., así como

a qué grupo de población, sector económico o producto se refieren y si la información es global o está desagregada por sexo, edad, años o región geográfica.

- Estar disponibles para varios años, con el fin de que se pueda observar el comportamiento del fenómeno a través del tiempo, así como para diferentes regiones y/o unidades administrativas. La comparabilidad es un insumo que permite fomentar el desarrollo social o económico de acuerdo con lo que tenemos respecto a los demás o a otros momentos; de hecho, nociones socioeconómicas como producción, pobreza y trabajo sólo son comprensibles en términos relativos.
- Deben ser relevantes y oportunos para la aplicación de políticas, describiendo la situación prevaleciente en los diferentes sectores de gobierno, permitiendo establecer metas y convertirlas en acciones.
- Los indicadores no son exclusivos de una acción específica; uno puede servir para estimar el impacto de dos o más hechos o políticas, o viceversa. Sólo de manera excepcional, un indicador proveerá información suficiente para la comprensión de fenómenos tan complejos como la educación o la salud; por lo que, para tener una evaluación completa de un sector o un sistema, se requiere de un conjunto de indicadores que mida el desempeño de las distintas dependencias y/o sectores y proporcione información acerca de la manera como éstos trabajan conjuntamente para producir un efecto global.
- Ser claro, de fácil comprensión para los miembros de la comunidad, de forma que no haya duda o confusión acerca de su significado, y debe ser aceptado, por lo general, como expresión del fenómeno a ser medido.

Para cada indicador debe existir una definición, fórmula de cálculo y metadatos necesarios para su mejor entendimiento y socialización. Por lo anterior, es importante que el indicador sea confiable, exacto en cuanto a su metodología de cálculo y consistente, permitiendo expresar el mismo mensaje o producir la misma conclusión si

la medición es llevada a cabo con diferentes herramientas, por distintas personas, en similares circunstancias. (Beltrán, 2008, pág. 35)

2.4. Normas ISO (International Standard Organization)

ISO es una federación mundial con sede en Ginebra (Suiza) que cuenta actualmente con ciento sesenta y dos (162) miembros sobre la base de un miembro por país. Es un órgano consultivo de las Naciones Unidas, por eso es que inicia sus actividades el 23 de febrero de 1947, la primera norma publicada fue en el año de 1951. El miembro de ISO es un “organismo nacional de normalización” (ONN) que es la organización más representativa de la normalización en su país y por lo general está a cargo de la normalización voluntaria por un mandato oficial de su gobierno. Las personas o empresas no pueden convertirse en miembros de la ISO.

En algunos países, puede haber numerosos organismos de normalización, cada uno respondiendo a las necesidades de uno o más sectores de la industria, pero con un organismo nacional de normalización que coordina sus actividades y es responsable por la membresía ante la ISO. En algunos de estos casos, el miembro de ISO puede no elaborar normas, pero tiene la responsabilidad de coordinar las actividades nacionales de normalización y la autoridad para impartir la condición de “norma nacional” a las normas elaboradas por otros organismos en su país.

En nuestro caso en particular contamos con el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. Quién es un organismo técnico nacional, eje principal del Sistema Ecuatoriano de la Calidad en el país, competente en Normalización, Reglamentación Técnica y Metrología, que contribuye a garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad; la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal; la preservación del medio ambiente; la protección del consumidor y la promoción de la cultura de la calidad y el mejoramiento de la productividad y competitividad en la sociedad ecuatoriana.

2.4.1. Serie de normas ISO 9000

Las normas ISO 9000 fueron publicadas en 1987. Las normas son revisadas cada cinco años para asegurar que sean actuales y satisfagan las necesidades de los usuarios.

ISO 9000:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.

La norma describe los conceptos de un Sistema de Gestión de la Calidad, define los términos fundamentales usados en la familia ISO 9000. Además la norma incluye los ocho principios de gestión de la calidad que se utilizaron para desarrollar la ISO 9001 y la ISO 9004. Esta norma reemplaza a la ISO 8402:1994 y a la ISO 9000-1:1994.

ISO 9004:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para la mejora del desempeño.

La norma proporciona orientación para la mejora continua y se puede usar para mejorar el desempeño de una organización. Mientras que la ISO 9001 busca brindar aseguramiento de la calidad a los procesos de fabricación de productos y aumentar la satisfacción de los clientes, la ISO 9004 asume una perspectiva más amplia de gestión de la calidad y brinda orientación para mejoras futuras. Esta norma reemplaza a la ISO 9004:1994. (ISO, 2008)

2.4.2. La norma ISO 9001:2008

La ISO 9001 es una norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

Los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta acreditación porque de este modo se aseguran de que la empresa seleccionada disponga de un buen Sistema de Gestión de Calidad.

Esta acreditación demuestra que la organización está reconocida por más de seiscientos cuarenta mil (640.000) empresas en todo el mundo.

Cada seis meses, un agente de certificadores realiza una auditoría de las empresas registradas con el objeto de asegurarse el cumplimiento de las condiciones que impone la norma ISO 9001. De este modo, los clientes de las empresas registradas se libran de las molestias de ocuparse del control de calidad de sus proveedores y, a su vez, estos proveedores sólo deben someterse a una auditoría, en vez de a varias de los diferentes clientes. Los proveedores de todo el mundo deben ceñirse a las mismas normas.

2.4.3. La norma ISO 9001:2015.

La nueva norma ISO 9001:2015 actualmente es el estándar internacional de carácter certificable que regule los sistemas de gestión de la calidad. Esta norma es la heredera de su versión anterior, fue revisada desde el año 2012 hasta llegar a su publicación el 25 septiembre 2015 , y que refleja el nuevo esquema normativo fijado por International Standards Organization (ISO) que ya se ha aplicado a normas como la ISO 27001 y al que se están adaptando otras normas como la ISO 14001.

La revisión del estándar de 2008 y el desarrollo de la nueva norma ISO 9001 se está haciendo a través del Comité ISO/TC 176/SC 2 cuya Secretaría recaen en la British Standards Institution (BSI). ISO tiene establecida una frecuencia de revisión de las normas de cinco (5) años para mantener al día sus contenidos y requisitos y adaptarlas a las últimas tendencias y cambios que se producen en el contexto normativo.

Este comité lleva trabajando desde el año 2012 y se han sucedido varias reuniones desde esa fecha. Como resultado de las mismas se han originado los correspondientes

documentos en los que se han podido observar los avances de la norma. Estos documentos han sido:

- Committee Draft ISO/CD 9001 (marzo 2013)
- Draft International Standard ISO/DIS 9001 (abril 2014)
- Final Draft International Standard ISO/FDIS 9001. (junio 2015)

2.4.4. Diferencia en las normas ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015

Las principales diferencias encontradas luego del análisis de las normas las podemos determinar estos aspectos principales en base al Anexo SL de ISO, 2015: (Noguez, 2015, pág. 76)

- Cambio en la estructura de la norma.

Mediante la “Estructura de Alto Nivel” toda norma de gestión tendrá una misma estructura dejando de lado las estructuras particulares. Aportando beneficios a la unificación de los sistemas de gestión disminuyendo tiempos y recursos para elaborarla.

La utilización de terminología adecuada con la finalidad de dar mayor amplitud, control e importancia a la norma refieren a cambios importantes dentro de la misma.

- Énfasis en el enfoque basado en procesos.

El enfoque basado en procesos es de los aspectos más importantes para realizar una gestión adecuada así como para organizar todas las actividades de la organización.

Las mismas que normalmente suelen trabajar como unidades funcionales y su gestión es vertical, el nuevo enfoque busca dejar de lado este tipo de gestión y convertirla en una de tipo horizontal, logrando interacciones entre los procesos y jerarquías de la organización mediante la gestión y control.

- Lenguaje aplicable a las empresas de servicios.

Debido a que la norma es aplicable a todas las organizaciones del sector que sea implica que su lenguaje sea simple y su escritura de fácil interpretación.

- Análisis del contexto de la organización.

La mayoría de empresas posee su planificación estratégica en la cual se dan lineamientos principales de hacia donde va la organización, esta nueva norma no quiere dejar de la lado la misma y busca la incorporación de esta en la Planificación del Sistema de Gestión de la Calidad.

- Pensamiento basado en el riesgo.

Mediante la mejora en la planificación estratégica se considera al riesgo en toda la norma para lograr la mejora del Sistema de Gestión de la Calidad.

No se aplica la misma criticidad a los procesos para la gestión del riesgo, ni el riesgo tiene igual significado para las organizaciones.

- Desaparece el concepto de acción preventiva

El propósito fundamental del Sistema de Gestión de la Calidad es la de actuar como una herramienta preventiva por esto su término desaparece del texto de la ISO 9001:2015.

Por este motivo se deben realizar evaluaciones tanto internas como externas.

- No se habla de clientes sino de parte interesadas.

Determina los requisitos que darán respuesta a las necesidades y expectativas de estas partes interesadas.

Las mismas que potencialmente puedan impactar a la capacidad de la organización para proporcionar productos y servicios que cumplan con los requisitos, pueden ser clientes, usuarios, socios, personas de la organización, etc.

- Concepto de información documentada.

Aparece continuamente en la norma, para hacer referencia a todos los elementos que se deben documentar en un Sistema de Gestión de la Calidad.

E indica la información requerida para controlar y mantener determinados aspectos en una organización, así como al medio en el que está contenida.

- No es exigible el Representante de la Dirección.

Uno de los puntos que mas atención ha llamado es la no exigencia de un representante de la dirección. Dándole mas importancia a la alta dirección y su manera de tomar el liderazgo y compromiso con el Sistema Gestion de la Calidad y el cliente dentro de la organización.

- Gestión del conocimiento.

La organización indicará cuales son los conocimientos necesarios para la Operación del Sistema de Gestión de la Calidad de manera que podamos tener conformidad de los productos, servicios y mejorar la satisfacción del cliente.

Debemos tener muy en cuenta la gestión del conocimiento sobre todo en los momentos que se realicen cambios de manera que los mismos no sean identificados en la organización.

- Mayor énfasis en los procesos externalizados.

La subcontratación de organizaciones ajenas a la nuestra y que puedan realizar productos o prestar servicios deberán regirse a un criterio de evaluación para brindar el mejor servicio.

Se utilizarán criterios de evaluación de proveedores que obviamente necesitan ajustarse a la criticidad de la organización y se deberá realizar una gestión conjunta.

- Validar la competencia del personal.

La competencia se define como la capacidad de aplicar conocimientos y habilidades para lograr los resultados deseados.

Al hablar de competencia del personal la norma quiere que cada miembro de la organización demuestre toda su capacidad, para esto se deben definir los puestos críticos y realizar criterios de evaluación que aseguren las mismas.

2.5. Sistema de gestión de la calidad

Un Sistema de Gestión de la Calidad es el conjunto de normas interrelacionadas de una empresa u organización por los cuales se administra de forma ordenada la calidad de la misma, en la búsqueda de la satisfacción de las necesidades y expectativas de sus clientes, para lo cual planifica, mantiene y mejora continuamente el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permite lograr ventajas competitivas. (López, 2006, pág. 76)

Se debe hacer un sistema no sólo para certificación, se debe preguntar qué aspectos de la organización están asociados con la calidad. Este sistema comprende la estructura organizacional, conjuntamente con la planificación, los procesos, los recursos, los

documentos que necesitamos para alcanzar los objetivos de la organización para proveer mejoramiento de productos y servicios y para cumplir los requerimientos de nuestros clientes.

Un Sistema de Gestión de la Calidad no es sólo para las grandes empresas, puede ser manejado para todo tipo de negocio y en todos los aspectos de la gestión así como mercadeo, en las actividades de ventas y gestión financiera. Sin embargo, es decisión de cada organización, el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad y que procesos incorpora.

2.5.1. Ventajas de un Sistema de Gestión de la Calidad.

Desde el punto de vista externo:

- Potencia la imagen de la empresa frente a los clientes actuales y potenciales al mejorar de forma continua su nivel de satisfacción. Ello aumenta la confianza en las relaciones cliente-proveedor siendo fuente de generación de nuevos conceptos de ingresos.
- Asegura la calidad en las relaciones comerciales.
- Facilita la salida de los productos / servicios al exterior al asegurarse las empresas receptoras del cumplimiento de los requisitos de calidad, posibilitando la penetración en nuevos mercados o la ampliación de los existentes en el exterior.

Desde el punto de vista interno:

- Mejora en la calidad de los productos y servicios derivada de procesos más eficientes para diferentes funciones de la organización.
- Introduce la visión de la calidad en las organizaciones: Fomentando la mejora continua de las estructuras de funcionamiento interno, externo y Exigiendo ciertos niveles de calidad en los sistemas de gestión, productos y servicios.
- Decrecen los costos (costos de no calidad) y crecen los ingresos (posibilidad de acudir a nuevos clientes, mayores pedidos de los actuales, etc.).

2.5.2. Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad

Este proceso se desarrolla por etapas:

- **Diagnóstico:** Comparar las prácticas actuales con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008, determinar puntos fuertes y débiles, identificar lo que hay que hacer y establecer un Plan de Acción.
- **Compromiso y responsabilidades de la dirección:** formalización del compromiso y demostrarlo con el día a día.
- **Formación inicial:** Preparación para el cambio, concientización e implicación del personal a través de charlas, preparación especializada en Gestión de la Calidad de acuerdo a las necesidades de cada puesto.

- **Gestión de los Procesos:** Identificar, definir, controlar y mejorar los procesos de la organización.
- **Documentación de los elementos del sistema:** Escribir lo que se hace.
- **Implantación de los elementos del sistema:** Hacer lo que se ha escrito, requiere formación específica de los documentos preparados y montaje y reparación de los registros que lo requieran.
- **Seguimiento y mejoramiento:** Mediante las medidas de los indicadores de gestión, se generará un mejoramiento continuo dentro del área.
- **Auditorías internas y revisiones al Sistema de Gestión de la Calidad, corrección y puesta a punto:** Comprobar qué se está haciendo, evaluar su conformidad y efectividad; mejora continua.
- **Certificación del Sistema de Calidad:** reconocimiento formal por terceras partes de la efectividad del sistema de calidad diseñado para cumplir los objetivos propuestos

Su diseño e implementación en una organización está influenciado por diferentes necesidades, objetivos particulares, los productos que proporciona, los procesos que emplea y el tamaño y estructura de la organización. Ver Figura 1.

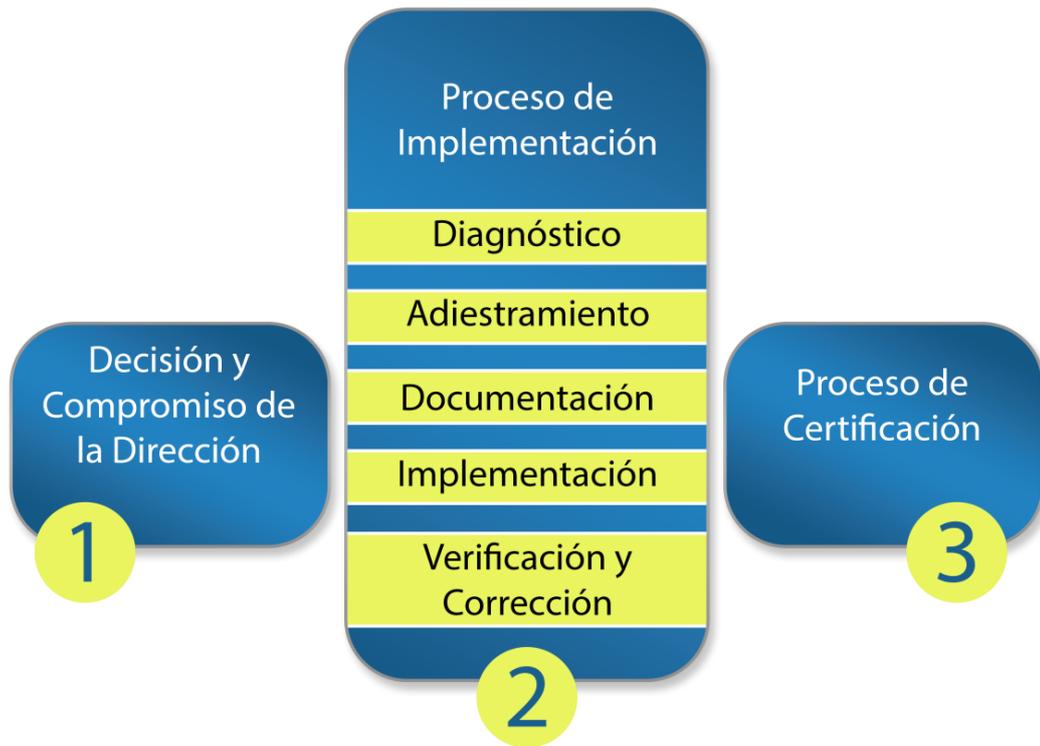


Figura 2-1: Proceso de implantación del Sistema de Gestión de la Calidad
Fuente: J.M. JURAN. Juran y la Planificación de la calidad.

2.5.3. Principios del Sistema de Gestión de la Calidad

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión.

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

Un principio de gestión de la calidad es una regla o creencia profunda y fundamental, para dirigir y hacer funcionar una organización, enfocada a una mejora continua de la ejecución a largo plazo y centrándose en los clientes.

- **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder sus expectativas.
- **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Estos ocho principios de gestión de la calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de Normas ISO 9000. Ver figura 2.

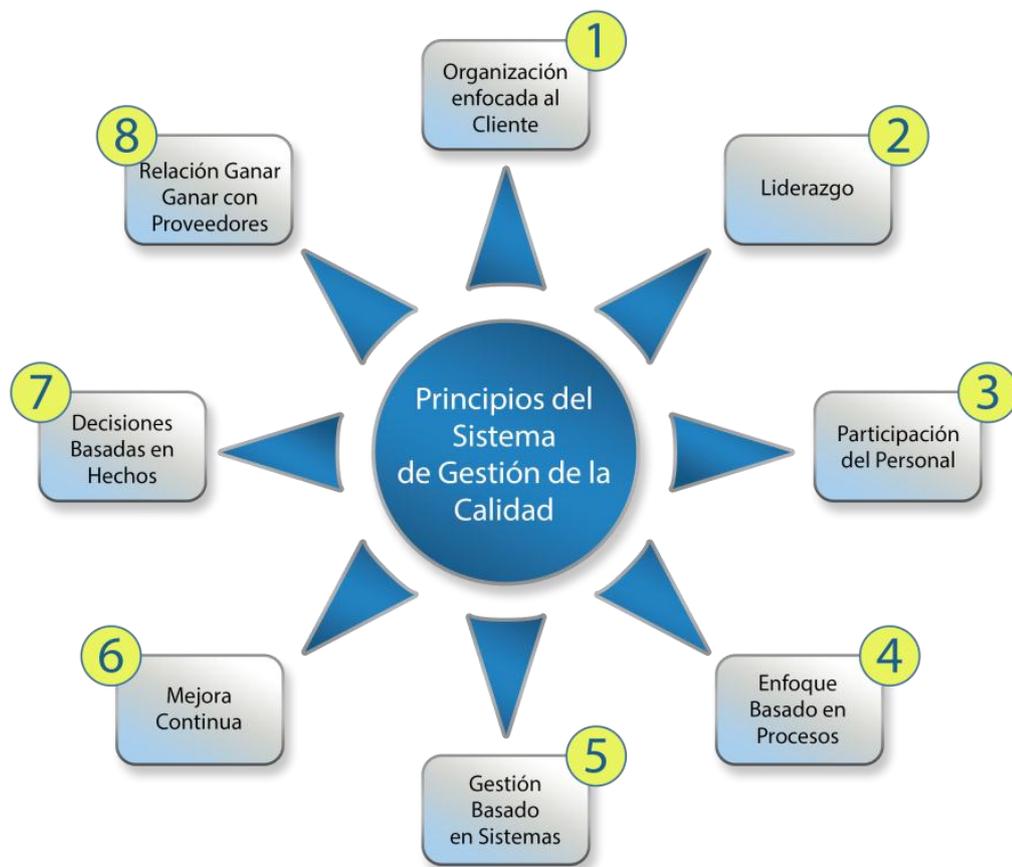


Figura 2-2: Principios del Sistema de Gestión de la Calidad
Fuente: J.M. JURAN. Juran y la Planificación de la calidad. / Norma ISO 9000

2.6. EL CICLO P.H.V.A DE MEJORA CONTINUA

Es una herramienta de la mejora continua, presentada por Deming a partir del año 1950, la cual se basa en un ciclo de 4 pasos: Planificar (Plan), Hacer (Do), Verificar (Check) y Actuar (Act). Es común usar esta metodología en la implementación de un Sistema de

Gestión de la Calidad, de tal manera que al aplicarla en la política y objetivos de calidad así como la red de procesos la probabilidad de éxito sea mayor.

Los resultados de la implementación de este ciclo permiten a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costos, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad de la empresa u organización. Ver figura 3.



Figura 2-3: Ciclo de Deming o P.H.V.A de mejora continua
Fuente: J.M. JURAN. Juran y la Planificación de la calidad.

Planificar: En esta etapa primero se definen los planes, y la visión de la meta que tiene la empresa, en donde quiere estar en un tiempo determinado, evaluando las áreas donde

se implementarán los primeros cambios con el fin de establecer las bases donde se sustentará el Sistema de Calidad de esa área en específico. Después se desarrolla una teoría de posible solución, y estableciendo cuando y como se implementarán los cambios para la mejora.

Hacer: En esta etapa se lleva a cabo el plan de trabajo establecido anteriormente, junto con algún control para vigilar que las actividades se estén ejecutando según lo planeado.

Verificar: En esta etapa de verificación, se comparan los resultados planeados con los que obtuvimos realmente. Antes de esto, se establece un indicador de medición, porque lo que no se puede medir y no se puede mejorar en una forma sistemática. El mejor de los ejemplos puede ser un deportista que entrena para calificar a las olimpiadas, a él se le pone a competir semanalmente con rivales de su mismo nivel, y aquí es cuando puede verificar si en verdad está logrando aumentar su rendimiento.

Actuar: Con esta etapa se concluye el ciclo de la calidad. Porque si al verificar los resultados, se logró lo planeado entonces se sistematizan y documentan los cambios que hubo, pero si al hacer una verificación nos damos cuenta que no hemos logrado lo deseado, entonces hay que actuar rápidamente y corregir la teoría de solución y establecer nuevo plan de trabajo.

El Circulo de Calidad se transforma en un proceso continuo de mejora, una vez que se logren los objetivos del primer esfuerzo hay que seguirlo estableciendo, y no dejar de planear, hacer, verificar y actuar hasta resolver la problemática.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 Tipos de estudio

La investigación puede ser de varios tipos, y por este motivo se puede clasificar de distintas maneras, sin embargo es común hacerlo en función de su nivel, su diseño y su propósito.

No obstante, dada la naturaleza compleja de los fenómenos estudiados, por lo general, para abordarlos es necesario aplicar no uno sino una mezcla de diferentes tipos de investigación, de hecho es común que hallar investigaciones que son simultáneamente descriptivas y transversales, por solo mencionar un caso.

El tipo de estudio es importante ya que de este depende la estrategia de investigación. El diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos en estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos, trátense de investigaciones cuantitativas cualitativas o mixtas. A continuación se presentan dos tipos de estudio que se utilizarán en el presente trabajo.

3.1.1 *Estudios exploratorios*

“Los estudios exploratorios sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una

investigación más completa sobre un contexto particular, investigar problemas de comportamiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridad para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones o postulados.” (Sampieri, 2006, pág. 43) Este tipo de estudio se producirá en la fase de recopilación de información para obtener el diagnóstico inicial de la empresa que permita conocer el como se desarrollan los procesos en la misma.

3.1.2 *Estudios descriptivos*

“Así como los estudios exploratorios se interesan fundamentalmente en descubrir y prefigurar, los descriptivos se centran en recolectar datos que muestren un evento, una comunidad, un fenómeno, hecho, contexto o situación que ocurre (para los investigadores cuantitativos medir con la mayor precisión posible).” (Sampieri, 2006, pág. 46) Este tipo de investigación se la utilizará en el diseño de la propuesta del modelo de gestión de mantenimiento el mismo que permitirá mejorar el desarrollo de los procesos dentro de la empresa.

3.2. **Métodos**

En el proceso de investigación científica se utilizan diversos métodos, según la ciencia de que trate y de acuerdo con las características concretas del objeto de estudio. Estos métodos están destinados a describir la verdad o confirmarla, mediante conclusiones ciertas y firmes. El método a aplicar en el siguiente estudio es el Método Inductivo:

3.2.1. Método Inductivo

El método inductivo intenta ordenar la observación tratando de extraer conclusiones de carácter universal desde la acumulación de datos particulares. (Sampieri, 2006, pág. 46)

La elaboración de una teoría siguiendo el método inductivo requiere un proceso que incluye una serie de etapas:

1. Observación y registro de los hechos.
2. Análisis y clasificación de los hechos.
3. Derivación inductiva de una generalización a partir de los hechos.

3.3. Técnicas e instrumentos para recolectar información

Para el desarrollo del estudio se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos:

3.3.1. Fuentes primarias

Las fuentes primarias son:

Técnica: Encuesta

La encuesta es una técnica cuantitativa que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de conseguir mediciones cuantitativas sobre una gran cantidad de características objetivas y subjetivas de la población.

Es así que, para el levantamiento de información y con el fin de obtener información relevante acerca de la situación actual de la empresa en referencia a su gestión de mantenimiento, se planteará un cuestionario con preguntas de tipo cerrado y objetivo al personal operativo que colabore con el desarrollo del presente estudio.

Instrumento: Cuestionario de encuesta

3.3.2. Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias se realizarán directamente de los registros de la empresa, de información estadística de organismos gubernamentales y no gubernamentales pertinentes mediante la utilización de la Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente (Ministerio del Ambiente, 2013) que permitirá el manejo adecuado de regulaciones, cuidados necesarios, y de referencias bibliográficas afines al tema de estudio.

Nuestro estudio principalmente hace referencia a la utilización de documentos, bases de datos, registros, tablas Excel donde se guarda información con respecto a repaciones y costos de las mismas, conocimientos de embarque que permitan identificar el envío de repuestos y los tiempos establecidos.

3.4. Instrumentos para el análisis de información

En el análisis de datos hay muchos aspectos que involucran el desarrollo del mismo. Antes de llevarlo a cabo se deben identificar todos los medios necesarios para poder realizarlo, luego de esto se muestran los resultados obtenidos y se los pone a disposición de los potenciales usuarios.

El procesamiento estadístico de datos se los realizará en Excel a través de presentación de tablas de distribución de frecuencias, gráficas de pastel y barras.

Los datos registrados en la tabla Excel proporciona todos los productos necesarios para llevar a cabo el proceso analítico: desde la planificación y la gestión de los datos hasta la distribución de los resultados. Supone una gran ventaja el hecho de valerse del mismo proveedor para todos los productos utilizados en el mismo proceso analítico.

3.5. Población y muestra

La población motivo de análisis consta de 135 personas, 30 técnicos de mantenimiento y 100 operadores de maquinaria del área de operaciones; más 5 supervisores de mantenimiento; y debido a que es una población reducida, no es necesario aplicar técnicas de muestreo.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. TABULACIÓN DE RESULTADOS

La encuesta consta de 16 preguntas las cuales servirán para conocer la realidad de la empresa, la misma esta en el Anexo 11 de este documento.

PREGUNTA 1. Indique cual es su género?

Cuadro 4-1. Pregunta 1

1. Genero		
MASCULINO	134	99%
FEMENINO	1	1%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

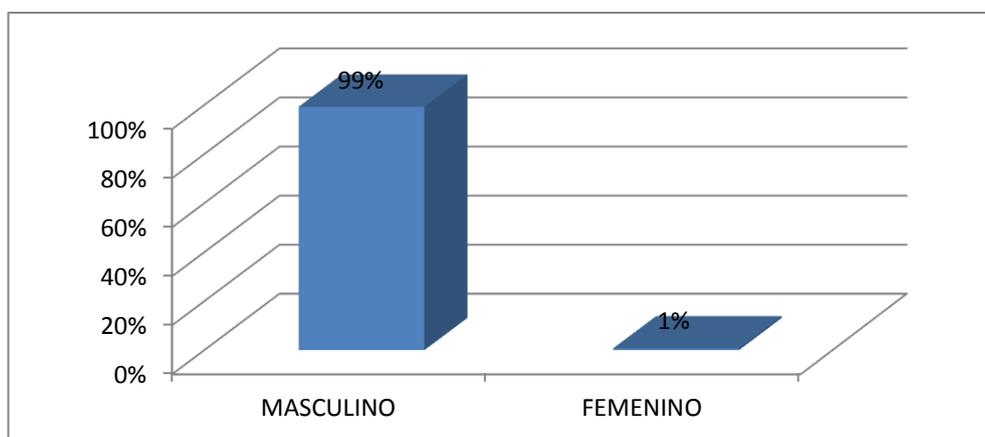


Figura 4-1. Pregunta 1

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Como se puede observar en referencia al género de los trabajadores de la empresa, un 99% corresponde al sexo masculino. Este aspecto es positivo debido a que en la infraestructura para el alojamiento y vestidores del personal operativo en los campamentos y bases implica menos recursos.

PREGUNTA 2. ¿Cuál es su situación laboral?

Cuadro 4-2. Pregunta 2

2 ¿Situación laboral?		
CONTRATADO	76	56%
PERMANENTE	59	44%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

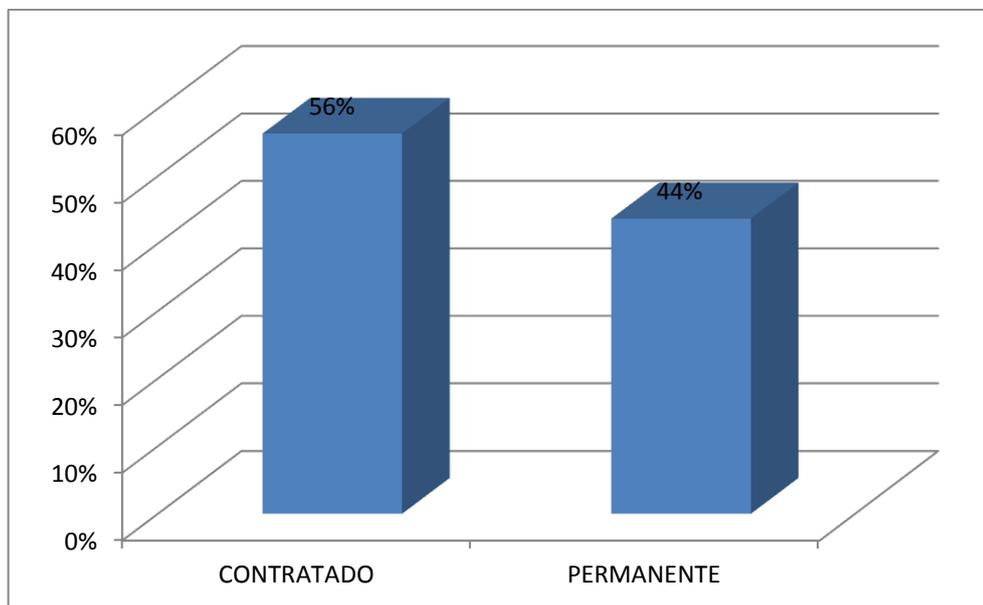


Figura 4-2. Pregunta 2

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Según los resultados obtenidos, se ha determinado que un 56% del personal está en situación laboral de contrato temporal y un 44% son personal permanente de planta. El hecho de no tener estabilidad laboral influye psicológicamente en el rendimiento del trabajo y el compromiso con las metas a mediano y largo plazo.

PREGUNTA 3. ¿Cuál es su nivel de instrucción académica?

Cuadro 4-3. Pregunta 3

3. ¿Cuál es su nivel de instrucción académica?		
PRIMARIA	7	5%
SECUNDARIA	64	47%
TECNOLOGÍA	59	44%
INGENIERÍA	5	4%
MAESTRÍA	0	0%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

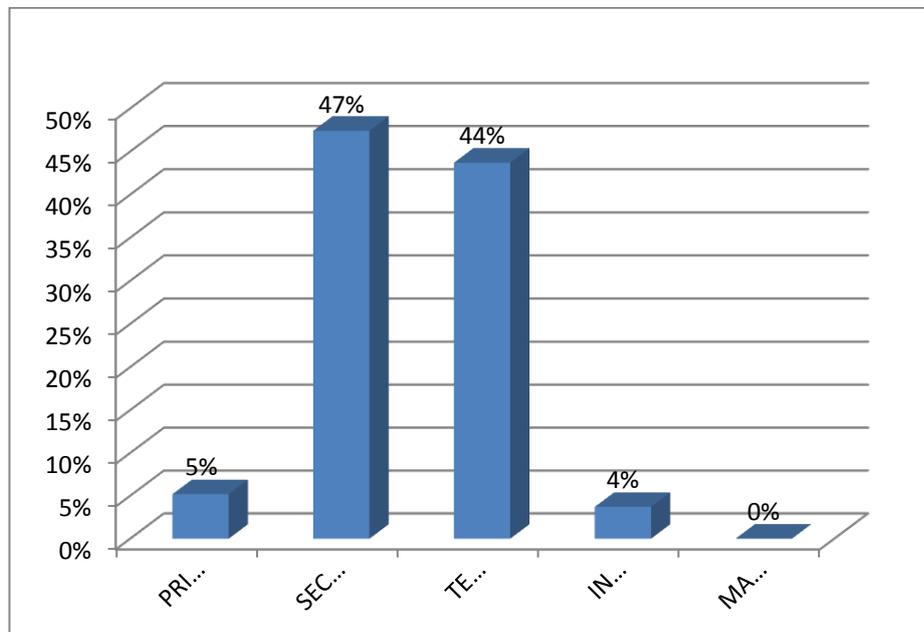


Figura 4-3. Pregunta 3

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

En referencia al nivel de instrucción académica se puede observar que un 47% del personal tienen nivel de secundaria, un 44% de tecnólogos, un 4% de ingeniería y un 5% con nivel de primaria. Se requiere que el personal que conforma el departamento de mantenimiento independientemente de su formación académica reciba cursos sobre la gestión de la calidad, lo cual ayudará a que los miembros que conforman el área concienticen sobre la importancia de implementar el modelo de gestión.

PREGUNTA 4. ¿Cuenta la empresa con un plan de mantenimiento para la flota automotriz?

Cuadro 4-4. Pregunta 4

4.- ¿Cuenta la empresa con un plan de mantenimiento para la flota automotriz?		
SI	0	0%
NO	135	100%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

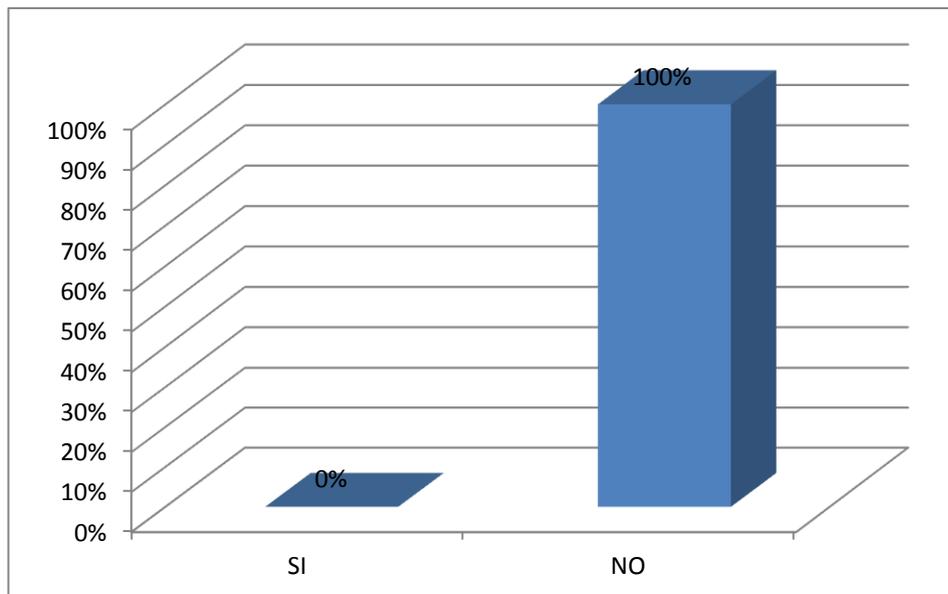


Figura 4-4. Pregunta 4

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Como manifiesta el personal encuestado, no se cuenta con un plan de mantenimiento para la flota automotriz, lo que incurre en tener una alta indisponibilidad de la flota ya que los mantenimientos correctivos se vuelven cotidianos, ocasionando grandes perdidas económicas para la empresa.

PREGUNTA 5. ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza en la flota automotriz de la empresa?

Cuadro 4-5. Pregunta 5

5.- ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza en la flota automotriz de la empresa?		
AUTÓNOMO	0	0%
PREDICTIVO	0	0%
CORRECTIVO	135	100%
NO SABE EL NOMBRE TÉCNICO	0	0%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

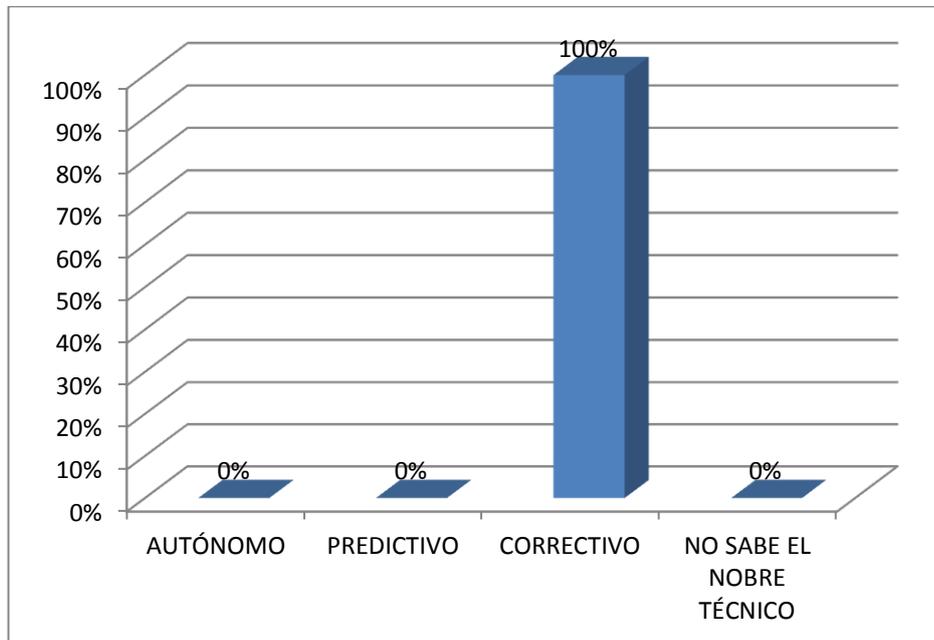


Figura 4-5. Pregunta 5

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Como se evidencia el único tipo de mantenimiento que se realiza a la flota automotriz de la empresa es de tipo correctivo o el personal no conoce el termino técnico.

Es necesario que la empresa deje de realizar únicamente un mantenimiento correctivo y se realice un mantenimiento preventivo basado en los procedimientos establecidos y

ajustados en la Norma ISO 9001:2008 ya que la misma ayuda a organizar, verificar y evaluar los procesos dentro del área.

PREGUNTA 6. ¿Cada qué tiempo se realiza mantenimiento en las unidades de la flota?

Cuadro 4-6. Pregunta 6

6.- ¿Cada qué tiempo se realiza mantenimiento en las unidades de la flota?		
CADA QUINCENA	0	0%
CADA MES	33	24%
CADA 2 MESES	95	70%
CADA 3 MESES	7	5%
CADA 4 MESES	0	0%
CADA 5 MESES	0	0%
CADA 6 MESES	0	0%
MÁS DE 6 MESES	0	0%
TOTAL	135	0%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

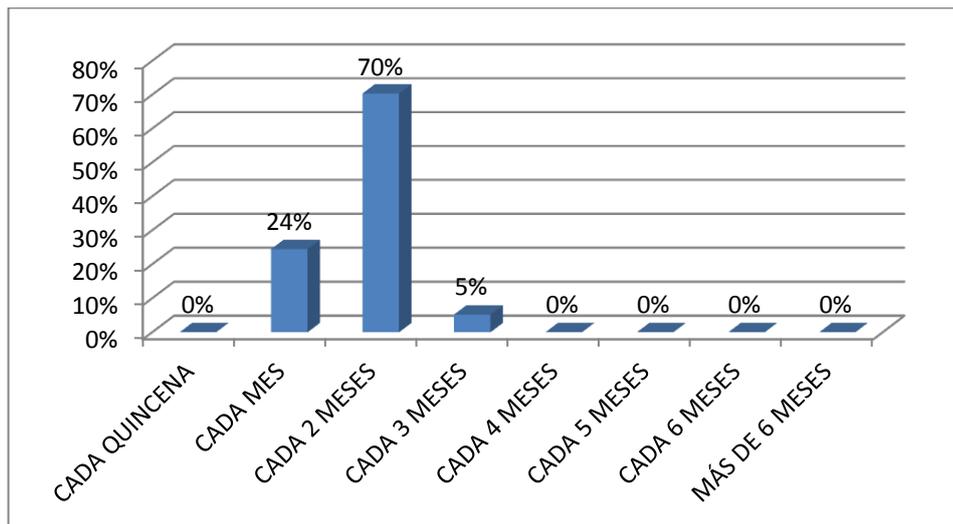


Figura 4-6. Pregunta 6

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

El 70% del personal encuestado manifiesta que se realiza mantenimiento cada dos meses, un 24% manifiestan que es cada mes y apenas un 5% que se realizan los mantenimientos cada 3 meses.

De las conversaciones informales se deduce que al referirse al mantenimiento se indica como cambio de aceite, filtros, revisiones de nivel, ajustes y lubricación. Esto nos lleva a caer en un exceso o mínimo trabajo de mantenimiento debido a que cada equipo labora de manera independiente.

PREGUNTA 7. ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en equipos de seguridad?

Cuadro 4-7. Pregunta 7

7.- ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en equipos de seguridad?		
SI	39	29%
NO	96	71%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

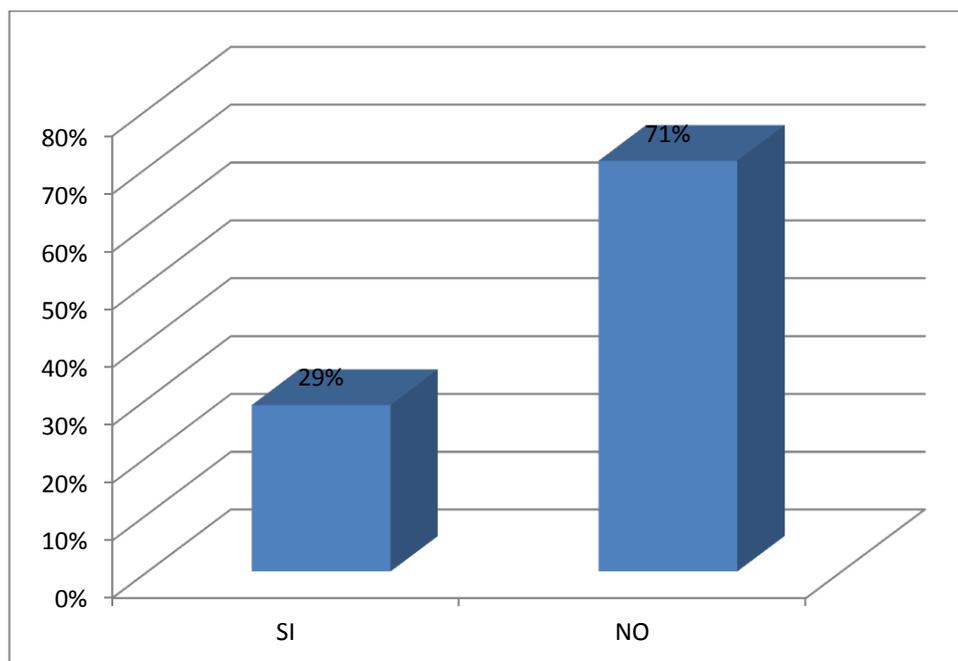


Figura 4-7. Pregunta 7

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

El 71% del personal manifiestan que las instalaciones del área de mantenimiento no son adecuadas y no cumplen los requerimientos necesarios en equipos de seguridad.

De la inspección visual, se puede determinar la falta de rotulación específica de seguridad en el área de los talleres así como la ubicación adecuada de pasos peatonales y extintores.

PREGUNTA 8. ¿Considera que el personal del área de mantenimiento está capacitado para realizar un mantenimiento preventivo - predictivo?

Cuadro 4-8. Pregunta 8

8.- ¿Considera que el personal del área de mantenimiento está capacitado para realizar un mantenimiento preventivo - predictivo?		
SI	21	16%
NO	114	84%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

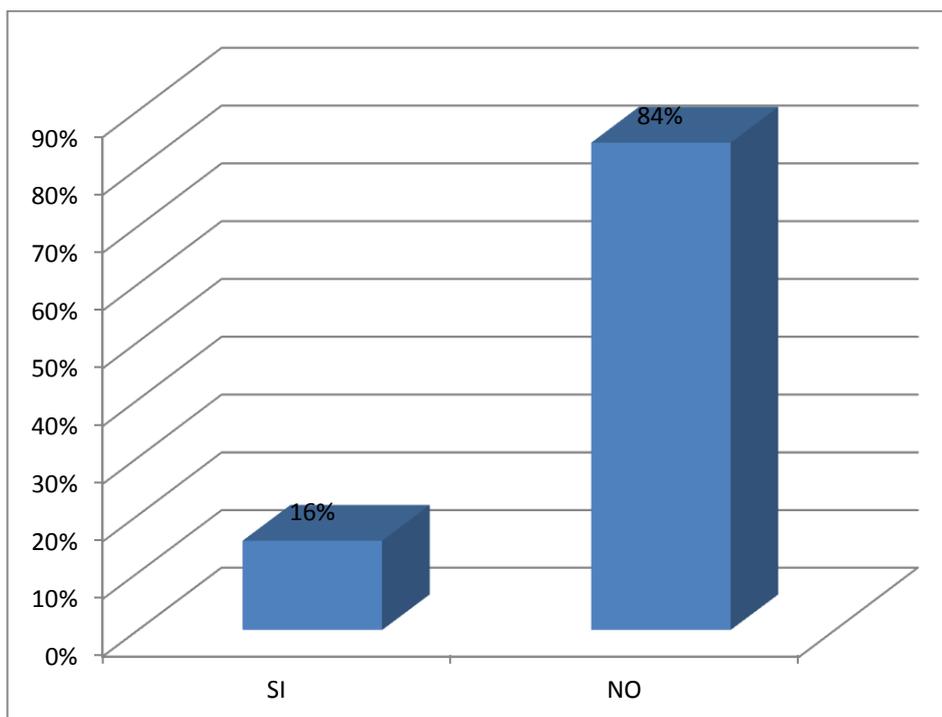


Figura 4-8. Pregunta 8

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Un 84% de los trabajadores encuestados manifestó que no se encuentra capacitado para realizar el mantenimiento preventivo - predictivo lo cual indica que es necesario la realización de cursos de capacitación que permitan nivelar a todos los técnicos en las tareas de mantenimiento.

PREGUNTA 9. ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en maquinaria y herramienta?

Cuadro 4-9. Pregunta 9

9.- ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en maquinaria y herramienta?		
SI	87	64%
NO	48	36%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Figura 12. Pregunta 9

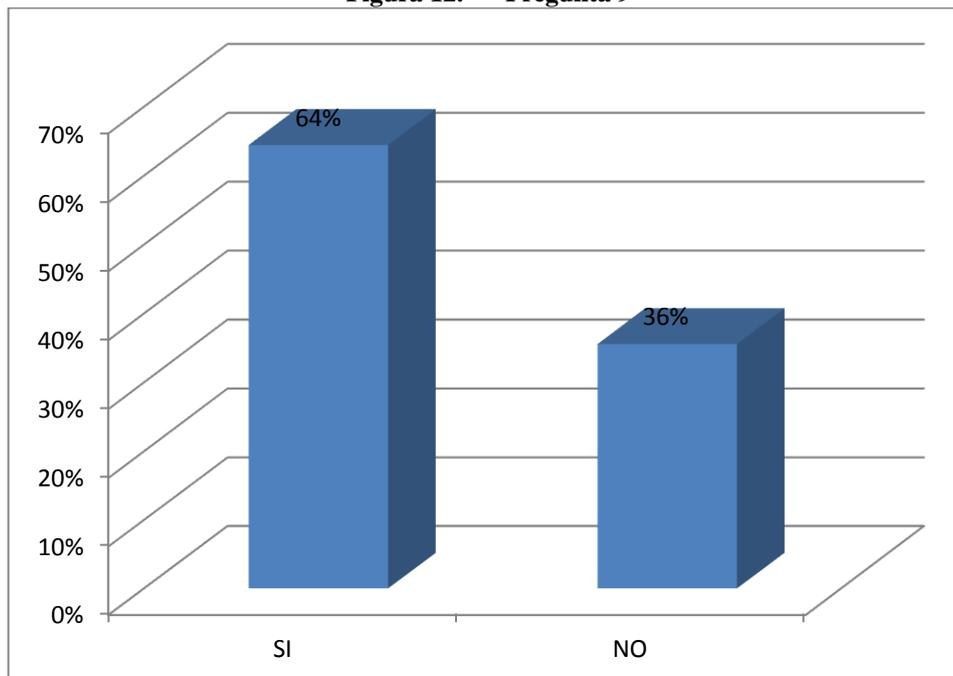


Figura 4-9. Pregunta 9

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Un 36% del personal considera que las maquinarias y herramientas del área de mantenimiento no son adecuadas y no cumplen los requerimientos necesarios en equipamiento operativo, lo cual es indica que debemos mantenernos actualizados con la tecnología.

Mediante una inspección visual se pudo constatar que la herramienta del taller es básica y no cumple con los requisitos de reparaciones de alta complejidad.

PREGUNTA 10. ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en infraestructura?.

Cuadro 4-10. Pregunta 10

10.- ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en infraestructura?		
SI	65	48%
NO	70	52%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

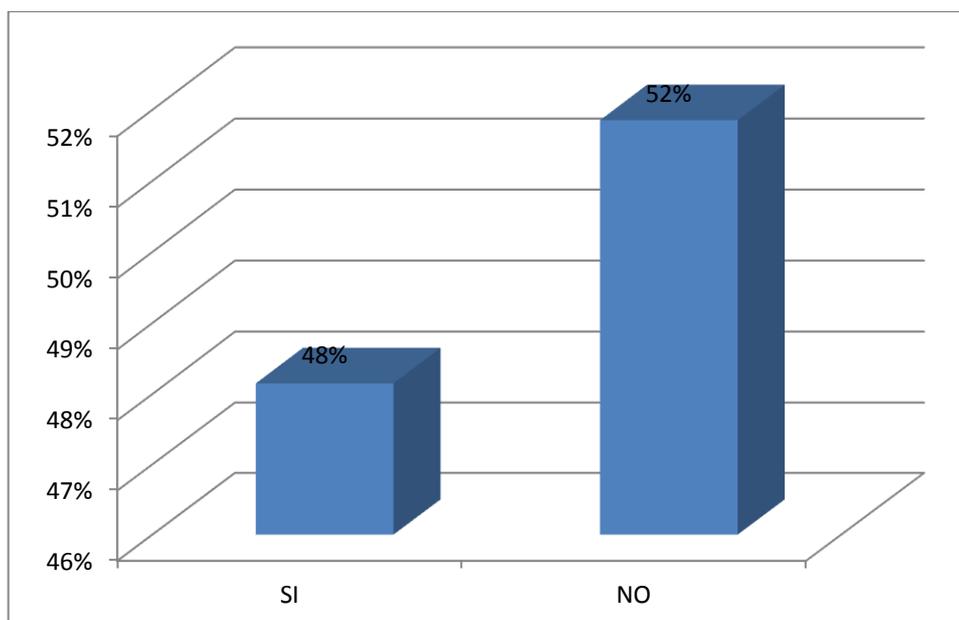


Figura 4-10. Pregunta 10

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Un 52% del personal encuestado considera que las instalaciones del área de mantenimiento no son adecuadas y no cumplen los requerimientos necesarios de infraestructura.

Mediante una inspección visual no existe las facilidades necesarias como elevadores, fosas, área de lubricantes, hangares cubiertos, pisos con recubrimiento, para realizar las tareas de mantenimiento.

PREGUNTA 11. ¿Existen casos en que los mantenimientos no se pueden realizar en la empresa y se contrata talleres fuera de la misma?

Cuadro 4-11 Pregunta 11

11.- ¿Existen casos en que los mantenimientos no se pueden realizar en la empresa y se contrata talleres fuera de la misma?		
SI	35	26%
NO	100	74%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

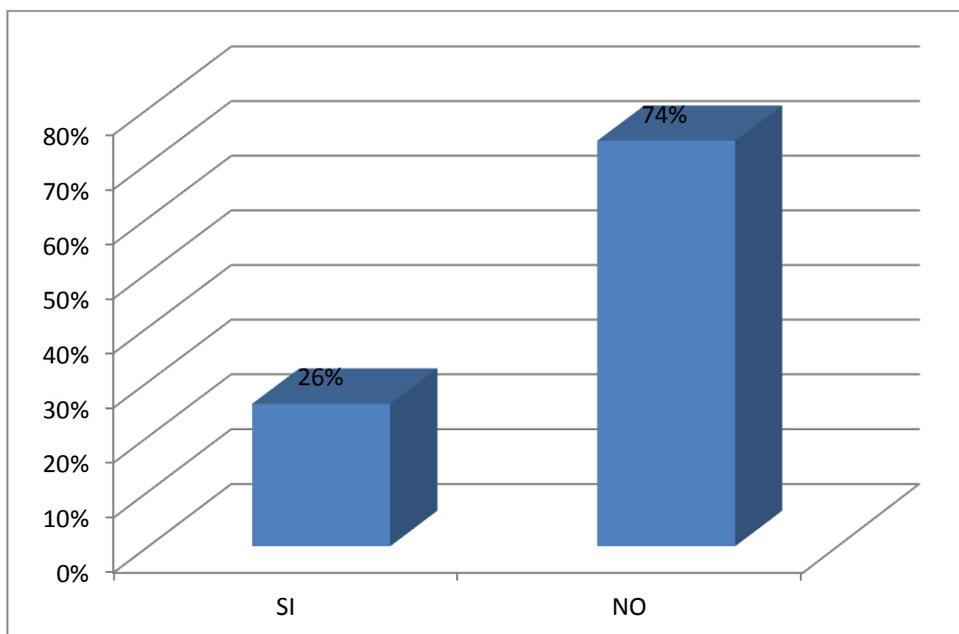


Figura 4-11. Pregunta 11

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Se puede observar que existen casos en que los mantenimientos se dan fuera de la empresa.

Lo cual confirma la necesidad de una gestión de mantenimiento acentuada de igual manera la pregunta N° 8 en razón de lo cual la empresa se ve obligada a realizar un mantenimiento Outsourcing. Disminuyendo la capacidad de reacción ante una emergencia.

PREGUNTA 12. ¿Se llevan registros de los mantenimientos y del estado de cada una de las unidades individualmente para dar el seguimiento respectivo?.

Cuadro 4-12. Pregunta 12

12.- ¿Se llevan registros de los mantenimientos y del estado de cada una de las unidades individualmente para dar el seguimiento respectivo?		
SI	0	0%
NO	135	100%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

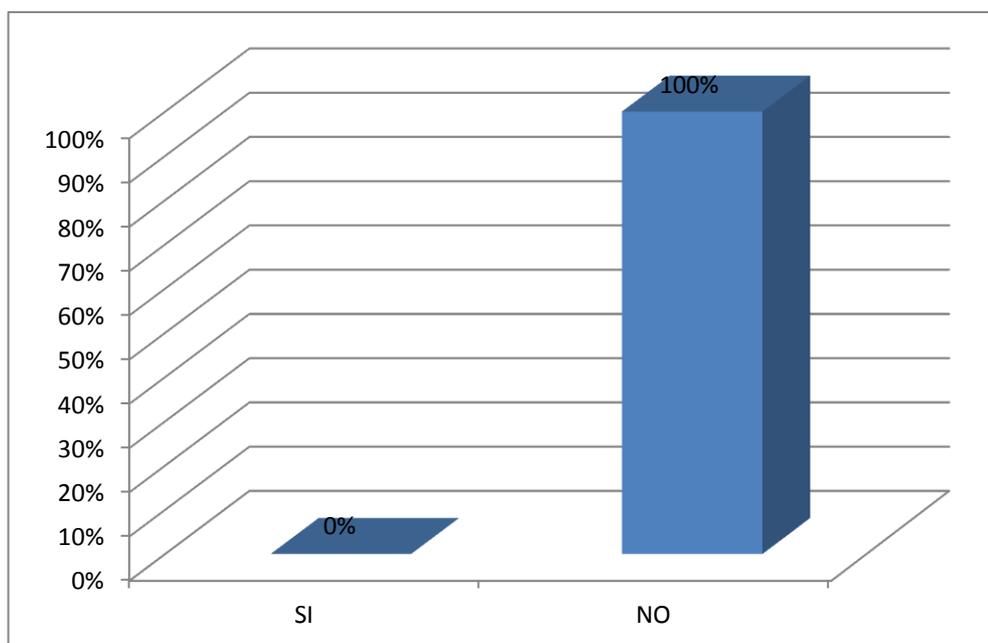


Figura 4-12. Pregunta 12

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

En la empresa no se llevan registros de los mantenimientos y del estado de cada una de las unidades individualmente para dar el seguimiento respectivo.

El hecho de no tener registros de las actividades en la maquinaria, no se tiene un historial de intervenciones, las cuales podrán servir como al momento de realizar un mantenimiento o registro de fallas en las unidades de la flota.

PREGUNTA 13. ¿Cómo calificaría la gestión realizada para la adquisición de repuestos?

Cuadro 4-13. Pregunta 13

13.- ¿Cómo calificaría la gestión realizada para la adquisición de repuestos?		
MUY ÁGIL	0	0%
MEDIANAMENTE ÁGIL	12	9%
POCO ÁGIL	74	55%
NADA ÁGIL	61	45%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

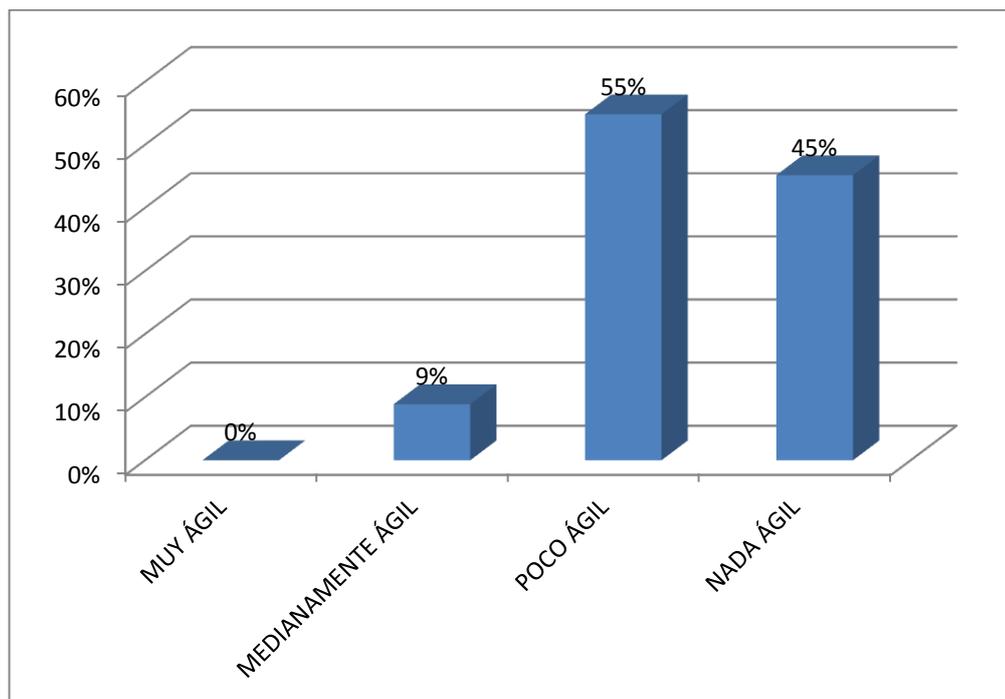


Figura 4-13. Pregunta 13

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

El 55% del personal encuestado califica como poco ágil a la gestión realizada para la adquisición de repuestos, y un 45% la califica como nada ágil, evidenciando una deficiente gestión.

La adquisición inmediata de repuestos juega un papel importante en el mantenimiento correctivo, es necesario contar con una fuente única para cada producto siguiendo uno de los principios de calidad del Dr. Deming.

PREGUNTA 14. ¿Indique el tiempo promedio que tarda el despacho de un repuesto al área de mantenimiento?.

Cuadro 4-14. Pregunta 14

14.- ¿Indique el tiempo promedio que tarda el despacho de un repuesto al área de mantenimiento?		
1 DÍA	0	0%
2 DÍAS	0	0%
3 DÍAS	43	32%
4 DÍAS	32	24%
5 DÍAS	45	33%
MÁS DE 5 DÍAS	15	11%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

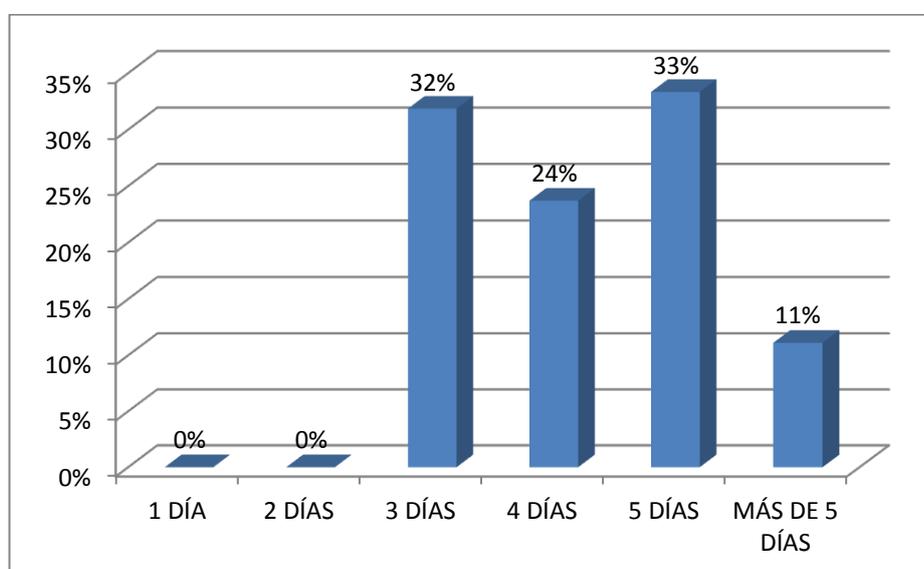


Figura 4-14. Pregunta 14

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

El 33% de los encuestados manifiestan que el tiempo promedio de despacho de repuestos al área de mantenimiento oscila en 5 días, el 32% manifiesta que en 3 días, el 24% dicen que en 4 días y un 11% expresan que en más de 5 días, lo cual refleja una ineficiente gestión de despacho de repuestos.

Tanto el área de adquisiciones como el área de bodega juegan un papel importante en el mantenimiento mientras más rápido podamos obtener el repuesto indicado más rápido dispondremos del equipo afectado.

PREGUNTA 15. ¿Se planifica con antelación la paralización de una unidad con finalidades de mantenimiento?

Cuadro 4-15. Pregunta 15

15.- ¿Se planifica con antelación la paralización de una unidad con finalidades de mantenimiento?		
SI	0	0%
NO	135	100%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

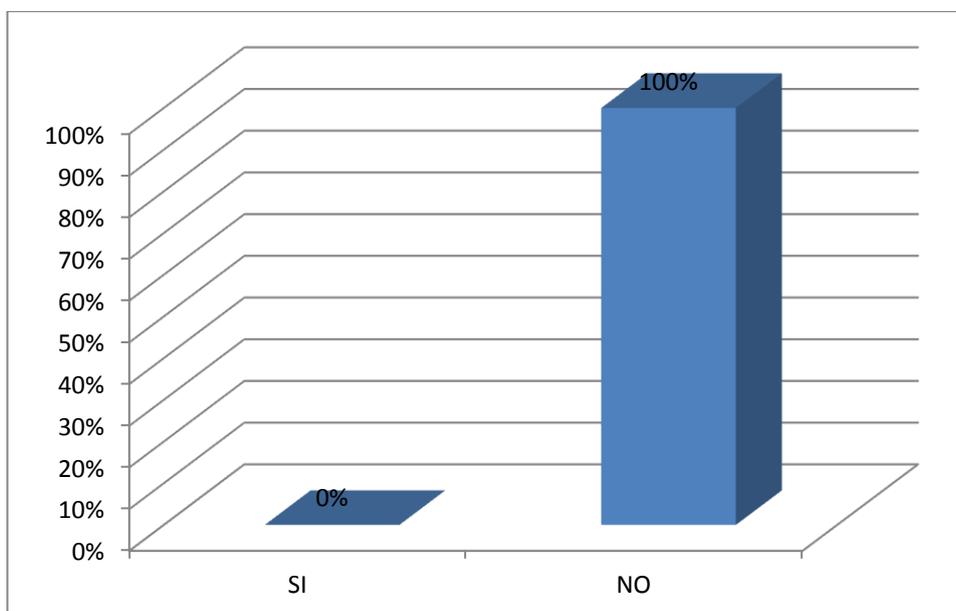


Figura 4-15. Pregunta 15

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Se ha determinado en base a los resultados unánimes de los trabajadores encuestados que no se planifica con antelación la paralización de una unidad con finalidades de mantenimiento.

Al no existir un plan de mantenimiento preventivo, tampoco predictivo no se puede planificar la paralización de la unidad salvo para realizar un mantenimiento correctivo lo que se resume en una pérdida de tiempo y dinero.

PREGUNTA 16. ¿Cómo trabajador del área de mantenimiento la empresa le ha proporcionado capacitaciones periódicas en temas relacionados a sus labores?

Cuadro 4-16. Pregunta 16

16.- ¿Cómo trabajador del área de mantenimiento la empresa le ha proporcionado capacitaciones periódicas en temas relacionados a sus labores?		
SI	23	17%
NO	112	83%
TOTAL	135	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

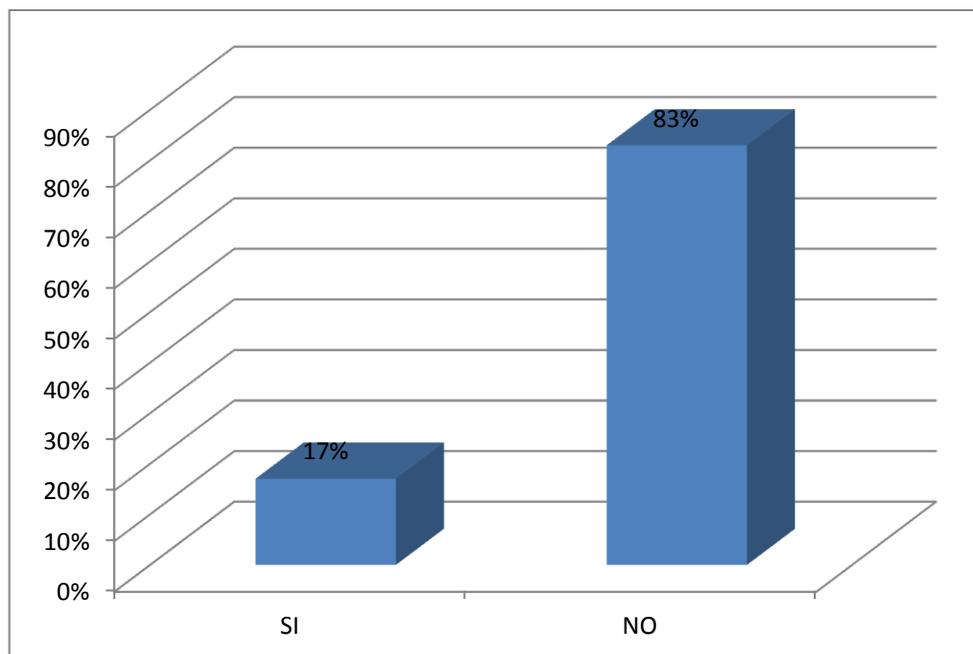


Figura 4-16. Pregunta 16

Fuente: Encuesta

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

El 83% del personal encuestado manifiesta que cómo trabajadores del área de mantenimiento la empresa no les ha proporcionado capacitaciones periódicas en temas relacionados a sus labores, evidenciando que no existen planes anuales de capacitación para el personal operativo de mantenimiento.

Se recomienda realizar planes de capacitación al personal sobre todo en el área de mantenimiento predictivo para mejorar los tiempos que pueda producir un mantenimiento correctivo.

4.2. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis

La implementación de un modelo de gestión de mantenimiento dentro del área automotriz de la compañía CONEXPET CÍA. LTDA. Basado en la Norma ISO 9001:2008. Incidirá significativamente en la rentabilidad de la empresa.

Verificación de hipótesis

Se ha verificado la hipótesis basado en el estado de resultados del año 2014, realizando el comparativo con la proyección generada para el año 2015; donde se ha formulado como proyección el 1% de incremento en los ingresos como escenario pesimista y un ahorro porcentual del 10% en los mantenimientos.

Observando las cifras de utilidad del ejercicio 2014 (USD 212.698,36) y comparándolas con la proyección realizada para el 2015 (USD 239.029,59) se puede determinar que existe un 11% de incremento en la utilidad, comprobando de esta manera la incidencia en la rentabilidad de la empresa. (Ver punto 4.2.13 Estudio económico proyectado)

4.3. DIAGNÓSTICO

4.3.1 *Situación Actual*

A continuación se presenta un análisis operacional de las condiciones actuales de funcionamiento del área de mantenimiento, donde la misma cumple un rol muy importante para el funcionamiento de la empresa y en el que se realizan diferentes actividades de reparación, ensamblaje, vulcanización, etc., requeridas.

El área de mantenimiento de la empresa realiza reparaciones menores, mayores y de emergencia en vehículos, equipos y conjuntos para garantizar la continuidad operativa de la planta. Las mismas que están teniendo retraso en las entregas o los trabajos no cumplen las expectativas del cliente; en definitiva el área no cumple con las expectativas generadas.

Para el diagnóstico se han tomado los aspectos importantes que afectan el desenvolvimiento del área, mismos que han sido sintetizados en cuatro y con los cuales existe la posibilidad de mejorar sustentablemente este proceso.

Cuadro 4-17. Diagnostico Conexpet.

DIAGNOSTICO CONEXPET	
AMBITO	SITUACIÓN ACTUAL
MANEJO DEL AREA	<ul style="list-style-type: none"> • No todos los vehículos cuentan con los historiales de mantenimiento estos son muy largos y con información incompleta. • No se planifica los tiempos de entrega de obras en base a la realidad de la empresa sino más bien por experiencia. • No cuenta con un plan de capacitaciones. • Se contrata personal sin seguir una evaluación previa. • Respeto inapropiado para trato entre compañeros.
TECNICA Y CAPACITACION	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación del personal de mantenimiento. • Falta de espacios adecuados para trabajar en vehículos, equipos y conjuntos. • Falta de herramienta especifica en actividades de alta complejidad. • No existen manuales técnicos en los talleres para la realización de trabajos específicos.
COMUNICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de comunicación inadecuadas.
RELACION CON OTRAS AREAS	<ul style="list-style-type: none"> • Varias marcas en el mismo tipo de vehículo, equipo o conjunto. • Trabajos enviados carecen de sustento técnico. • Falta de codificación de elementos básicos en Solicitud de Materiales. • Bodega no cuenta con un sistema de manejo de ítems. • Compras inadecuadas y tardías.

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Identificada la situación actual de la empresa se encuentra en un estado regular desde el punto de vista administrativo del área de mantenimiento y conociendo la realidad industrial se propondrán las recomendaciones que mejorarán el manejo del área y con lo cual se podría iniciar el sistema de gestión de la calidad.

4.3.2 *Requisitos Generales de la Norma ISO 9001:2008.*

En base a los requisitos se deben establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejora continua para lo cual se referencian los requisitos importantes para el mantenimiento que señala la norma, donde se evidencia las no conformidades encontradas luego del estudio, así como también el plan de acción que tomaremos en base a las mismas para su corrección y mejora.

Cuadro 4-18. Requisitos de la Norma ISO.

Requisito de la Norma ISO 9001:2008	No Conformidad	Plan de Acción
Requisitos Generales	El área no cuenta con procesos, se realiza de forma empírica.	Creación el plan de mantenimiento.
Requisitos de Documentación	No se encuentra documento alguno de mantenimiento, salvo registros de bodega de facturas de compra y envío a las bases.	Creación de procedimientos, instructivos y formatos.
Planificación	El área no cuenta con procesos, se realiza de forma empírica.	Creación de documentos acordes a la Norma.
Responsabilidad, Autoridad y Comunicación.	El área no cuenta con procesos, se realiza de forma empírica.	Creación de organigrama, cargos y actividades principales.
Provisión de Recursos.	El área no cuenta con procesos, se realiza de forma empírica.	Creación el plan de mantenimiento.
Recursos Humanos	El área no cuenta con procesos, se	Creación de

	realiza de forma empírica.	profesiogramas, plan de capacitaciones.
Infraestructura	El área cuenta únicamente con servicio básicos.	Creación el plan de mantenimiento.
Ambiente de Trabajo	El área cuenta únicamente con servicio básicos.	Creación el plan de mantenimiento.
Producción y Prestación de servicio.	El área no cuenta con procesos, se realiza de forma empírica.	Creación de procedimientos específicos del área.
Control de los Equipos de Seguimiento y de Medición.	El área no cuenta con procesos, se realiza de forma empírica.	Creación de procedimientos específicos del área.
Seguimiento y Medición.	El área no cuenta con planificación, se realiza de forma empírica.	Creación de planes específicos del área.
Control del Producto No Conforme.	El área no cuenta con procesos, se realiza de forma empírica.	Creación de procedimientos específicos del área.
Análisis de Datos.	El área no cuenta con procesos, se realiza de forma empírica.	Creación de procedimientos específicos del área.
Mejora	El área no cuenta con un plan de mejora.	Creación el plan de mantenimiento.

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Una vez conocida la realidad de la empresa y trazado el plan de acción a realizar en base a la norma ISO 9001:2008 se propone realizar el plan de mantenimiento que mejorará el desempeño del área.

4.4. PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2008.

4.4.1 *Enfoque*

Garantizar la disponibilidad de los vehículos, disminuyendo las averías imprevistas, aumentando la fiabilidad, permitiendo la optimización de los recursos en definitiva, reduciendo los costos y contribuyendo a la eficiencia global de la empresa sin descuidar el importante aspecto de la conservación del medio ambiente.

4.4.2 *Objetivo*

Realizar un plan de mantenimiento que permita conocer cuál es la organización estructural, cargos, actividades, infraestructura e información necesaria para el funcionamiento adecuado del área optimizando los tiempos y logrando la eficiencia del proceso.

4.4.3 *Alcance*

El presente plan abarca a toda el área de mantenimiento en las Bases: Tambillo, Lago Agrio y Coca, así como en todas las locaciones.

4.4.4 *Definiciones*

Stock.- Cantidad de productos, materias primas, herramientas, etc., que es necesario tener almacenadas para compensar la diferencia entre el flujo del consumo y el de la producción.

Check List.- Lista de chequeo, es una herramienta de ayuda en el trabajo, diseñada para reducir los errores provocados por los potenciales límites de la memoria y la atención en el ser humano.

Software.- Término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permite realizar distintas tareas en un sistema informático.

Vacuum.- Camión de vacío equipado con un compresor de alta resistencia diseñado para líquidos, lodos o sólidos en suspensión a través de las líneas de succión.

Winche.- Camión de levante equipado con un mecanismo de enrollado de cable con capacidad de 60000 y 100000 lbs. Con el conjunto de acoples que realizan levantamientos y transporte de varios elementos según su trabajo.

4.5. Aspectos generales

4.5.1 *Optimización de los tipos de mantenimiento*

El mantenimiento correctivo es inevitable y se realiza cuando ha surgido el fallo, el objetivo es la reducción al mínimo valor posible de las operaciones correctivas así como su correcta realización. Para ello los métodos a emplear consisten en la formación de los operarios, el uso de herramientas y repuestos adecuados para garantizar las reparaciones realizadas. Por último, es imprescindible la creación de un grupo de mantenimiento preventivo que permita identificar previamente los daños.

El mantenimiento preventivo sistemático consiste en una serie de operaciones realizadas a intervalos establecidos, que para flotas de transporte, normalmente son en base a los kilometrajes recorridos u horas de trabajo. El objetivo que se persigue para este tipo de mantenimiento es la optimización de las operaciones y de los periodos de intervención. Para ello hay que determinar el periodo óptimo de la operación más crítica (periodo base) para la vida del vehículo que es, sin duda, el cambio de aceite motor. El valor de este periodo se ve afectado por diversos factores como son la calidad del aceite o el uso del vehículo entre otros. Por tanto para conocer el estado del aceite es necesario realizar análisis físico-químicos de la degradación (viscosidad, TBN, insolubles, detergencia, constante dieléctrica) a distintos kilometrajes, controlar las reposiciones de aceite y aplicarles herramientas estadísticas para analizar tendencias. Se pretende, por tanto, extender al máximo la vida útil del aceite lubricante, para obtener un aprovechamiento total del mismo y establecer, de este modo, el periodo óptimo para realizar el cambio.

El mantenimiento predictivo se basa en inspecciones de síntomas (monitorizado) con una frecuencia mínima que es, normalmente, submúltiplo del periodo base. Su objetivo es anticiparse a la aparición de averías mediante el conocimiento del estado o condición del elemento. Para ello se deben aplicar técnicas de diagnóstico, idealmente no

intrusivas, para monitorizar el estado de los distintos sistemas del vehículo. La optimización de este tipo de mantenimiento requiere por una parte la determinación correcta de los síntomas a inspeccionar y sus límites de aceptación y rechazo, y por otra parte el diagnóstico es aconsejable la combinación de diversas técnicas de monitorizado a través de un sistema experto que recoge el conocimiento de un especialista y que automatiza y homogeneiza todo el proceso.

Para el desarrollo del mantenimiento predictivo se emplean diversas técnicas de diagnóstico aplicadas a los distintos sistemas del vehículo. En el caso del motor el objetivo es diagnosticar su estado general (compresión, combustión, reglaje, etc.) a través del análisis de prestaciones como la potencia efectiva, compresión en cilindros, y opacidad entre otros. El análisis de prestaciones se complementa con otras técnicas como los análisis rápidos de aceite, las vibraciones y la termografía.

4.5.2 Elaboración de formatos de trabajo e historiales de mantenimiento.

A partir de inicios del año 2015 se ha realizado varios formatos para el control adecuado del área de mantenimiento dentro de los cuales consta la orden de trabajo, principal instrumento que sirve para el control de las actividades luego de ello se han realizado historiales donde se condensa toda esta información.

En la figura 20 se presenta los datos procesados mensualmente durante el primer semestre del año 2015 del número de mantenimientos realizados mensualmente dentro de nuestra área.

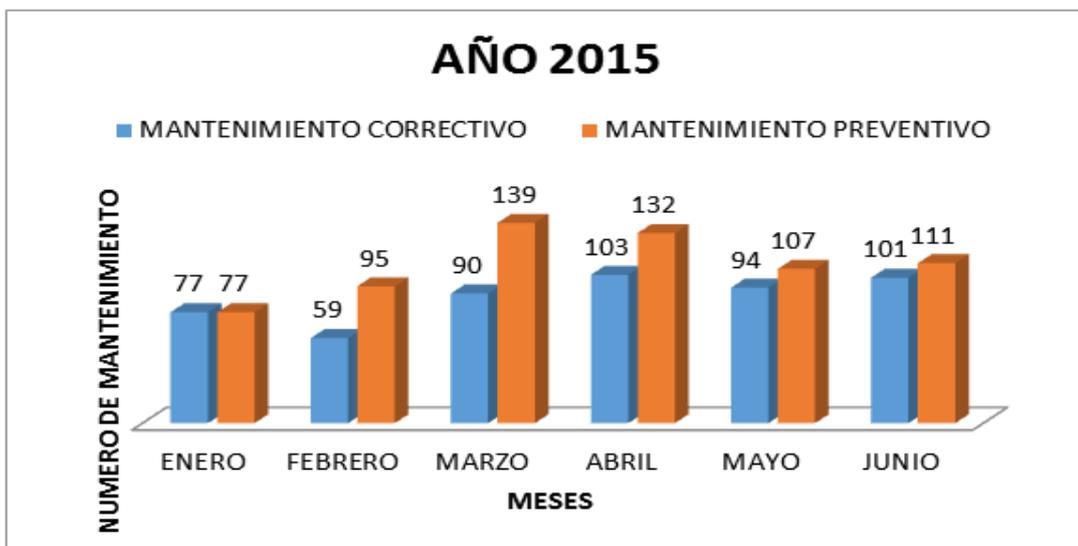


Figura 4-17. Número de Mantenimiento

Fuente: Conexpet

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Actualmente se puede medir el funcionamiento de las bases fundamentadas en los informes diarios de trabajo así como en los reportes de actividades que se entregan cada diez días.

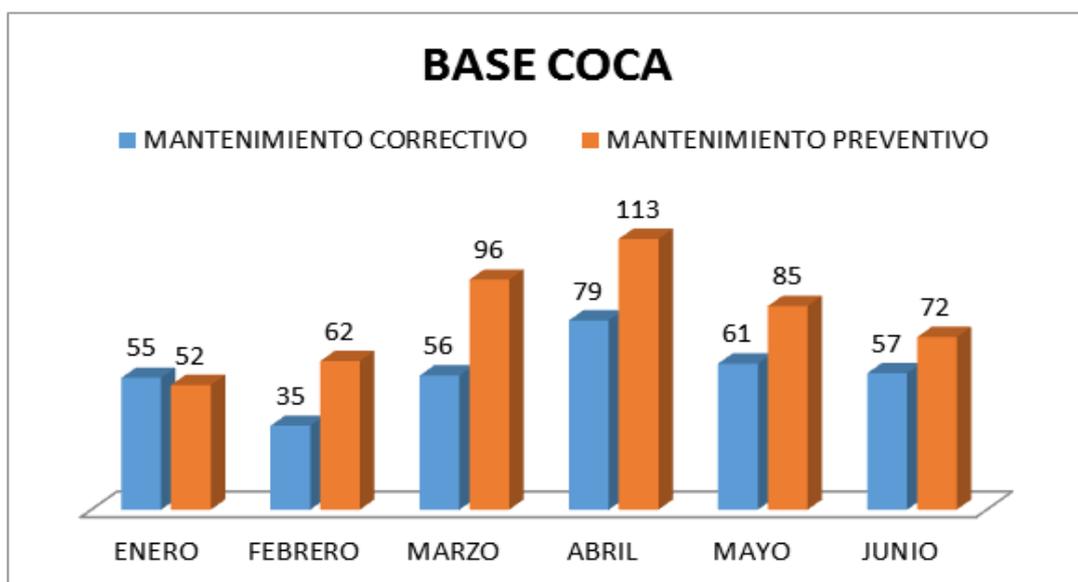


Figura 4-18. Mantenimiento base Coca

Fuente: Conexpet

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Es importante tomar en cuenta que en la Base Coca se concentran la mayoría de vacuums que refleja la cantidad de trabajos realizados en comparación a la Base Lago Agrio.

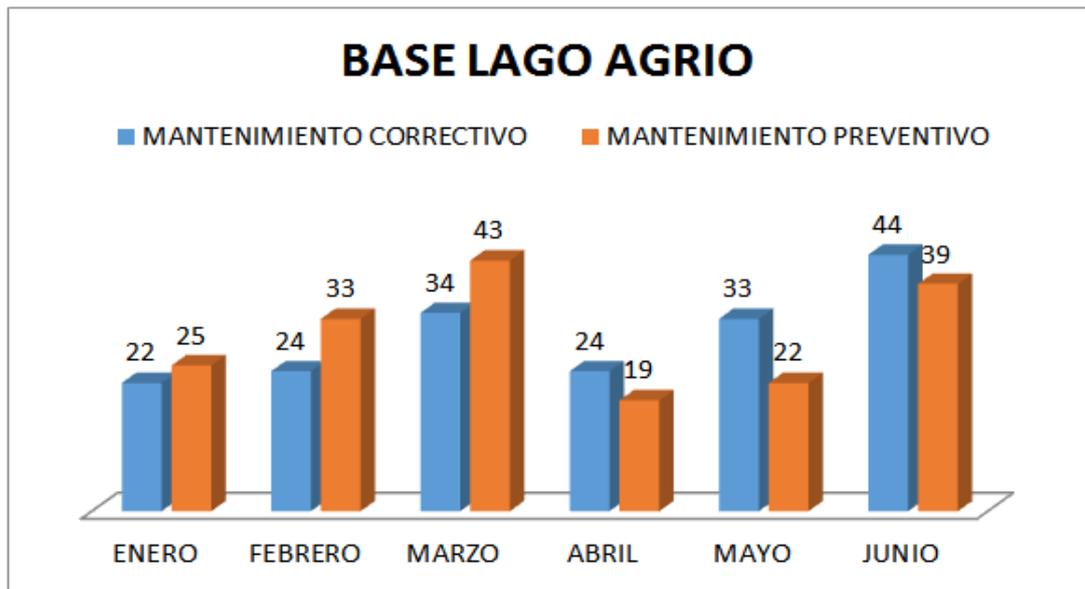


Figura 4-19. Mantenimiento Base Lago Agrio
Fuente: Conexpet
Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

En el gráfico de la Base Lago Agrio se puede evidenciar que en el segundo trimestre del año 2015 la cantidad de trabajos correctivos superan las actividades preventivas esto entre otros causales se debe a las reparaciones mayores que se realizan en la base de igual manera la falta de repuestos complica la planificación completa del área.

Ahora se puede realizar mediciones de comparación ya que se cuenta con datos reales que sirven para poder determinar el trabajo del área. Antes no se podía tener acceso a este tipo de información.

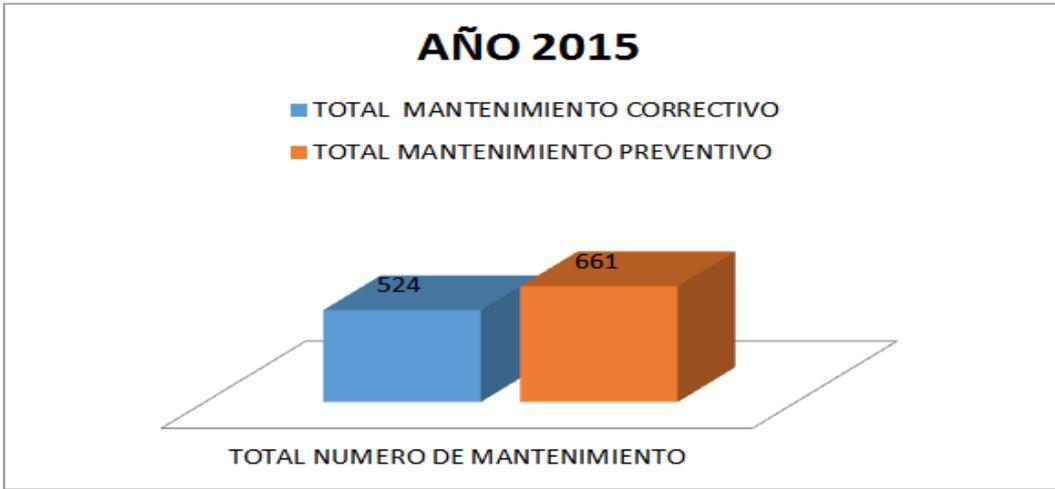


Figura 4-20. Mantenimientos totales
Fuente: Conexpet
Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

El objetivo de crear un grupo de trabajadores que puedan solventar los mantenimientos preventivos planificados es disminuir significativamente los trabajos correctivos que se estén dando, es necesario hacerlo evidente de manera que se pueda evaluar cuán bien haría a la empresa.

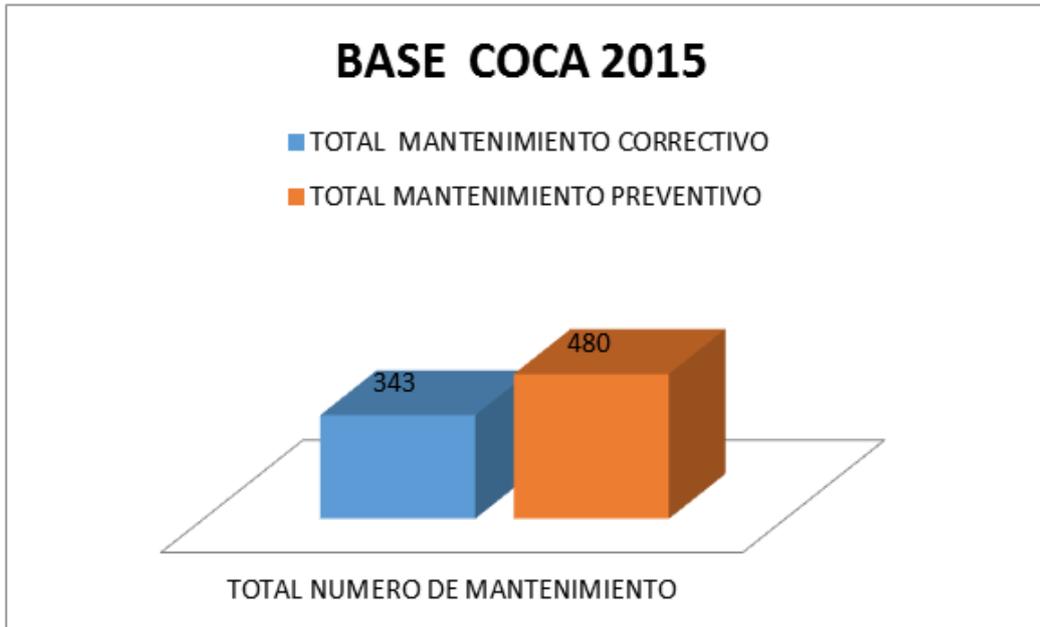


Figura 4-21. Mantenimientos totales Coca
Fuente: Conexpet
Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Como se puede observar en el siguiente gráfico no es viable trabajar con un 50% en mantenimientos correctivos y 50% mantenimientos preventivos, de tal manera que la propuesta del presente plan es disminuir al 25% los trabajos de mantenimiento correctivo en el último trimestre del año.

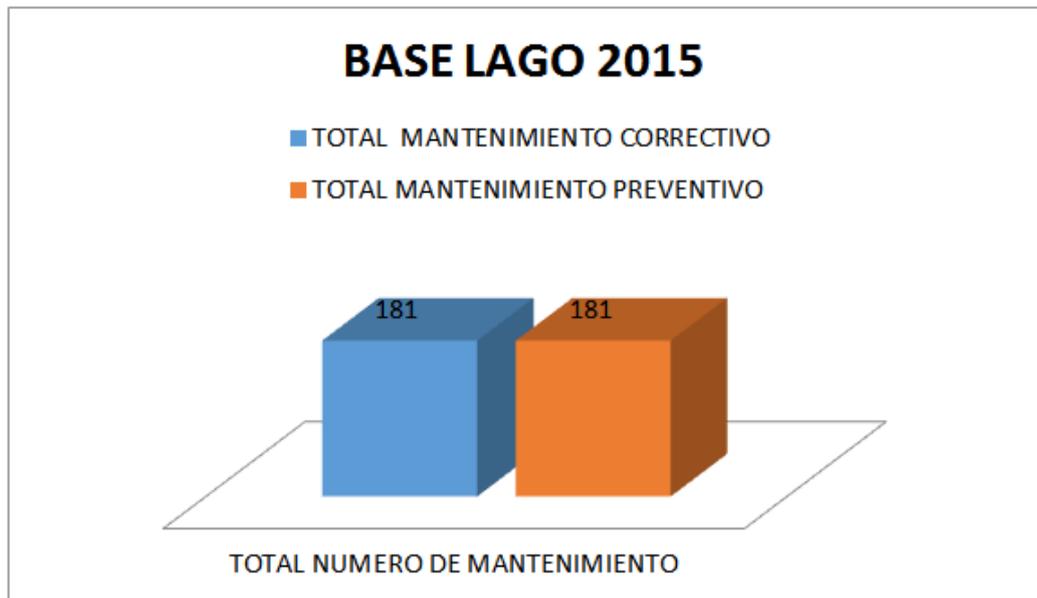


Figura 4-22. Mantenimientos totales Lago
Fuente: Conexpet
Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Con esta información ahora podemos dar datos exactos del comportamiento del área de mantenimiento y cual es la dirección que debe tomar el área

Mediante este análisis se puede definir la creación del grupo de mantenimiento preventivo.

4.5.3 *Grupo de Mantenimiento Preventivo*

Se trata de un grupo multidisciplinario donde se conjugue la experiencia con la técnica para lograr evaluar, diagnosticar y guiar de la mejor manera al grupo de Mantenimiento Correctivo.

Este grupo está formado por técnicos: mecánicos, eléctricos y soldador que además de realizar un trabajo preventivo, alerten sobre los trabajos correctivos que se deban realizar en las unidades.

Este grupo trabaja de manera independiente a los trabajos correctivos y planifica directamente sus actividades con el planificador de mantenimiento quien emitirá un informe mensual de la cantidad de trabajos preventivos completos que se realizan siguiendo de manera adecuada los planes de mantenimiento que se tiene previsto para cada modelo.

4.5.4 *Técnico Especialista en Base*

Se propone que exista un técnico especialista en Base mediante una alianza estratégica con la empresa INDUSUR, tomando en cuenta la gran cantidad de unidades Kenworth que se tiene en la empresa, dicho técnico realizará las evaluaciones y reparaciones en el Distrito Oriente bajo un horario específico en los que se deberá coordinar las salidas de los vehículos.

Además este técnico contará con los software de última generación y se podrá solicitar semanalmente un reporte de los trabajos realizados de esta manera se estará capacitando permanentemente al equipo técnico de CONEXPET y sobretodo se contará con trabajos técnicos supervisados con la garantía de INDUSUR.

4.5.5 *Paros de mantenimiento*

El uso no justificado de mantenimientos correctivos de todos los equipos hace que la empresa en su totalidad pierda un gran tiempo de servicio para el cliente, se debe utilizar la requisición de servicio donde tanto el supervisor de operaciones y el operador acuerden la salida de la unidad de manera que se pueda mejorar las horas de trabajo.

4.6. Procedimiento

4.6.1. *Estructura del Departamento*

El plan de Mantenimiento para la empresa CONEXPET abarca todo el departamento de mantenimiento, mismo que a continuación se encuentra detallado en el organigrama estructural.

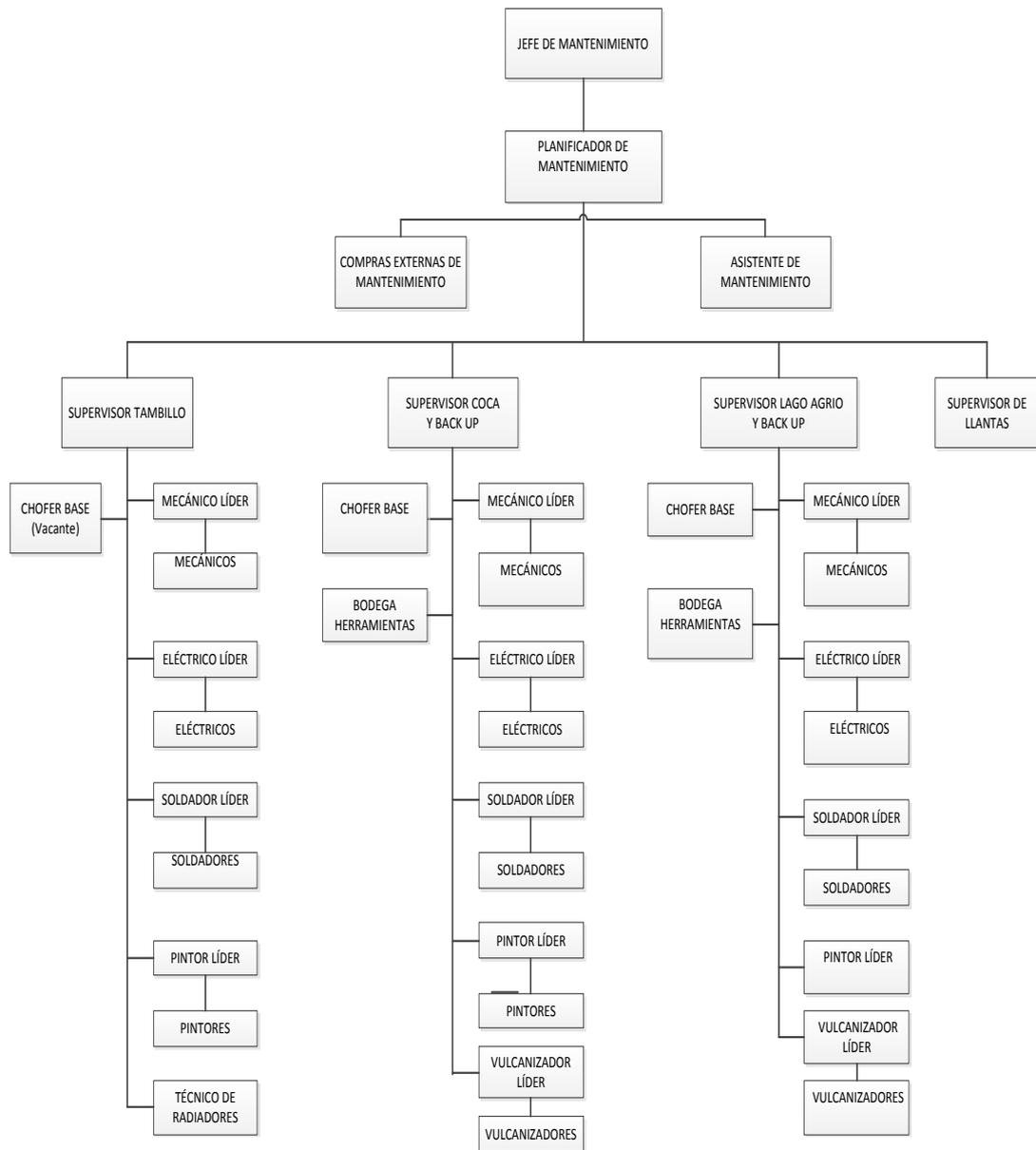


Figura 4-23. Estructura del departamento

Fuente: Conexpet

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

4.6.2. Cargos y Actividades Principales

A continuación se detalla la cantidad requerida de talento humano para una eficiente operatividad del plan propuesto.

Cuadro 4-19. Cargos y Actividades Principales

PUESTO	CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	ACTIVIDADES DENTRO DEL PROCESO
Jefe de Mantenimiento	1	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar el plan de Mantenimiento.• Desarrollo y control del presupuesto anual para vehículos y maquinaria.• Elaborar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinas.• Control de stock de materiales y repuestos para vehículos y maquinarias.• Control de la información ingresada en la base de datos de la planificación de mantenimiento.• Asesoramiento técnico para la compra de equipos.• Controlar la información de las hojas de vida de los equipos.• Autorización para la compra de repuestos, insumos y lubricantes.• Identificación de necesidades de personal técnico y capacitación.• Evaluación y asignación de puestos.

<p>Planificador de Mantenimiento</p>	<p>1 Base Tambillo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recibir e ingresar los registros de las horas y kilometrajes de todos los vehículos y maquinaria. • Actualizar la información dentro del plan de mantenimiento. • Generar orden de trabajo y cartillas de inspección para los vehículos y maquinaria. • Control de ejecución de planificación de mantenimiento. • Recibir el reporte diario de los vehículos y maquinaria.
<p>Asistente de Mantenimiento</p>	<p>1 Base Tambillo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de los trabajos externos. • Seguimiento de los repuestos enviados a los diferentes equipos. • Control de salida de repuestos y lubricantes. • Control de horas extras del personal de mantenimiento.

<p>Supervisor de Mantenimiento</p>	<p>1 Base Tambillo 2 Base Coca. 2 Base Lago.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la Orden de trabajo y cartillas de inspección. • Direcccionar la orden de trabajo al personal de mantenimiento. • Retroalimentación constante a las hojas de vida de los equipos. • Detectar necesidades del personal mantenimiento. • Controlar las tareas del personal a cargo. • Elaboración, control y verificación de la solicitud de materiales, reporte diario de actividades, reporte de actividades. • Control e inspección de equipos y vehículos en los formatos respectivos (entrega – recepción).
---	--	---

Personal de Mantenimiento	10 Mecánico Tambillo 4 Electricista Tambillo 2 Soldador Tambillo 4 Pintor Tambillo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar trabajos solicitados de acuerdo a las órdenes de trabajo preventivo, o correctivo. • Realizar control diario de inspección según formato. • Informar novedades detectadas en las inspecciones a su cargo jefe inmediato. • Entrega en bodega de repuestos usados.
	6 Mecánico Lago 4 Electricista Lago 4 Soldador Lago 2 Pintor Lago 3 Vulcanizador Lago	

	<p>6 Mecánico Coca</p> <p>4 Soldador Coca.</p> <p>3 Electricista Coca</p> <p>2 Pintor Coca</p> <p>3 Vulcanizador Coca</p>	
	<p>2 Chofer Lago</p> <p>2 Chofer Coca</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trasladar al personal operativo a los diferentes campos. • Compra de servicios varios. • Seguimiento de los repuestos enviados a los diferentes equipos. • Ejecutar la Orden de trabajo y cartillas de inspección. • Detectar necesidades de mantenimiento. • Control e inspección de equipos y vehículos en los formatos respectivos (entrega – recepción).

Fuente: Propia

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

4.6.3 *Infraestructura Necesaria*

Se detalla la infraestructura mínima requerida para desarrollar el plan de mantenimiento.

Cuadro 4-20. Infraestructura

INFRAESTRUCTURA		
AREA	CANTIDAD	DESCRIPCION
TECNOLOGIA	1	Computador Escritorio (Asistente)
	7	Computadoras personales (Jefe, Planificador, 5 Supervisores)
	3	Escáner e impresora color (Coca, Lago Agrio, Tambillo)
	1	Software para los módulos de los equipos cabezales.(Escáner de equipos por marca)
	1	Software para los módulos de los vehículos pequeños.(Escáner de equipos por marca)
COMUNICACIÓN	1	Servicio de Internet confiable
	3	Teléfono fijo. (Coca, Lago Agrio, Tambillo)
	7	Celular de tecnología actual (Jefe, 5 supervisores, base Tambillo)
	8	Dirección de correo electrónico (Jefe, planificador, asistente, 5 supervisores)

FISICA	1	Oficina Jefatura, Planificación
	1	Oficina Supervisión.
	2	Campers (Lago Agrio, Coca).
	1	Vehículo (Tambillo)
	2	Vehículo, Camión eje simple, camioneta doble cabina (Coca)
	2	Vehículo, Camión eje simple, camioneta doble cabina (Lago Agrio)
	1	Varios herramientas de uso mecánico y eléctrico
	6	Hangar de mantenimiento (Lago Agrio, Coca)
	1	Varias herramientas hidráulica, neumática.
2	Cubeto para lavado express y lubricación de unidades (Lago Agrio, Coca)	

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

4.6.4 *Tipos de Mantenimiento*

Por la naturaleza de la empresa se realizaran principalmente dos tipos de mantenimientos:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo

4.6.5 *Información Requerida*

A continuación se detalla la información requerida por parte de cada una de los cargos involucrados en el área de mantenimiento.

Cuadro 4-21. Información Requerida

INFORMACIÓN REQUERIDA	
RESPONSABLE DE SUMINISTRARLA	INFORMACIÓN REQUERIDA
Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Reporte de las unidades usando el Check List (entrega – recepción)• Elaborar orden de pedido de repuestos y ordenes de trabajo.• Reporte de órdenes de trabajo realizadas en formato diario y cada diez días.• Alimentar constantemente la hoja de vida de las máquinas.• Reporte de repuestos utilizados.
Planificador de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Control de las hojas de vida.• Planificación de los trabajos a realizarse.• Reporte semanal de las operaciones realizadas en los tres campos.• Coordinación de envío de repuestos a los diferentes campos.
Asistente de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Control de los servicios externos requeridos.• Alimentación de la hoja de vida de los detalles en campo.

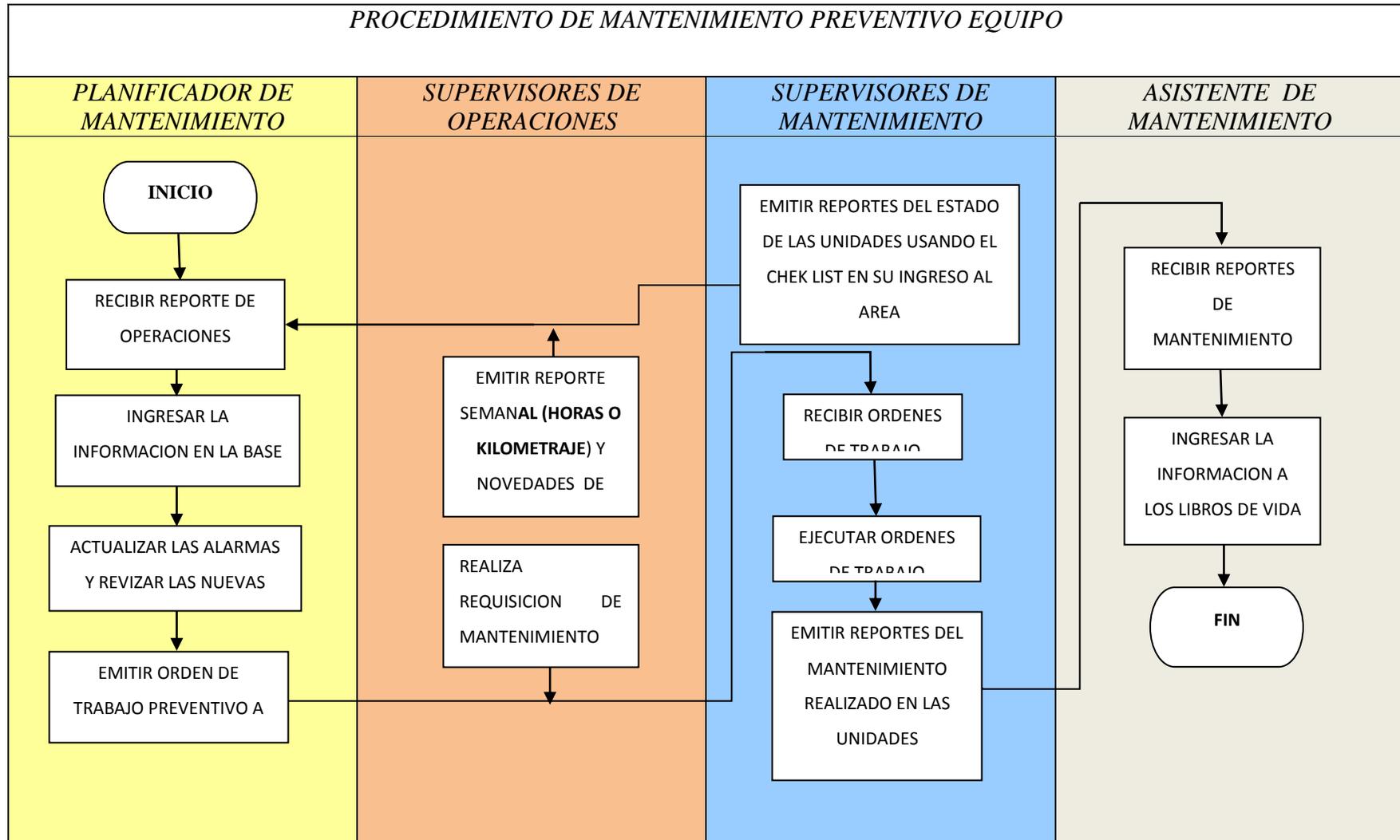
Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

4.6.6 *Documentos relacionados*

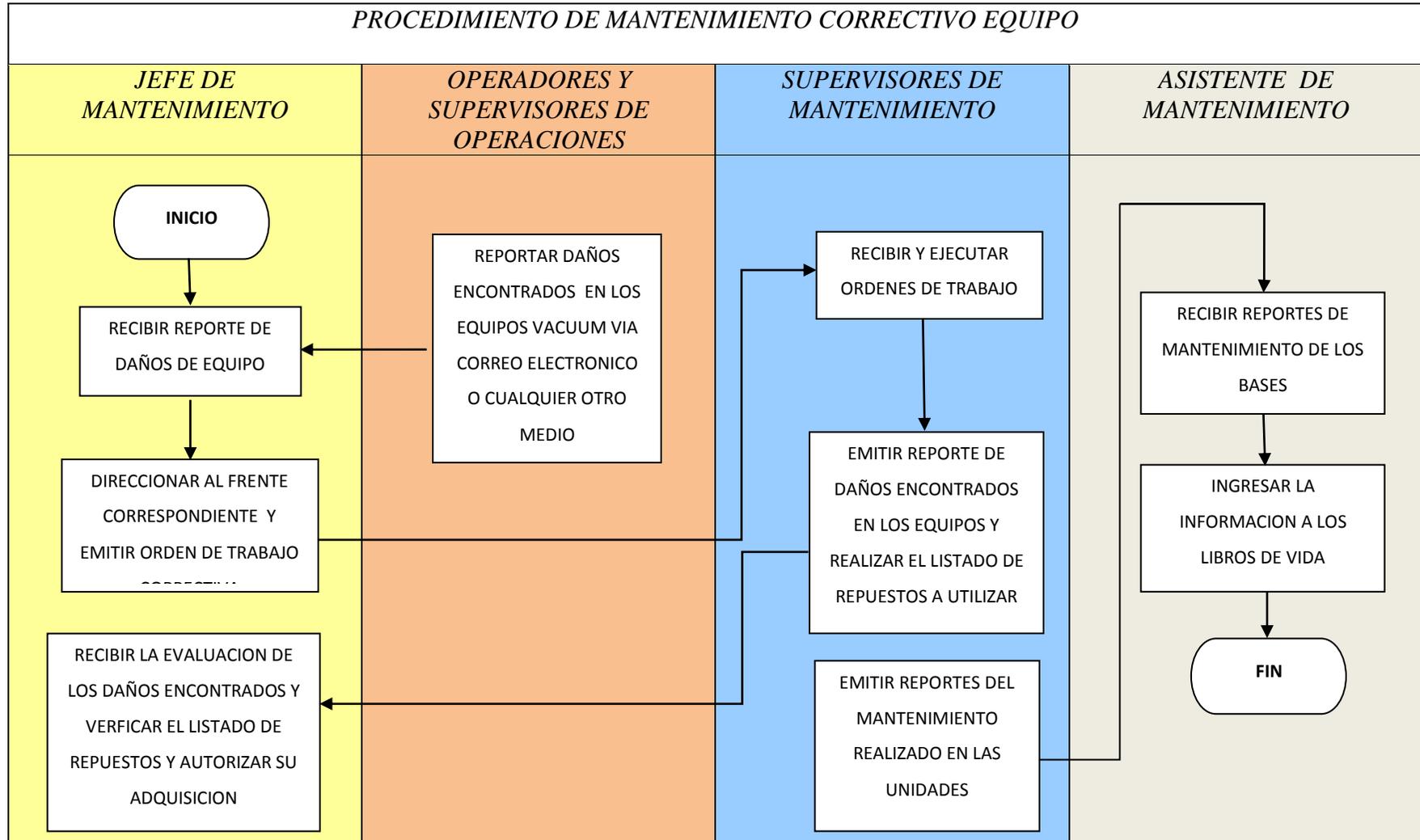
- **P-MAN-01** PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
(Ver Anexo 1).
- **P-MAN-02** PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO.
(Ver Anexo 2).

4.6.7 *Flujo de procedimiento*

Cuadro 4-22. Procedimiento Mantenimiento Preventivo.



Cuadro 4-23. Procedimiento Mantenimiento Correctivo



Cuadro 4-24. Procedimiento Mantenimiento Preventivo

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.			
Actividad	Descripción	Responsable	Producto /Servicio
<i>Recibir el reporte semanal en (horas o kilómetros) de funcionamiento del equipo Vacuum</i>	<i>1. Se cuenta con el formato Reporte semanal Interno de Operaciones equipos Vacuum para ejecutar la planificación del mantenimiento preventivo.</i>	<i>Supervisores de Vacuum, Winche</i>	<i>Reporte semanal interno de Operaciones equipos Vacuum</i>
<i>Elaboración del Reporte de Trabajo</i>	<i>2. En la Matriz de Reporte de Trabajo el operador puede de manera directa informar sobre los trabajos que espera se realicen en el vehículo.</i>	<i>Operadores de Vacuum, Winche</i>	<i>Reporte por cada trabajo a realizar</i>
<i>Evaluación sobre los trabajos a realizar.</i>	<i>3. El supervisor analiza el Reporte de Trabajo e instruye sobre los trabajos a desarrollar a los técnicos en dependencia del trabajo a realizar.</i>	<i>Supervisor de Mantenimiento</i>	<i>Evaluación por cada trabajo a realizar</i>
<i>Ingresar la información en la base de Mantenimiento</i>	<i>4. Cuando se tiene la información del reporte semanal Interno de Operaciones equipos Vacuum, Winches se deberá ingresar la información en el formato, Base de mantenimiento transporte.</i>	<i>Supervisor de Mantenimiento</i>	<i>Base de mantenimiento transporte y base de mantenimiento equipos.</i>
<i>Actualizar las</i>	<i>5. Al realizar el ingreso en las respectivas base de datos del</i>	<i>Jefe de</i>	<i>Base de datos alimentada</i>

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.			
Actividad	Descripción	Responsable	Producto /Servicio
<i>alarmas y se revisa las nuevas alarmas</i>	<i>sistema se deberá actualizar las alarmas y se procederá a verificar las nuevas alarmas que pueden surgir.</i>	<i>Mantenimiento</i>	
<i>Generar la orden de trabajo para cada frente</i>	<i>6. Cuando se verifica las alarmas se deberá proceder a emitir las órdenes de trabajo general para cada frente el mismo que contiene los trabajos que deberán ejecutarse por el personal de mantenimiento en los diferentes equipos.</i>	<i>Supervisor de Mantenimiento</i>	<i>Orden de trabajo preventivo</i>
<i>Imprimir orden de trabajo</i>	<i>7. Los trabajos a realizarse deberán ser analizados y se elaborara la orden de servicio para cada equipo y se coordinara con el personal de mantenimiento y bodegas para los repuestos.</i>	<i>Supervisor de mantenimiento</i>	<i>Orden de trabajo y Orden de servicio en cada vehículo que se realice el mantenimiento</i>
<i>Generar orden de pedido de los materiales y/o repuestos a utilizar</i>	<i>8. Emitir la solicitud de materiales y coordinar con bodega la recepción y verificación correcta de los repuestos.</i>	<i>Supervisor de mantenimiento / Jefe de Mantenimiento</i>	<i>Orden de Solicitud de materiales</i>
<i>Entregar al personal de mantenimiento la orden de trabajo</i>	<i>9. Los responsables de realizar el trabajo reciben la orden de trabajo preventivo. Conjuntamente con los repuestos para realizar el mantenimiento</i>	<i>Supervisor de mantenimiento</i>	<i>Orden de Trabajo entregado</i>

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.			
Actividad	Descripción	Responsable	Producto /Servicio
<i>Efectuar los trabajos emitidos en la orden de trabajo</i>	<i>10. El personal de mantenimiento deberá realizar el trabajo tomando todas las medidas de seguridad pertinentes para la ejecución del trabajo (soldadura, lubricación etc.),</i>	<i>Personal de Mantenimiento</i>	<i>Ejecución del trabajo.</i>
<i>Trabajos externos</i>	<i>11. Emitir la orden de compra y/o servicio y reportar los resultados para ingresar en los libros de vida.</i>	<i>Supervisor de Mantenimiento / Asistente de Mantenimiento</i>	<i>Orden de compra y/o servicio</i>
<i>Reportar la utilización de repuestos y lubricantes.</i>	<i>12. Cuando se ha terminado el trabajo se deberá emitir el formato. Con las firmas de responsabilidad de cada mecánico.</i>	<i>Supervisor de Mantenimiento / Personal de Mantenimiento</i>	<i>Reporte de Orden de Trabajo.</i>
<i>Cierre de la orden de trabajo de mantenimiento</i>	<i>13. La información de las actividades realizadas en mantenimiento será entregado y remitido a la base de mantenimiento.</i>	<i>Asistente de Mantenimiento / Planificador de Mantenimiento</i>	<i>Reporte cierre de orden de trabajo.</i>
<i>Ingresar la información a los libros de vida de los</i>	<i>14. Al recibir el reporte de cierre de la orden de trabajo se deberá ingresar al sistema la información para alimentar los libros de vida de los equipos.</i>	<i>Asistente de Mantenimiento</i>	<i>Libros de Vida de los Equipos (Digital).</i>

<i>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.</i>			
<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Responsable</i>	<i>Producto /Servicio</i>
<i>equipos</i>			
<i>Archivar la Orden de Trabajo en la hoja de vida.</i>	<i>15. El operador está en la obligación de solicitar impresa la Orden de trabajo y debe archivarla en la carpeta de la máquina</i>	<i>Operador de Vacuum, Winche</i>	<i>Libros de Vida de los Equipos (Impresa).</i>

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

Cuadro 4-25. Procedimiento Mantenimiento Correctivo

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Responsable</i>	<i>Producto /Servicio</i>
<i>Realizar orden de trabajo mantenimiento correctivo</i>	<p>1. De acuerdo al análisis realizado, a la información enviada por los supervisores de Vacuum, Winche y al reporte de inspección de equipos se emite la orden de servicio.</p> <p>2. La orden de servicio para el mantenimiento correctivo también deberá ser abierta cuando se detecte la necesidad de mantenimiento correctivo</p>	<i>Jefe de Mantenimiento / Supervisor de Mantenimiento</i>	<i>Orden de servicio para mantenimiento correctivo.</i>
<i>Recibir orden de servicio para mantenimiento correctivo</i>	<p>3. El formato de orden de servicio para mantenimiento correctivo se envía electrónicamente al supervisor de mantenimiento para que se direccionen los trabajos.</p>	<i>Jefe de Mantenimiento / Supervisor de Mantenimiento</i>	<i>Orden de mantenimiento correctivo recibida.</i>
<i>Generar orden de pedido de los materiales y/o repuestos a utilizar</i>	<p>4. Emitir la solicitud de materiales y coordinar con bodega la recepción y verificación correcta de los repuestos.</p>	<i>Supervisor de mantenimiento / Jefe de Mantenimiento</i>	<i>Orden de Solicitud de materiales</i>

<i>Realiza los trabajos emitidos en la orden de servicio.</i>	<i>5. El personal de mantenimiento deberá realizar los trabajos de mantenimiento correctivo tomando todas las medidas para efectuar los trabajos con seguridad y respetando el ambiente.</i>	<i>Personal de Mantenimiento</i>	<i>Ejecución de los trabajos.</i>
---	--	----------------------------------	-----------------------------------

<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Responsable</i>	<i>Producto /Servicio</i>
<i>Ingresar a la base de datos de mantenimiento</i>	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. La información proporcionada es ingresada a la base de mantenimiento transporte.</i> <i>2. La información para alimentar la base y de los libros de vida de los equipos se alimentan de la información generada de las ordenes de servicio.</i> 	<i>Jefe de Mantenimiento / Asistente de Mantenimiento</i>	<i>Base de mantenimiento de equipos. Libro de vida de los equipos (Digital).</i>
<i>Archivar la Orden de Trabajo en la hoja de vida de la máquina</i>	<ol style="list-style-type: none"> <i>3. El operador está en la obligación de solicitar impresa la Orden de trabajo y debe archivarla en la carpeta de la máquina</i> 	<i>Operador de Vacuum, Winche</i>	<i>Libros de Vida de los Equipos (Impresa).</i>

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

4.6.8 *Análisis económico de la propuesta*

A continuación en el cuadro 24 se presenta el estado de resultados del año 2014, el cual refleja los ingresos y egresos generados en el período mencionado; junto a ello se aprecia el supuesto generado por la propuesta, en el cual se estima un incremento de las ventas de un 1% como escenario pesimista y un ahorro porcentual del 10% de los mantenimientos, al disminuir los mantenimientos correctivos.

Cuadro 4-26. Análisis económico proyectado

INGRESOS	2014	DESCRIPCIÓN	CON PROPUESTA
		INCREMENTO %	
Ventas netas locales gravadas con tarifa 12%	105.850,08	1%	106.908,58
Ventas netas locales gravadas con tarifa 0%	3.236.554,40		3.268.919,94
TOTAL VENTAS	3.342.404,48		3.375.828,52
Rendimientos Financieros	14,85		14,85
Otras rentas gravadas	7.265,91		7.265,91
TOTAL INGRESOS	3.349.685,24		3.383.109,28
EGRESOS			
Compras netas	92.227,71		92.227,71
Sueldos, salarios	144.769,09		144.769,09
Beneficios sociales,	31.068,05		31.068,05
Aporte a la seguridad social (incluye fondo de reserva)	13.535,91		13.535,91
Honorarios profesionales	5.684,69		5.684,69
Arrendamiento de inmuebles	19.565,28		19.565,28
Mantenimiento y reparaciones	62.912,41	-10%	56.621,17
Combustibles	75.304,82		75.304,82
Promoción y publicidad	669,24		669,24
Suministros y materiales	14.094,21		14.094,21
Transporte	2.320.546,84		2.320.546,84
Intereses bancarios local	10.057,59		10.057,59
Intereses pagados a terceros relacionados local	3.530,88		3.530,88
Provisiones para cuentas incobrables	8.117,20		8.117,20
Otras pérdidas	6.507,49		6.507,49
Impuestos, contribuyentes y otros	16.770,93		16.770,93
Gastos de viaje	3.731,18		3.731,18
IVA que se carga al costo o gasto	48.637,72		48.637,72
Depreciación de activos fijos	80.211,78		80.211,78
Amortización Diferidos	2.076,76		2.076,76
Servicios públicos	30.204,22		30.204,22
Pagos por otros servicios	38.649,24		38.649,24

TOTAL EGRESOS	3.028.873,24		3.022.582,00
Utilidad antes de Part. Trab e Imp a la Renta	320.812,00		360.527,29
(-) 15% Participación Trabajadores	48.121,80		54.079,09
Utilidad antes de Impuestos	272.690,20		306.448,19
(-) Impuesto a la Renta	59.991,84		67.418,60
UTILIDAD DEL EJERCICIO	212.698,36	11%	239.029,59

Elaborado por: VIERA, Mario, 2015

En base a lo observado se puede mencionar que existe un incremento en la utilidad del 11%; comprobando también de esta manera la hipótesis de que la propuesta si mejorará en la rentabilidad de la empresa.

CONCLUSIONES

- A través del diagnóstico se pudo establecer que el único tipo de mantenimiento es el correctivo.
- Los problemas que impactan directamente en el área de mantenimiento son demora en el suministro de repuestos para reparaciones, falta de planificación para la paralización de las actividades de reparación, ausencia de historiales que permitan conocer la realidad del equipo.
- Corto tiempo de vida útil de los equipos debido a un mantenimiento incorrecto.
- En base a los problemas detectados se propone implementar un modelo de gestión de mantenimiento basado en la Norma ISO 9001:2008 la cual permitirá administrar de mejor manera el área de mantenimiento.
- Una vez analizados los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 se pudo comprobar que existen un sinnúmero de no conformidades que afectan al área y de igual manera se pudo establecer el plan de acción a llevarse a cabo.
- Se establecen procedimientos de trabajo claros donde no existe redundancia de tareas y las mismas se vuelven efectivas con respecto al mantenimiento que se ha llevado hasta el momento.
- Mediante el uso adecuado de los procedimientos acompañados de las programaciones respectivas se logrará una armonía dentro del área y la planificación se vuelve mecánica, lo que garantiza la fiabilidad de los equipos.
- El generar un equipo elite para la realización de mantenimientos preventivos servirá para disminuir completamente los mantenimientos correctivos; se tendrá mejor control de los lubricantes y filtros ya que es este grupo quien controle todos los mantenimientos preventivos.

RECOMENDACIONES

- Es importante que la empresa CONEXPET considere la implementación del presente plan de mantenimiento, lo cual tendrá una influencia en el ahorro de recursos y una mejora en la operatividad, lo cual a su vez confluirá en una mejor atención a los clientes internos.
- Es necesario que la empresa realice capacitaciones periódicas realizando alianzas estratégicas con los proveedores de los equipos al personal del área de mantenimiento, con la finalidad de contar con personal calificado y competitivo todo el tiempo.
- La empresa debe ofrecer una inducción a los operadores de cada una de las unidades, con la finalidad de que tengan el conocimiento suficiente para los cuidados de los vehículos y evitar mantenimientos correctivos innecesarios (mantenimiento autónomo).
- La planificación desde que se reciben los trabajos hasta la programación de las actividades que se realizarán tienen un tiempo determinado y este debe ser de competencia directa de la Jefatura del Área. Los tiempos de entrega varían dependiendo de las actividades particulares de cada reparación.
- Se debe crear un ambiente de respeto adecuado entre los responsables del área y la parte operativa de la misma.
- Existen técnicos que no cumplen los requisitos técnicos ni físicos para realizar los trabajos encomendados, se debe realizar una evaluación de conocimientos y desempeño, creando exámenes de aptitud y en base a los conocimientos descubiertos, crear capacitaciones que estén acorde al nivel académico de cada uno.

- El proveer de herramienta adecuada a los técnicos, optimizaría los trabajos y mejoraría los tiempos de entrega de los mismos.
- Se deben obtener los manuales y fotocopiarlos para tener una biblioteca en la bodega de la empresa, donde todos tengan acceso a la información.
- Para evitar los conflictos de información se debe tener muy clara la línea de autoridad a la cual está sujeta la empresa y los canales adecuados de comunicación para realizar una planificación acorde al cronograma ya establecido.
- La empresa cuenta con un sinnúmero de marcas que hace difícil tanto la compra de repuestos así como la experticia de los técnicos en realizar los diferentes tipos de reparaciones, se debe estandarizar las marcas existentes realizando entrevistas a todos los involucrados en la empresa.
- Al no contar con un sistema de codificación las compras se vuelven ineficaces y tardías sabiendo los códigos de los repuestos con el vendedor referencial se puede al menos disminuir los tiempos de compras y efectivizar las mismas.
- Adquirir un software de mantenimiento y dar entrenamiento sobre su manejo a las personas involucradas en el área administrativa del mantenimiento.
- Mejorar el control de salud y seguridad ocupacional mediante campañas de concientización que muestren lo importante de esta área en la vida laboral de cada uno.

BIBLIOGRAFÍA

ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE, (2013). Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Quito-Ecuador, pp. 27,28.

BELTRÁN, J. (2008). Indicadores de Gestión. Medellín. Incotec. p.54.

DÍAZ, R. (2015). Comparación entre las iso 9001 de 2008 y la 2015. Bogotá. p. 5

http://www.academia.edu/8228653/Comparacion_entre_las_iso_9001_de_2008_2015

2015 - 06 - 23

DOUNCE, E. (1998). La administración en el mantenimiento. México. Continental. p. 43-45.

SUIZA, INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION. (2008). Norma Internacional ISO 9001. Suiza. p.9-43.

LÓPEZ, S. (2006). Implantación de un Sistema de Gestión de Calidad. Madrid: Ideas Propias. p. 34-36.

NOGUEZ, V. (2015). ISO 9001:2015 El futuro de la Calidad. Argentina. Grand Edition. p.24-32.

PÉREZ, J. (2008). Manual de mantenimiento industrial. México. McGraw Hill. p. 76,77.

SAMPIERI, R. (2006). Metodología de la investigación científica. Mexico D.F. McGraw Hill. p. 87,88.

ANEXOS

ANEXO 1: P-MAN-01 PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Revisión Actual					
Versión:	Fecha de Revisión:	Próxima Revisión:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
00			Ing. Mario Viera Q. Jefe de Mantenimiento	Dr. Wilmer García Representante de la Dirección	Ing. Byron Barrionuevo Gerente General

Historial de Revisiones			
Versión:	Fecha	Páginas revisadas	Motivos de la revisión
00		-	Emisión del Documento

1. Objetivo

Mantener la flota de los equipos, máquinas, herramientas que se utiliza para la prestación de servicios de la empresa, en óptimas condiciones de funcionamiento cumpliendo con una planificación preventiva y optimizando los tiempos, logrando la eficiencia del proceso cumpliendo de esta manera con los requisitos del Sistema Integrado de Gestión.

2. Alcance

El presente procedimiento abarca la realización del mantenimiento preventivo que se realiza en las Bases: Tambillo, Lago Agrio y Coca, así como en todas las locaciones.

3. Definiciones

- **Mantenimiento preventivo:** Actividades realizadas a intervalos predeterminados o de acuerdo a criterios establecidos, encaminadas a reducir la

probabilidad de fallo o la degradación del funcionamiento de un equipo, máquina o herramienta.

- **Locación:** Ubicación donde se realizan las actividades de mantenimiento preventivo.
- **Alarma:** Señal o aviso que advierte sobre el próximo mantenimiento.

4. Procedimiento

Responsabilidad

Será responsabilidad de los miembros del área la realización efectiva del mantenimiento preventivo a continuación se describe las más importantes.

- **Jefe de Mantenimiento:** Cumplir y hacer cumplir con lo dispuesto en el proceso de mantenimiento preventivo.
- **Planificador de mantenimiento:** Recibir e ingresar los registros de las horas y kilometrajes en el PMI, así como del seguimiento a los repuestos enviados a los frentes de trabajo
- **Asistente de Mantenimiento:** Ingresar los mantenimientos y trabajos realizados a los libros de vida de cada equipo o maquinaria, así como el registro de los trabajos externos.
- **Supervisor de Mantenimiento:** Supervisar la realización de los trabajos en los diferentes frentes. Genera solicitud de repuestos, reporte trabajo diario, reporte de actividades e informes técnicos. Así como el manejo completo de la Orden de Trabajo.
- **Mecánicos de Equipos:** Ejecutan las órdenes de trabajo y entrega de repuestos usados en el mantenimiento.

- **Supervisor de Vacuum:** Realizar el reporte diario de kilometrajes, así como la requisición de servicio para los trabajos adicionales.

Desarrollo

- Se receipta el formato F-OP-01 Reporte diario de vehículos y tanques, de donde se obtiene la información de kilometraje, horas de trabajo de los equipos de cada locación.
- Se ingresa la información de horas y kilometrajes de equipos al formato F-MAN-01 Mantenimiento Preventivo Integral, con esta información se actualizan las alarmas sobre la cantidad de kilometrajes y que cambios se deben realizar.
- Se elabora en las respectivas Bases el formato F-ADQ-01 Solicitud de Materiales de filtros y aceites para todos los equipos y se envía los materiales para distribuirlos en las diferentes locaciones.
- De los equipos que la alarma señala la realización de mantenimiento se procede a realizar el formato F-MAN-02 Orden de Trabajo, según el trabajo que corresponda.
- Adicional a la Alarma, se recibe el formato F-MAN-03 Requisición de Servicio donde el operador y supervisor de vacuum solicita trabajos adicionales a realizar.
- Esta información se receipta en la locación y se entrega al grupo de mantenimiento (mecánico, eléctrico, soldador), para que dichos trabajos sean realizados por el mecánicos de equipos en el tiempo planificado.
- En el caso de trabajos preventivos extras se realiza la revisión de repuestos de stock en bodega, en caso de no haber lo requerido, proceder a elaborar la F-ADQ-01 Solicitud de Materiales, se revisa los repuestos comprados y se realiza el trabajo de mantenimiento.

- Los mecánicos de equipos deberá realizar el trabajo tomando todas las medidas de seguridad pertinentes para la ejecución del trabajo (soldadura, lubricación etc.).
- Una vez verificados que se han realizado los trabajos, el supervisor de mantenimiento envía el formato F-MAN-02 Orden de Trabajo firmado por los responsables para el ingreso al formato F-MAN-01 Mantenimiento Preventivo Integral y así generar las nuevas alarmas.
- Toda la información del formato F-MAN-02 Orden de Trabajo deberá ser incorporada al formato F-MAN-04 Libro de Vida para mantener actualizados los trabajos realizados en cada equipo.
- A diario se informa todos los trabajos que cada base se encuentra realizando esto es informados a todos los miembros de las áreas de mantenimiento y operaciones mediante el formato F-MAN-07 Reporte de Trabajos Diarios.
- Para la calibración de Herramientas de precisión (multímetros, reloj palpador, toberas de calibración, torquímetro, calibrador de láminas, regla de pelo, calibrador pie de rey) según fecha, se llevará el formato F-MAN-05 Revisión de Herramientas de Precisión, el formato será llenado por el personal de mantenimiento y aplicado a todas las locaciones.
- Una vez concluido diez días de trabajo se realiza un informe consolidado mediante el formato F-MAN-06 Reporte de Actividades el mismo que es creado por el Supervisor de Mantenimiento.
- La información recibida de cada uno de los frentes es consolidada y la misma es enviada al Jefe de Mantenimiento y Gerencia por parte del Planificador de Mantenimiento.

- Cuando toda la información se consolidada, inicia nuevamente el ciclo de la planificación del mantenimiento preventivo.

5. Documentos relacionados

- **F-MAN-01** Mantenimiento Planificado Integral
- **F-MAN-02** Orden de Trabajo
- **F-MAN-03** Requisición de Servicio
- **F-MAN-04** Libro de Vida
- **F-MAN-05** Revisión de herramientas de precisión
- **F-MAN-06** Reporte de Actividades
- **F-MAN-07** Reporte Trabajo Diario
- **F-ADQ-01** Solicitud de Materiales
- **F-OP-01** Reporte Diario de Vehículos y Tanques

6. Disposición de Registros

Nombre	Almacenamiento	Protección	Recuperación	Tiempo de retención	Eliminación
Mantenimiento Planificado Integral	Archivo magnético	Clave de la computadora	Jefe, Planificador, Supervisor y Asistente de Mantenimiento	Hasta venta del equipo	Eliminación de archivo digital
Orden de Trabajo	Archivo magnético (Tambillo) Archivo físico (Bases)	Clave de la computadora, archivador en cada base	Jefe, Planificador Supervisor y Asistente de Mantenimiento.	1 año	Eliminación archivo Eliminación y rehúso, entrega gestor ambiental
Requisición de Servicio	Archivo magnético (Tambillo) Archivo físico (Bases)	Clave de la computadora, archivador en cada base	Jefe, Planificador Supervisor y Asistente de Mantenimiento.	1 año	Eliminación archivo Eliminación y rehúso, entrega gestor ambiental

Nombre	Almacenamiento	Protección	Recuperación	Tiempo de retención	Eliminación
Libro de Vida	Archivo magnético (Tambillo)	Clave de la computadora,	Jefe, Planificador Supervisor y Asistente de Mantenimiento.	1 año	Eliminación archivo digital
Revisión de Herramientas de Precisión	Archivo magnético	Clave de la computadora	Jefe, Planificador, Supervisor y Asistente de Mantenimiento	Hasta cumplir fecha de caducidad	Eliminación archivo
Reporte Trabajo Diario	Archivo magnético	Clave de la computadora	Jefe, Planificador, Supervisor y Asistente de Mantenimiento	1 año	Eliminación archivo digital
Reporte de Actividades	Archivo magnético	Clave de la computadora	Jefe, Planificador, Supervisor y Asistente de Mantenimiento	1 año	Eliminación archivo digital

ANEXO 2: P-MAN-01 PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Revisión Actual					
Versión:	Fecha de Revisión:	Próxima Revisión:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
00					
			Ing. Mario Viera Q. Jefe de Mantenimiento	Dr. Wilmer García Representante de la Dirección	Ing. Byron Barrionuevo Gerente General

Historial de Revisiones				
Versión:	Fecha	Páginas revisadas	Motivos de la revisión	
00		-	Emisión del Documento	

1. Objetivo

Restituir mediante mantenimiento correctivo la flota de los equipos, máquinas, herramientas que se utiliza para la prestación de servicios de la empresa, en el menor tiempo posible y en óptimas condiciones de funcionamiento.

2. Alcance

El presente procedimiento abarca la realización del mantenimiento correctivo que se realiza en las Bases: Tambillo, Lago Agrio y Coca, así como en todos las locaciones.

3. Definiciones

- **Mantenimiento correctivo:** Conjunto de actividades realizadas después del fallo de un bien, o deterioro de su función, para permitir que cumpla con su aplicación, al menos, de forma provisional.
- **Locación:** Ubicación donde se realizan las actividades de mantenimiento preventivo.

4. Procedimiento

4.1 Responsabilidad

Será responsabilidad de los miembros del área la realización efectiva del mantenimiento preventivo a continuación se describe las más importantes.

- **Jefe de Mantenimiento:** Cumplir y hacer cumplir con lo dispuesto en el procedimiento de mantenimiento correctivo.
- **Planificador de mantenimiento:** Coordinar el envío de los repuestos emergentes con compras y almacenes
- **Asistente de Mantenimiento:** Ingresar los trabajos realizados a los libros de vida de cada equipo o maquinaria, así como el registro de los trabajos externos.
- **Supervisor de Mantenimiento:** Realizar la supervisión en la realización de los trabajos en los diferentes frentes de trabajo. Genera solicitud de repuestos e informes técnicos y orden de trabajo.
- **Mecánicos de Equipos:** Ejecutan la orden de trabajo y entrega de repuestos usados en el mantenimiento correctivo.
- **Supervisor de Vacuum:** Reporte de daño al supervisor de mantenimiento.

Desarrollo:

- El Supervisor de Mantenimiento recibe el reporte del daño vía telefónica o vía correo electrónico de parte del Supervisor de Vacuum, de donde se obtiene la mayor cantidad de información del acontecimiento y la ubicación de la unidad.

- Mediante el formato P-MAN-02 Orden de Trabajo deberá ser abierta cuando se detecte la necesidad de mantenimiento correctivo.
- Se realizará la petición de repuestos mediante el formato F-ALM-01 Solicitud de Materiales y se coordinará con almacenes la recepción y verificación correcta de los repuestos.
- Los Mecánicos de Equipos deberá realizar los trabajos de mantenimiento correctivo tomando todas las medidas para efectuar los trabajos con seguridad y respetando el ambiente.
- La información proporcionada por el grupo de mecánicos de equipos mediante el formato P-MAN-02 Orden de Trabajo es ingresada al formato de F-MAN-06 Reporte de Actividades.
- La información receptada es ingresada al formato F-MAN-04 Libro de Vida de manera que toda la información generada sea archivada.
- El operador está en la obligación de solicitar impreso el formato P-MAN-02 Orden de Trabajo y debe archivarla en la carpeta de la máquina.
- La información recibida de cada uno de los frentes es consolidada y enviada al Jefe de Mantenimiento por parte del Planificador de Mantenimiento.

5. Documentos relacionados

- **F-MAN-02** Orden de trabajo
- **F-MAN-04** Libro de Vida
- **F-MAN-06** Reporte de Actividades

- **F-ALM-01** Solicitud de Materiales

6. Disposición de Registros

Nombre	Almacenamiento	Protección	Recuperación	Tiempo de retención	Eliminación
Orden de trabajo	Archivo magnético (Tambillo) Archivo físico (Bases)	Clave de la computadora, archivador en cada base	Jefe, Planificador Supervisor y Asistente de Mantenimiento.	1 año	Eliminación archivo Eliminación y rehúso, entrega gestor ambiental
Libro de vida	Archivo magnético (Tambillo)	Clave de la computadora,	Jefe, Planificador Supervisor y Asistente de Mantenimiento.	1 año	Eliminación archivo digital
Reporte de actividades	Archivo magnético	Clave de la computadora	Jefe, Planificador, Supervisor y Asistente de Mantenimiento	1 año	Eliminación archivo digital

ANEXO 3: INSTRUCTIVO DE REPARACIÓN DE MOTOR

Revisión Actual					
Versión:	Fecha de Revisión:	Próxima Revisión:	Elaborador por:	Revisado por:	Aprobado por:
00					
			Ing. Mario Viera Q Jefe de Mantenimiento	Dr. Wilmer García Representante de la Dirección	Ing. Byron Barrionuevo Gerente General

Historial de Revisiones			
Versión:	Fecha	Páginas revisadas	Motivos de la revisión
00			Emisión del Documento

1. Objetivos

Realizar el instructivo de la reparación del motor de un tracto camión de la compañía.

Lograr la destreza necesaria en los técnicos de la compañía para que puedan realizar este trabajo de la mejor manera

2. Alcance

Este instructivo tendrá alcance a todas las unidades que sea responsabilidad de Conexpet Cía. Ltda.

3. Definiciones

M.C.I = Motor de combustión interna

CULATA= Parte superior del motor que permite que se asienten las válvulas.

CILINDRADA = Cantidad de mezcla admitida en el motor

TREN ALTERNATIVO = Generador de fuerza mecánica formado por cigüeñal, bielas y pistones.

BLOCK-MONOBLOCK = Estructura donde se aloja el tren alternativo y maquinan los cilindros para la combustión.

4. Procedimiento

Responsabilidades

La responsabilidad de este instructivo recae sobre el técnico mecánico, quien será designado por el departamento de mantenimiento.

La persona designada debe poseer experiencia suficiente en la rama lo cual le hace responsable de dicho trabajo.

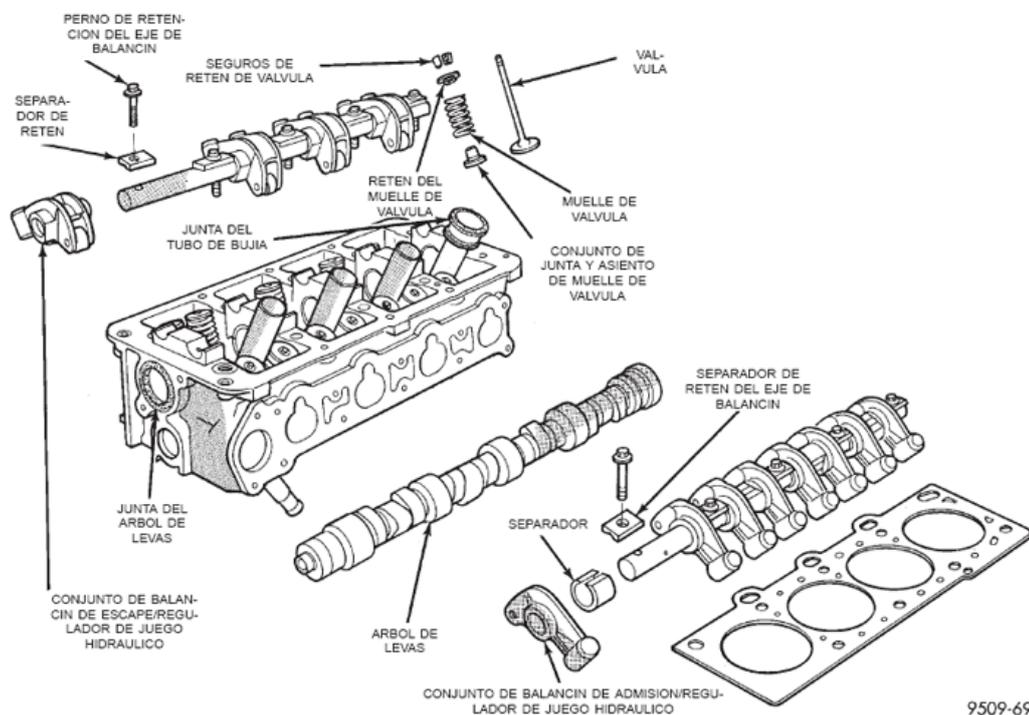
Desarrollo



Trabajo con la culata

Separarla del monoblok, lavarla y desarmar:

- Tapa de cabeza o tapa de balancines
- Válvulas
- Resortes
- Sellos
- Balancines
- Propulsores



Después revisar cada pieza (con una lupa y muy buena iluminación) que no tenga fracturas o estén torcidos, para esto necesitas calibradores para ir midiendo cada pieza. Se debe enviar al taller de rectificado.

Las piezas fracturadas o torcidas se deben sustituir por nuevas, volverlas a armar asentando válvulas con la crema pulidora.



Trabajo en el Monoblock

De igual manera hay que desarmarlo:

- Cigüeñal
- Pistones
- Anillos
- Chaquetas
- Árbol(es) de levas
- Bomba de aceite
- etc.

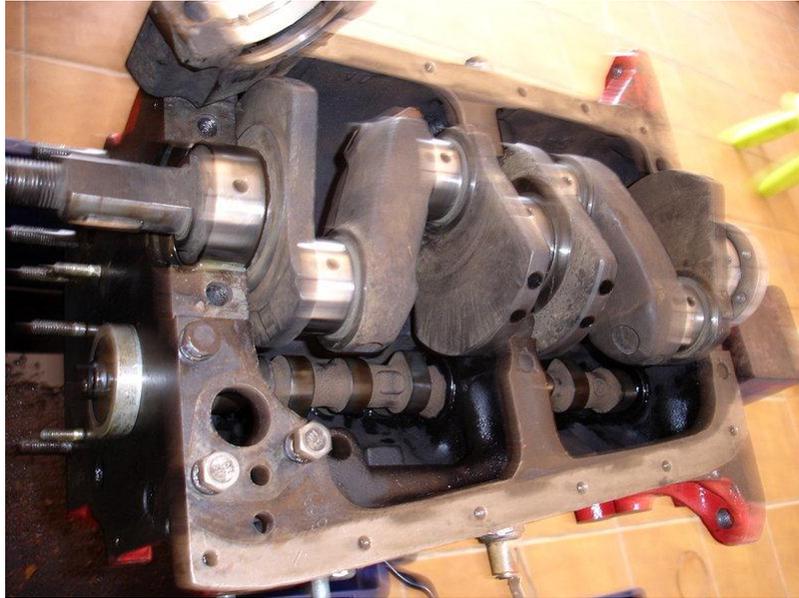
Se debe lavar todos los elementos, después revisar cada pieza (con una lupa y muy buena iluminación) que no tenga fracturas o estén torcidos, para esto se necesitan calibradores para ir midiendo cada pieza.



Las piezas fracturadas o torcidas se deben sustituir por nuevas, revisar muy bien la medida de los pistones y la cámara o camisas, si ya presenta desgaste mandar a la rectificadora para hacer una medida diferente, para esto la medida será diferente la de los pistones y anillos.

Por supuesto que para antes de armar se debe tener a la mano el repuesto del kit de empaques nuevos.

Al armar el monoblock tener a la mano aceite nuevo e ir aceitando de manera generosa las partes armadas como: chaquetas de bancada y biela, anillos (rines) con pistones, podemos colocar de preferencia grasa en los retenedores.



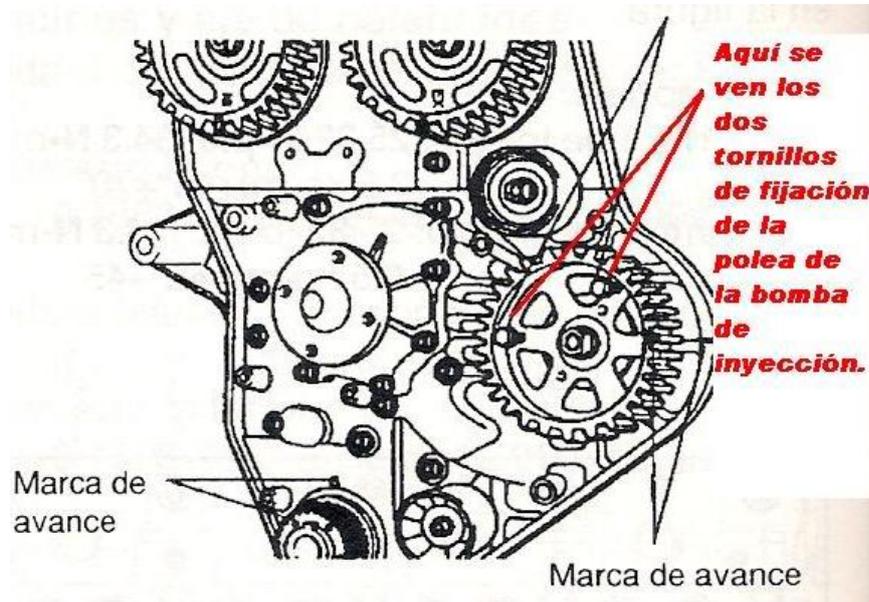
Para ir armando el block y cabeza de cilindro se necesita una llave calibradora de torsión, la cual mide las libras de “apretado” de cada tornillo, (torquimetro) para no apretar de más ni menos cada perno.

No se debe olvidar de remplazar todas las rodela de presión y sellos del block.



Puesta a punto del motor.

En la puesta a punto del motor no hay que olvidarse que se debe tener mucho cuidado con las marcas de referencia para la distribución y el encendido.



En caso que las marcas no estén, poner a pms el pistón número uno y las válvulas del primer cilindro cerradas totalmente o también lo puedes hacer según los grados con los que trabaja el motor o en todo caso contando los dientes de la faja o correa, en el caso de que sea por cadena casi que no hay marcas en el bloque solo en los piñones y en la cadena sincronizarlos marca con marca de piñones.

Finalmente, después de armar y poner todas las partes de ignición además de un aceite, se enciende el motor.

Tamaño de anillos.

Recomendaciones SAE Anillo de Compresión			
Diámetro del Cilindro mm		Apertura de Anillo mm	
25	60	0.15	0.36
60	75	0.20	0.41
75	90	0.25	0.51
90	110	0.30	0.56
110	130	0.36	0.66
130	150	0.41	0.76
150	175	0.51	0.89
175	229	0.61	1.04
229	279	0.74	1.19

Apriete de pernos

Grado SAE	1 or 2	5	6	8	Competencia
					
Tamaño	Lb/Pie	Lb/Pie	Lb/Pie	Lb/Pie	Lb/Pie
1/4	5	7	10	10.5	11
5/16	9	14	19	22	24
3/8	15	25	34	37	40
7/16	24	40	55	60	65
1/2	37	60	85	92	97
9/16	53	88	120	132	141
5/8	74	120	167	180	192
3/4	120	220	280	286	316
7/8	190	302	440	473	503
1	282	466	660	714	771

Tipos de aceites para M.C.I.

ACEITES MOTORES GASOLINA		ACEITES MOTORES DIESEL	
SA	ANTES 1950	CA	ANTES 1950
SB	1950-1960	CB	1950-192
SC	1960-1970	CC	1952-1954
SD	1965-1970	CD/CD II	1955-1987
SE	1971-1980	CE	1987-1992
SF	1981-1987	CF/CF-2	1992-1994
SG	1988-1992	CF-4	1992-1994
SH	1993-1996	CG-4	1995-200
SJ	1997-2000	CH-4	2001
SL	2001	*4* = 4 Tiempos	

Documentos Relacionados

- **P-MAN-02** Procedimiento para mantenimiento correctivo.
- **F-MAN-02** Orden de Trabajo

Disposición de Registros

Nombre	Almacena miento	Protección	Recuperación	Tiempo de Retención	Eliminación
Procedimiento para Mantenimient o Correctivo	Archivo electrónico del Jefe de Mantenimie nto	Con clave de acceso a la computadora	Jefe de área, planificador y asistente	1 año	Archivo Pasivo
Orden de Trabajo	Archivo magnético (Tambillo) Archivo físico (Bases)	Clave de la computadora archivador en cada base	Jefe, Planificador Supervisor y Asistente de Mantenimiento.	1 año	Eliminación archivo Eliminación y rehúso, entrega gestor ambiental

ANEXO 4: INSTRUCTIVO DE REPARACIÓN DE TRANSMISION

Revisión Actual					
Versión:	Fecha de Revisión:	Próxima Revisión:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
00					
			Ing. Mario Viera Q Jefe de Mantenimiento	Dr. Wilmer García Representante de la Dirección	Ing. Byron Barrionuevo Gerente General

Historial de Revisiones			
Versión:	Fecha	Páginas revisadas	Motivos de la revisión
00			Emisión del Documento

1. Objetivo

Conocer los pasos necesarios para el montaje, desmontaje y reparación de los distintos elementos que reúne este sistema. El aprendizaje de este instructivo servirá para el reconocimiento de las partes más fundamentales, así como los pasos necesarios para proceder frente a posibles averías.

2. Alcance

Este instructivo tendrá alcance a todas las unidades que sea responsabilidad de Conexpet Cía. Ltda.

3. Definiciones

- BRIDA = Elemento de unión entre secciones
- FULL = Máximo nivel de llenado
- LOW = Mínimo nivel de llenado

4. Procedimiento

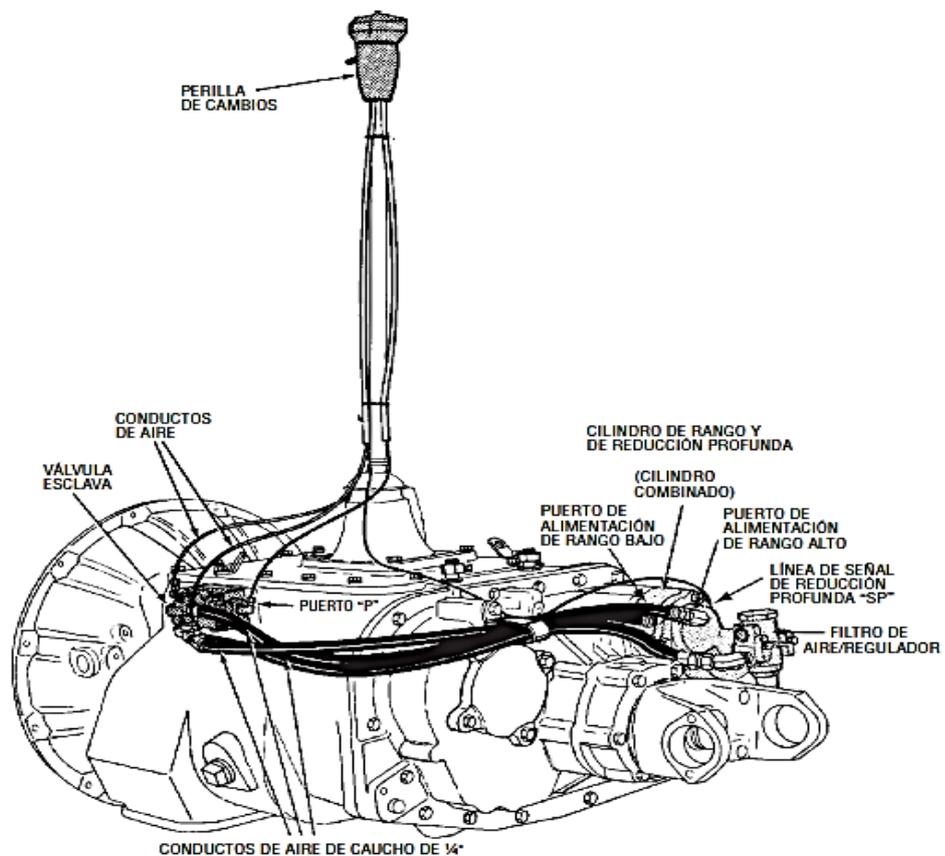
Responsabilidades

La responsabilidad de este instructivo recae sobre el técnico que ha sido designado por el departamento de mantenimiento.

La persona designada debe poseer conocimientos básicos de reparación de transmisiones.

Desarrollo

REPARACIÓN DE TRANSMISIONES



Recomendaciones

- 1.- Colocar la transmisión en neutral, accionar el freno de estacionamiento y soltar el embrague.
- 2.- Antes de trabajar en un vehículo, coloque la transmisión en neutral, accione el freno de estacionamiento y bloquee las ruedas.
- 3.-Drenado del lubricante de la transmisión revisar si se han desconectado las uniones y los conductos de aire del vehículo y se ha quitado la transmisión del chasis del vehículo.

Conjuntos

- Al desarmar la variedad de conjuntos, como la flecha principal, contra flechas y la carcasa de la barra de cambios, coloque todas las partes sobre una superficie limpia en la misma secuencia en que se removieron. Este procedimiento simplificará el armado y reducirá la posibilidad de extraviar partes.

Rodamientos

- Lave y lubrique cuidadosamente todos los rodamientos útiles mientras se remueven y envuélvalos en un trapo para su protección hasta estar listo para reusarlos. Retire los rodamientos que planea reutilizar con pinzas diseñadas con este propósito.

Limpieza

- Tenga un lugar limpio para trabajar. Es importante que no entre suciedad o partículas extrañas a la unidad durante las reparaciones. La polvo es un abrasivo y puede dañar los rodamientos. Es buena práctica limpiar el exterior de la unidad antes de iniciar el desarmado planeado.

Seguros

- Remueva los anillos de resorte con pinzas diseñadas para este propósito. Los anillos de resorte se pueden reutilizar si se remueven de esta manera, si no están vencidos o flojos.

Procedimientos de Marcado de sincronización

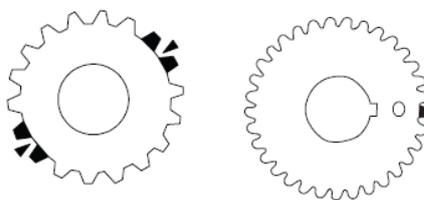
Marcado de dientes de engrane impulsor de la contraflecha:

Antes de colocar cada conjunto de contra flecha en la caja, marque claramente el diente ubicado directamente sobre la chaveta del engrane impulsor, tal como se ilustra. Este diente está estampado con una "O" para facilitar su identificación.

Marcado de dientes de engrane impulsor principal:

Marque cualquier par de dientes adyacentes del engrane impulsor principal.

Marque los dos dientes adyacentes que se ubican directamente opuestos al primer juego marcado del engrane impulsor principal. Como se muestra a la izquierda, debe haber una cantidad igual de dientes no marcados de cada lado entre los dientes marcados.

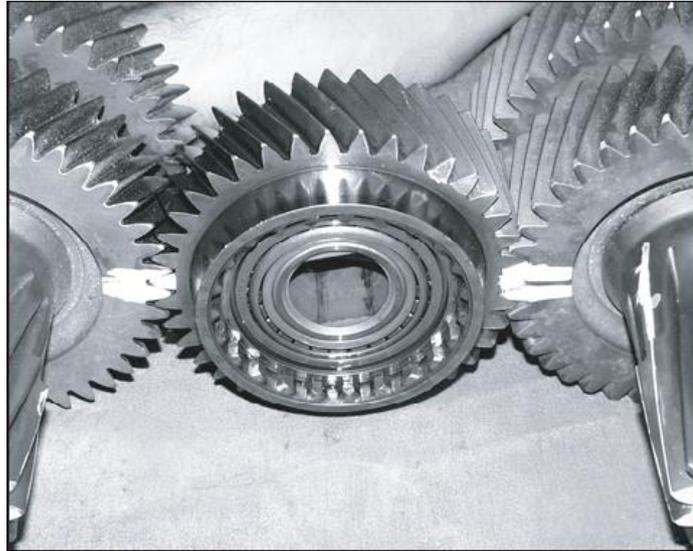


Marque un segundo diente a 180 grados del primero. (Asegúrese de que las marcas estén en la posición correcta contando los dientes que hay entre ellas. Debería tener exactamente la misma cantidad de dientes en el engrane de reducción entre los dientes marcados).

Coloque al engrane multiplicador sobre una superficie plana y márkelo de manera similar a los pasos 1 y 2 de este procedimiento. (Asegúrese de que los dientes estén pintados en ambas caras del engrane multiplicador delantero y trasero).

Instale el engrane de reducción y el conjunto de la flecha de salida en la caja auxiliar. Luego instale las contraflechas auxiliares y el engrane multiplicador. (Las bandas de sujeción de la contra flecha se deben utilizar para mantener las contraflechas auxiliares en su lugar hasta que la sección auxiliar esté completamente instalada. Si no se utilizan las bandas, la sección auxiliar puede moverse fuera de tiempo).

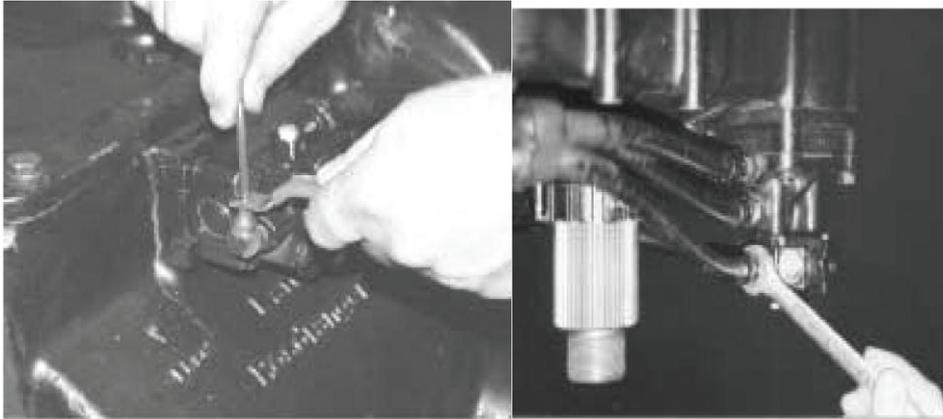
Ejemplo de engrane multiplicador sincronizado con las contraflechas auxiliares



Cómo retirar las líneas y mangueras de aire

Antes de retirar las líneas y mangueras de aire, marque o registre su ubicación.

1. Desconecte todas las líneas y mangueras de aire.
2. Inspeccione las líneas y mangueras de aire.
3. Inspeccione las conexiones de aire y reemplácelas si están dañadas.



Cómo retirar las mangueras de aire de caucho de 1/4"

Instrucciones especiales

Para las mangueras de aire de 1/4" de diámetro interno, instale primero el extremo de la tuerca fija.

1. Retire todos los soportes y uniones de las líneas de aire.
2. Retire el extremo giratorio.
3. Retire el extremo fijo.



Cómo extraer una válvula esclava

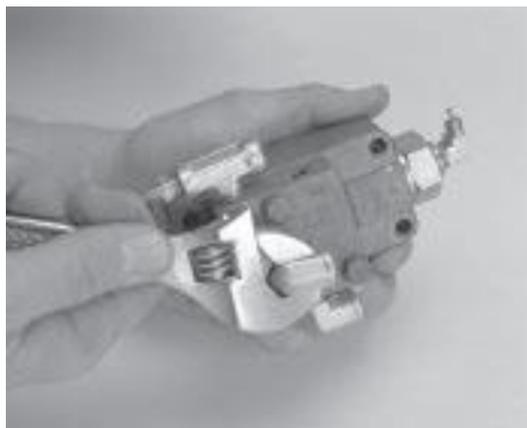
Instrucciones especiales.

Una expulsión súbita de la presión del aire puede lesionarlo o dañar el equipo. Para evitar las lesiones o el daño al equipo, es preciso purgar los tanques de aire.

1. Registre o marque la ubicación de las líneas de aire.
2. Retire todas las líneas de aire.

Nota: Retire tres mangueras de aire de 1/4" de diámetro interno de la conexión giratoria de la ubicación del cilindro de rango. Retire el soporte de la línea de aire en la parte trasera de la transmisión. Retire la válvula esclava con las mangueras de aire aún conectadas.

3. Extraiga los tornillos de presión de sujeción que se encuentran en el perímetro de la válvula.
4. Retire la válvula esclava y la junta.
5. Retire el manguito, el resorte y el pasador del émbolo de la caja de la transmisión.
6. Inspeccione las conexiones de aire y reemplácelas si están dañadas.



Cómo remover la palanca/control remoto de cambios

Instrucciones especiales

Se deben desconectar los conductos de aire de la transmisión o de la válvula Roadranger.

Están disponibles resortes de tope diferentes para aumentar o reducir el esfuerzo necesario para hacer los cambios. Observe y anote ubicaciones específicas para resortes específicos. En algunos casos se instala un resorte más duro en la posición del riel superior.

Las carcasas del control remoto se remueven igual que las palancas de velocidades.

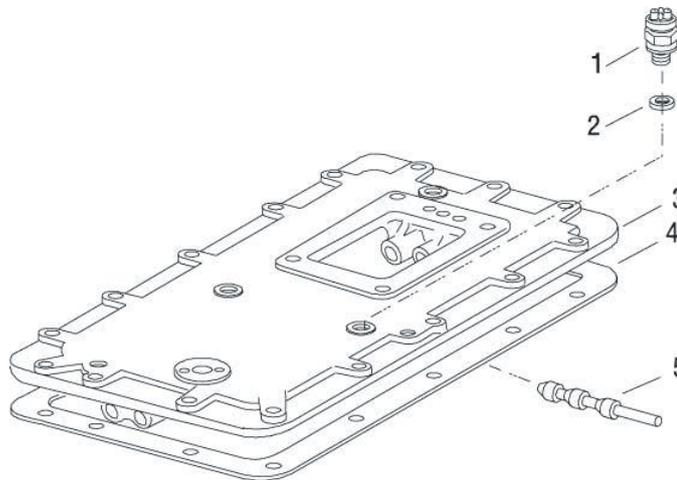
1. Quite los cuatro (4) tornillos de presión que retienen la base de la palanca/carcasa de control de cambios.
2. Para romper el sello de la junta, sacuda ligeramente la carcasa de la palanca/control de cambios.
3. Remueva la carcasa de la palanca de cambios.
4. Remueva los resortes de tope como sea necesario.
5. Remueva la junta y limpie el área que hará contacto con la junta de refacción.

Asegúrese de no dejar caer los resortes de tope dentro de la transmisión.



Cómo remover el interruptor de neutral

1. Retire los dos tornillos que sujetan las terminales de cable.
2. Retire el interruptor utilizando una llave de cubo largo o de casquillo de 7/8".



1. Neutral Light Switch
2. Gasket
3. Shift Bar Housing
4. Gasket
5. Air Valve Shaft

Cómo extraer la carcasa de la barra de cambios

Antes de retirar la carcasa de la barra de cambios, es preciso desconectar las líneas de aire.

En los modelos equipados con bomba de aceite y/o conjuntos de enfriamiento, asegúrese de desconectar la línea de aceite conectada a la carcasa de la barra de cambios.

Hay tornillos de presión de tres (3) tamaños. Los tornillos de presión de 1 1/2" se utilizan con las argollas de levante. Los de 1 1/4" se utilizan en todos los demás lugares, excepto en la esquina frontal izquierda en el lugar del pasador de rodillo. Este tornillo es de 1 3/4".

Tenga cuidado al retirar la carcasa de la barra de cambios, para evitar daños al conducto de aceite que tiene los yugos de cambio.

1. A partir de la carcasa de la barra de cambios, retire los dos tornillos que aseguran el enfriador de aceite. Retire el enfriador de aceite y póngalo a un lado.
2. Quite la válvula esclava.
3. Quite las piezas de bloqueo (pasador, resorte y manguito).
4. Retire los tornillos del borde de la carcasa de la barra de cambios.
5. Para romper el sello de la junta, agite la carcasa de la barra de cambios.
6. Retire la carcasa de la barra de cambios.
7. Inspeccione el pasador de rodillo y reemplácelo si está dañado.
8. Retire la junta y limpie todas las superficies de montaje.
9. Si están sueltos los tres (3) juegos de resortes de tensión y bolas de los huecos superiores de la carcasa, incline el conjunto y retírelos.



Cómo extraer el yugo de salida/brida acompañante y la tuerca

Se debe remover la carcasa de la barra de cambios para fijar la transmisión.

Después de quitar el yugo de salida/brida acompañante, vuelva a instalar provisionalmente la tuerca de la flecha de salida para proteger la rosca de la flecha durante el desarmado de la sección auxiliar.

1. Acople dos (2) embragues deslizables de la flecha principal dentro de dos (2) engranes de flecha principal para bloquear la transmisión o utilice una herramienta para sostener el yugo si la tiene disponible.
2. Quite la tuerca de la flecha de salida utilizando una barra grande de quiebre o una llave de impacto neumático.
3. Retire el yugo de salida. Utilice el extractor de horquilla de salida.



Cómo desarmar la palanca de cambios

Si se necesita un desarmado completo, se debe quitar primero la válvula Roadranger. Suelte el resorte una espiral a la vez.

1. En una palanca de cambios no aislada, quite la válvula Roadranger. Si la palanca de velocidades está equipada con un aislador de la palanca, quite el seguro, el buje y el pasador cruzado para desconectar y remover la palanca superior.
2. Deslice la funda de caucho hacia arriba para sacarla de la flecha de la palanca de velocidades.
3. Con la carcasa hacia arriba, fije el conjunto en una prensa.
4. Utilice un destornillador grande para torcer entre el resorte y la carcasa, sacando el resorte por debajo de las lengüetas de la carcasa una espiral a la vez.
5. Desde el interior de la torre de la carcasa, remueva el resorte de tensión, la arandela y la palanca de velocidades.
6. En modelos así equipados, retire la tuerca y la arandela del hueco de la carcasa.

7. Saque el pasador tipo espada de la torre de la carcasa e inspecciónelo. Deséchelo si está dañado.
8. Inspeccione el anillo “O” en la ranura interna de la torre de la carcasa y descártelo si está dañado.



Cómo remover el conjunto de la flecha de entrada (sin desarmar la caja principal)

1. Retire los seis (6) tornillos de presión y la cubierta del rodamiento delantero. Retire todo el remanente de material de la junta de la carcasa y la cubierta.
2. Si está presente, retire y deseche el anillo sellador de caucho en la flecha de entrada. El anillo sólo se usa para sellar la transmisión durante el embarque.
3. Retire el seguro de retención del rodamiento de la ranura de la flecha de entrada.
4. Utilice una barra blanda y un mazo para mover la flecha de entrada hacia la parte trasera de la carcasa, tanto como sea posible. Hale hacia delante la flecha de entrada.

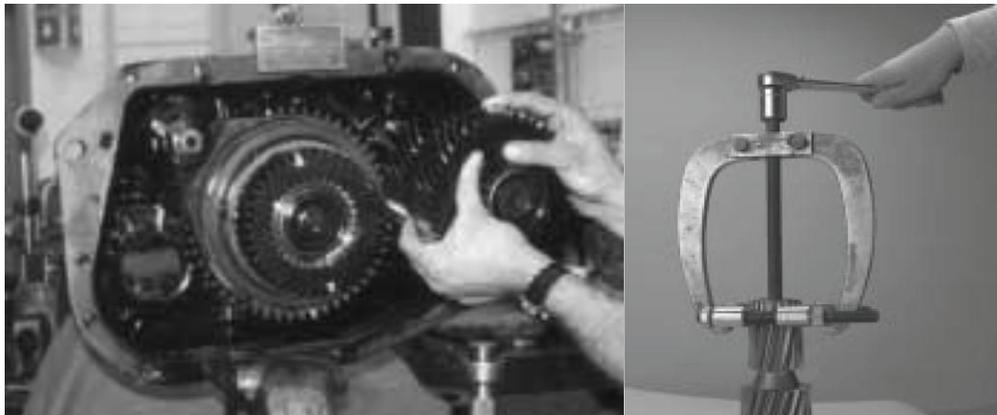
5. Instale el extractor de rodamiento y retire el rodamiento de entrada de la carcasa y la flecha de entrada o utilice barras de palancas o desarmadores para terminar de quitar el rodamiento.
6. Quite el espaciador de engranes de velocidades, desde la parte delantera del engrane impulsor.
7. Quite el seguro de retención interno del engrane impulsor.



Cómo remover el conjunto de la contraflecha auxiliar

1. Para evitar que giren las contraflechas auxiliares, coloque un trapo o algo equivalente entre el engrane multiplicador y una de las contraflechas.
2. Desde la flecha de salida, afloje la tuerca de 1 1/2". No la quite todavía.
3. Instale la banda que sujeta la contraflecha.

4. Utilice una barra suave y mazo para empujar la flecha de salida hacia el frente, lo suficiente para desasentar ligeramente el rodamiento.
5. Sostenga la contraflecha auxiliar mientras extrae la banda que sujeta la contraflecha auxiliar.
6. Retire la contraflecha auxiliar.
7. Retire la superficie de rodamiento de la contraflecha auxiliar del hueco.
8. En caso necesario, asegure los conjuntos de contraflecha en una prensa de banco y retire ambos rodamientos, delantero y trasero, con un separador de rodamientos y extractores de quijadas.

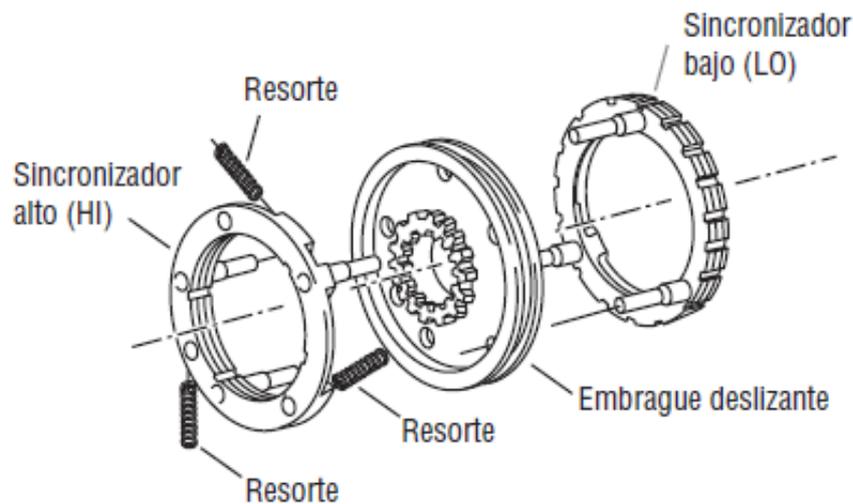


Cómo desarmar el conjunto del sincronizador

Instrucciones especiales

Coloque el conjunto del sincronizador sobre una superficie plana y limpia. Cubra el conjunto del sincronizador con un trapo de taller para impedir que se pierdan los tres (3) resortes que están a presión en las ubicaciones de los pasadores del sincronizador de rango alto HI.

1. Coloque el anillo sincronizador más grande del rango bajo LO sobre el banco de trabajo.
2. Cubra el sincronizador con un trapo de taller para contener los resortes.
3. Hale el sincronizador del rango alto HI, sosteniéndolo por ambos lados.
4. Remueva el embrague deslizante de los pasadores del sincronizador de rango bajo LO.



Cómo remover la flecha de entrada y el engrane impulsor principal

1. Retire los seis (6) tornillos de presión y la cubierta del rodamiento delantero. Retire todo el remanente de material de la junta de la carcasa y la cubierta.
2. Si está presente, retire y deseche el anillo sellador de caucho en la flecha de entrada. El anillo sólo se usa para sellar la transmisión durante el embarque.
3. Retire el seguro de retención del rodamiento de la ranura de la flecha de entrada.

4. Utilice una barra blanda y un mazo para mover la flecha de entrada hacia la parte trasera de la carcasa, tanto como sea posible. Hale hacia delante la flecha de entrada.
5. Instale el extractor de rodamiento y retire el rodamiento de entrada de la carcasa y la flecha de entrada o utilice barras de palancas o desarmadores para terminar de quitar el rodamiento.
6. Quite el espaciador de engranes de velocidades, desde la parte delantera del engrane impulsor.
7. Quite el seguro de retención interno del engrane impulsor.
8. Hale hacia el frente la flecha de entrada y sáquela del engrane impulsor.
9. Retire el engrane impulsor, desde dentro de la carcasa.
10. Inspeccione el buje en el bolsillo de la flecha de entrada y cámbielo si está dañado.

Cómo desarmar el conjunto de la flecha principal

1. Coloque la flecha principal sobre su lado y, desde el frente, retire el embrague deslizante de 4a (o sobremarcha) y 5a.
2. Coloque la flecha principal en posición vertical, con el extremo del piloto hacia abajo.
3. Remueva el seguro (si es aplicable).
4. Remueva la chaveta, arandela y el engrane de reversa.

5. Marque la ubicación del chavetero.

Nota: Tome nota de su orientación al momento de retirar la arandela y el engrane de reversa. Guarde la arandela junto con el engrane de reversa.

6. Remueva el embrague deslizante de 1a y reversa.

7. Retire la arandela y el engrane de 1ra.

8. Retire la arandela plana y el engrane de 2da.

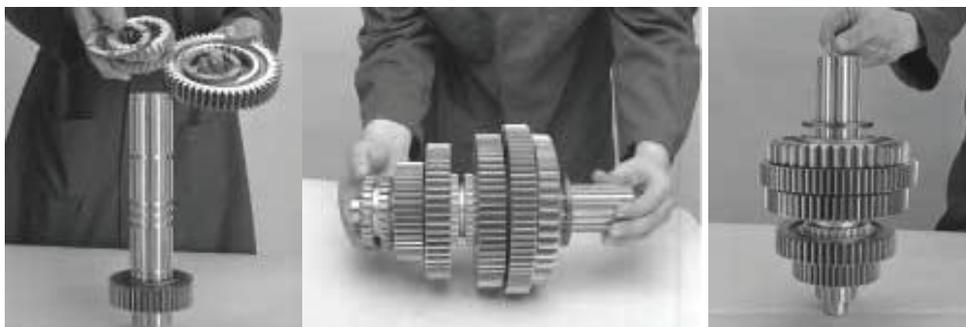
9. Retire la arandela y el embrague deslizante.

10. Retire la arandela y el engrane de 3ra.

11. Quite la arandela plana.

12. Remueva el engrane de 4a o sobremarcha.

13. Retire la arandela plana.



Preparar la caja principal para el montaje

Elimine completamente las partículas metálicas de la carcasa. Quite el material de juntas de las superficies de la brida. Inspeccione las superficies de la brida para ver si

hay daños. Inspeccione los huecos de los rodamientos para ver si hay daños o desgaste excesivo. Reemplace estos componentes de ser necesario.

Con las mismas instrucciones del desmontaje se deberá montar completamente la transmisión y la misma se deberá acoplar con el motor, se completará el aceite Sae 90 en cantidad promedio de 7 galones.

Documentos Relacionados

- **P-MAN-02** Procedimiento para mantenimiento correctivo.
- **F-MAN-02** Orden de Trabajo

Disposición de Registros

Nombre	Almacenamiento	Protección	Recuperación	Tiempo de Retención	Eliminación
Procedimiento para Mantenimiento Correctivo	Archivo electrónico del Jefe de Mantenimiento	Con clave de acceso a la computadora	Jefe de área, planificador y asistente	1 año	Archivo Pasivo
Orden de Trabajo	Archivo magnético (Tambillo) Archivo físico (Bases)	Clave de la computadora, archivador en cada base	Jefe, Planificador Supervisor y Asistente de Mantenimiento.	1 año	Eliminación archivo Eliminación y rehúso, entrega gestor ambiental

ANEXO 5: INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Revisión Actual					
Versión:	Fecha de Revisión:	Próxima Revisión:	Elaborador por:	Revisado por:	Aprobado por:
01					
			Ing. Mario Viera Q. Jefe de Mantenimiento	Dr. Wilmer García Representante de la Dirección	Ing. Byron Barrionuevo Gerente General

Historial de Revisiones			
Versión:	Fecha	Páginas revisadas	Motivos de la revisión
01			Emisión del Documento

1. Objetivo

Mantener la flota de los equipos a diesel que se utiliza para la prestación de servicios de la empresa, en óptimas condiciones de funcionamiento cumpliendo con la planificación programada y optimizando los tiempos, logrando la eficiencia del proceso cumpliendo de esta manera con los requisitos del Sistema Integrado de Gestión.

2. Alcance

El presente procedimiento abarca la realización de los mantenimientos programados que se realiza en las Bases: Tambillo, Lago Agrio y Coca, así como en todas las locaciones.

3. Definiciones

- **Mantenimiento programado:** Es el grupo de tareas de mantenimiento que se realizan sobre un equipo o instalación siguiendo un programa establecido, según el tiempo de trabajo, la cantidad producida, los kilómetros recorridos, de acuerdo con una periodicidad fija o siguiendo algún otro tipo de ciclo que se repite de forma periódica.

- **Locación:** Ubicación donde se realizan las actividades de mantenimiento preventivo.
- **Alarma:** Señal o aviso que advierte sobre el próximo mantenimiento.
- **PMI:** Plan de mantenimiento integral.

4. Responsabilidad

- **Jefe de Mantenimiento:** Cumplir y hacer cumplir con lo dispuesto en el mantenimiento preventivo.
- **Planificador de mantenimiento:** Recibir e ingresar los registros de las horas y kilometrajes en el PMI, así como del seguimiento a los repuestos enviados a los frentes de trabajo.
- **Asistente de Mantenimiento:** Ingresar los mantenimientos y trabajos realizados a los libros de vida de cada equipo o maquinaria, así como el registro de los trabajos externos.
- **Supervisor de Mantenimiento:** Realizar la supervisión en la realización de los trabajos en los diferentes frentes de trabajo. Genera solicitud de repuestos, reporte de actividades e informes técnicos. Así como el manejo completo de la Orden de Trabajo.
- **Mecánicos de Equipos:** Ejecutan las órdenes de trabajo y entrega de repuestos usados en el mantenimiento.

5. Desarrollo

Para los trabajos a desarrollar hemos realizados un listado de actividades principales sin que estas limiten la realización de otras actividades dependiendo del diagnóstico preliminar que entreguemos al inicio de los trabajos.

CADA 5.000 KM

- Cambio de aceite y filtro de motor y compresor.
- Limpieza o cambio de filtro de aire.
- Inspección suspensión delantera y posterior (paquetes, bujes, cauchos)
- Cambio o revisión de filtro de combustible y trampa de agua.
- Inspección de batería (nivel electrolito).
- Chequeo de sistema eléctrico (fusibles, focos y pitos).
- Comprobación de bandas y ajuste.

CADA 10.000 KM

- Actividades cada 5.000 KM, además.
- Reajuste y engrasada general.
- Revisión de holgura de dirección, terminales y crucetas.
- Regulación de frenos.
- Revisión de aceite hidráulico de dirección.
- Rotación de neumáticos, alineación y balanceo.

CADA 20.000KM

- Actividades cada 5.000 KM y 10000 KM, además.
- Inspección de nivel de aceite diferencial y caja de cambios.
- Inspección de tubos de escape y monturas
- Inspección de mangueras, pulmones, forros y tambores de freno.
- Revisión y cambio de neumáticos.

CADA 30.000 KM

- Actividades cada 5.000 KM y 10000 KM, además.
- Inspección de resorte de retorno de palanca de control de la bomba de inyección.
- Torque en pernos de árboles de cardan.
- Cambio de aceite de corona y caja de cambios.
- Cambio de líquido refrigerante.
- Cambio de bandas de ventilación.
- Inspección y limpieza de motor de arranque.
- Inspección y limpieza de alternador.

CADA 40.000 KM

- Actividades cada 20.000 KM, además.
- Calibración de válvulas.

- Inspección de conexiones y líneas de combustible, tapón del depósito de combustible limpieza del mismo.

CADA 50.000 KM

- Actividades cada 5.000 KM y 10000 KM, además.
- Inspección y regulación de sistema de embrague (disco, plato, rodamiento, volante y cilindros principal y auxiliar)

CADA 60.000 KM

- Actividades cada 5.000 KM y 10000 KM, además.
- Ajuste de boquillas de bomba de inyección.
- Cambio de grasa de ruedas y juntas de bola.

CADA 85.000 KM

- Actividades cada 5.000 KM y 10000 KM, además.
- Cambio de disco de embrague.
- Reemplazo de rodamiento de embrague.
- Reemplazo de rodamiento de volante.
- Reemplazo de retenedor de motriz.
- Revisión o cambio plato de embrague.

CADA 100.000 KM

- Actividades cada 5.000 KM y 10000 KM, además.
- Cambio de pines y bocines en suspensión delantera
- Reemplazo de pines y bocines de colgantes en suspensión posterior
- Cambio y lubricación de rodamientos y retenedores delanteros y posteriores.
- Revestimiento de Forros de freno
- Cambio de varillaje de caja de cambios
- Cambio de amortiguadores
- Reemplazo de raches de freno, bujes de teflón de rueda y partes internas.
- Reemplazo de cilindro principal y auxiliar de embrague
- Cambio de bandas de alternador
- Revisión de motor de arranque y alternador

CADA AÑO

- Reemplazo de manguera de alta presión de servo dirección

CADA 2 AÑOS

- Reemplazo de mangueras de baja presión de servo dirección y piezas de goma.

ANEXO 6: REGISTRO DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO VACUUM Y TRANSPORTE										
ACTIVIDAD PRINCIPAL POR MANTENIMIENTO PREVENTIVO	TIEMPO HORAS / HOMBRE DE LA TAREA	EN MILES DE KILOMETROS										
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
Verificación y relleno de niveles de líquidos (refrigerantes del motor, lavaparabrisas), fluidos de la dirección, ajuste de banda de motor.	0,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambio de aceite motor / compresor de succión	0,50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambio de filtro aceite motor/compresor	0,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambio de filtros de combustible	0,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chequear niveles de aceite transmisión y diferencial	0,25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Engrasado General	0,50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión de alineado, rotación y estado de los neumáticos	0,25		X		X		X		X		X	
Revisión auditiva y visual de las mangueras de aire	0,25		X		X		X		X		X	
Revisión visual del estado e integridad de la carrocería (tubo de escape, cañería de alimentación de combustible, dirección hidráulica, suspensión delantera y posterior / cardanes) elementos de caucho y sujeción (bases motor / cabina / radiador, pernos, abrazaderas y mangueras)	0,50		X		X		X		X		X	
Cambio del filtro de aire	0,25		X		X		X		X		X	
Mantenimiento de frenos (Regulación y chequeo de nivel)	0,50		X		X		X		X		X	
Reajuste total de pernos en carrocería	0,50		X		X		X		X		X	
Control de luces y sistema eléctrico en general	0,25		X		X		X		X		X	

Revisión de funcionamiento de las zapatas de los frenos, rodillos, resortes, martillos, raches, etc. (En caso de que el espesor de la zapata sea igual o inferior a 5 mm esta será reemplazada)	1,00				X				X		
Control de alineación	0,25						X				
Cambio de aceite transmisión	0,25						X				
Cambio de aceite en diferenciales posteriores y filtro	0,50						X				
Revisión de aire acondicionado	0,25								X		
Revisión de crucetas	0,25								X		
Revisión visual de las bandas del compresor	0,25								X		
Revisión y Ajuste (templadores, abrazaderas de paquetes) del tanque.	0,50								X		
Sustitución de Baterías	0,50										X
Revisión pines, bocines/bujes	0,25										X
Revisión y limpieza del sistema de enfriamiento	2,00										X
Revisión de las emisiones de gases de escape	0,25										X
Cambio de bandas de motor	0,25										
Sustitución de llantas de tracto camión	1,00										
Sustitución de llantas del tanque	1,25										
Revisión visual de los cauchos del tandem	0,25										
Cambio de booster / cable de embrague	0,50										
Cambio de aceite de la dirección	0,25										
TIEMPO TOTAL DE HORAS /HOMBRE EN CADA MANTENIMIENTO		2,00	4,50	2,00	5,50	2,00	5,50	2,00	6,75	2,00	7,50

ANEXO 7: REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTEGRAL-ACEITES Y FILTROS

DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS						ACEITES Y FILTROS									
						MOTOR y COMPRESOR VM			CAJA CAMBIOS			DIFERENCIALES			
EQUIPO		MARCA	PLACA	CAPACIDAD	CODIGO	[KM]	ULTIMO	15w40	PROXIMO	ULTIMO	90	PROXIMO	ULTIMO	140	PROXIMO
No.	CLASE					BLS	ACTUAL	[KM]	5.000	[KM]	[KM]	30.000	[KM]	[KM]	30.000
1	CABEZAL	FREIGHTLINER	PBG-1787	212,71	CL-51	76780,00	75500	3.720	80.500	66200	19.420	96.200	66200	19.420	96.200
2	CABEZAL	FREIGHTLINER	PBG-1782	209,48	CL-52	68698,00	68698	5.000	73698	68653	29.955	98.653	68653	29.955	98.653
3	CABEZAL	MACK	PBG-2447	208,36	CL-55	55638,00	53456	2.818	58456	45814	20.176	75.814	45814	20.176	75.814
4	CABEZAL	MACK	PBN-9520	173,97	CL-58	37623,00	36355	3.732	41355	35468	27.845	65.468	35468	27.845	65.468
5	CABEZAL	MACK	PBN-9521	161,06	CL-59	54645,00	53898	4.253	58898	38600	13.955	68.600	38600	13.955	68.600
6	CABEZAL	FREIGHTLINER	PBS-7545	204,32	CL-62	19087,00	17362	3.275	22362	0	10.913	30.000	0	10.913	30.000
7	CABEZAL	KENWORTH	PBR-9008	167,83	CL-63	93450,00	92252	3.802	97252	33560	(29.890)	63.560	33560	(29.890)	63.560
8	MULA	KENWORTH	PBS-2144	121,64	CL-64	20876,00	17270	1.394	22270	0	9.124	30.000	0	9.124	30.000
9	CABEZAL	KENWORTH	PBS-2143	124,49	CL-65	66879,00	64235	2.356	69235	35456	(1.423)	65.456	35456	(1.423)	65.456
10	CABEZAL	KENWORTH	PBX-6912	167,83	CL-66	45900,00	45526	4.626	50526	38543	22.643	68.543	38543	22.643	68.543
11	CABEZAL	KENWORTH	PBX-6989	167,83	CL-67	38900,00	34550	650	39550	34600	25.700	64.600	34600	25.700	64.600
12	CABEZAL	KENWORTH	PBX-6938	167,83	CL-68	24800,00	22731	2.931	27731	0	5.200	30.000	0	5.200	30.000
13	CABEZAL	KENWORTH	PBX-6935	167,83	CL-69	14680,00	11567	1.887	16567	0	15.320	30.000	0	15.320	30.000
14	MULA	KENWORTH	PBX-8609	106,00	CL-70	9450,00	8750	4.300	13750	0	20.550	30.000	0	20.550	30.000
15	CABEZAL	KENWORTH	PBY-6137	160,00	CL-71	2580,00	1404	3.824	6404	0	27.420	30.000	0	27.420	30.000
16	CABEZAL	KENWORTH		200,00	CL-72	1260,00	618	4.358	5618	0	28.740	30.000	0	28.740	30.000
17	CABEZAL	KENWORTH	PBY-6138	160,00	CL-73	8900,00	6736	2.836	11736	0	21.100	30.000	0	21.100	30.000
18	CABEZAL	KENWORTH		160,00	CL-75	2134,00	1056	3.922	6056	0	27.866	30.000	0		

ANEXO 8: FORMATO DE INSPECCIÓN.

 <p>CONEXPET SERVICIOS PETROLEROS</p>	<p>INSPECCIÓN VACUUM</p>
---	---------------------------------

CAMPO / UBICACIÓN:

CODIGO EQUIPO:

FECHA:

HOROMETRO:

HORA INICIO:

HORA FINALIZA:

NOTA: La presente cartilla de mantenimiento preventivo cubre los puntos básicos de inspección, cambio y calibración, los puntos de inspección fueron desarrollados en base a la información de los manuales del fabricante. Consulte el manual del equipo en los puntos de calibración, ajustes básicos, reparaciones mayores, trabajos correctivos mayores

ESTADO		ACCIONES A REALIZAR	
C	CUMPLE	A	AJUSTE, LIMPIEZA, COMPLETAR
NC	NO CUMPLE	R	REPARACION
		C	CAMBIO DE REPUESTOS E INSUMOS
		RM	REPARACION MAYOR

		ESTADO		ACCION A REALIZAR			
		C	NC	A	R	C	RM
COMPRESOR							
1	Aceite compresor						
2	Filtro de aceite de compresor						
3	Control desgaste, tensión de bandas V.						
4	Control desgaste mangueras, abrazaderas sistema de succión						
5	Control desgaste mangueras, abrazaderas sistema descarga						
6	Control válvula de 3 vías						
7	Inspección de fugas y liqueo						

8	Engrasar chumaceras						
9	Control de poleas, seguros, pasadores						
10	Reajuste bases de compresor						
11	Control válvula PTO, visual, fugas, limpieza						
12	Control de presión descarga						
13	Control Pintura, carcasa.						

TANQUE VACUMM		C	NC	A	R	C	RM
1	Control Pintura, golpes, señalética						
2	Control bushing, reducciones, acoples, tapas, uniones.						
3	Control de fugas, liqueos.						
4	Inspección oxido de escaleras						
5	Inspección oxido de barandas						
6	Control Buje lanza de acoplamiento quinta rueda						
7	Control aro giratorio bulones acople quinta rueda						
8	Inspección de elementos sueltos, oxidados, piso antideslizante						

EJES		C	NC	A	R	C	RM
1	Lubricación de cojinetes						
2	Control, reajuste de Tazas						
3	Reajuste Tuercas de Llantas						
4	Control de paquetes, reajuste						
5	Control de fugas de lubricantes						
6	Control de alineación de ejes, desgaste de llantas						
7	Control presión de inflado de llantas						

SISTEMA DE FRENOS		C	NC	A	R	C	RM
1	Control desgaste de zapatas						

2	Lubricación de mecanismo de accionamiento de freno						
3	Control de tambor de freno						
4	Control de cañerías de freno de aire conexiones fugas						
5	Control tanque de almacenamiento de aire de freno						
6	Control de conexiones de aire						
7	Inspección de accionamiento de freno de parqueo						

SUSPENSIÓN

		C	NC	A	R	C	RM
1	Control desgaste KING-PING						
2	Lubricar King-PING						
3	Control de paquetes						
4	Inspección de colgantes.						
5	Lubricación de suspensión posterior						
6	Control de bujes						
7	Control de colgantes						
8	Control Buje lanza de acoplamiento quinta rueda						
9	Engrasar Patas Elevadoras						
10	Control aro giratorio bulones acople quinta rueda						

BASTIDOR

		C	NC	A	R	C	RM
1	Inspección Largueros visual						
2	Inspección Travesaños visual						
3	Inspección escuadras visual						
4	Riendas Bulones						

SISTEMA ELECTRICO

		C	NC	A	R	C	RM
1	Control luces posteriores de freno, medias, retro, direccionales.						
2	Control arnés eléctrico, cables, aislantes, acoples						

SISTEMA DE SEGURIDAD

		C	NC	A	R	C	RM
1	Conos de seguridad						
2	Cintas de seguridad						
3	Barreras de control derrames						
4	Polvo Absorbente						
5	Telas absorbente						
6	Botiquín de primeros auxilios						
7	Arnés de seguridad para trabajo en alturas						
8	maskarilla de protección doble filtro						
9	Extintor de 20 LIB.						
10	Varilla de conexión a tierra						
11	Señalética						
12	Protección de caucho de pedales, perillas						

Observaciones

Inspección realizada por: _____

Firma: _____

Supervisado por: _____

Firma: _____

ANEXO 9: LIBRO DE VIDA DE VEHÍCULOS



LIBRO DE VIDA		CODIGO: F-MAN-04
Fecha de emisión: 15/08/2014	Fecha de revisión:	Revisión: 00
		Página: 1/1

EQUIPO: CABEZAL
CODIGO: CL-94
MARCA: KENWORTH
MODELO: T800
TIPO: ARRASTRE

AÑO: 2014



FECHA	LUGAR	O / T	KILOMETRAJE	TRABAJOS REALIZADOS	MECANICO	SUPERVISOR
2014-03-20	Tambillo		756	Adaptacion de toma fuerza y sistema del PTO	Pablo Camacho	Cristian Troya
2014-03-20	Tambillo		756	Fabricacion y adaptacion de plancha y sistema de poleas para compresor de succion	Xavier Changoluisa	Cristian Troya
2014-03-20	Tambillo		756	Instalacion de compresor de succion	Xavier Changoluisa	Cristian Troya
2014-03-20	Tambillo		756	Prueba de funcionamiento de vacio con tanque, carga de agua en 45 minutos TK lleno y cero liqueos	Telmo Falcon	Cristian Troya
2014-03-20	Tambillo		756	Instalacion de arrestallamas en salida de escape	Multiescape	Cristian Troya
2014-04-02	Tambillo		756	Instalacion de rejilla en boca de tanque de combustible (antisyphon)	Cristian Jacome	Cristian Troya
2014-04-02	Tambillo		756	Instalacion de neblineros pequeños	Edison Mosquera	Cristian Troya
2014-04-11	Coca		2008	Cambio de 2 abrazaderas de perno 5	Carlos Allaica	Lenin Nuñez
2014-04-11	Coca		2008	Reposicion de pernos de base del motor	Mauro Mejia	Lenin Nuñez
2014-04-11	Coca		2008	Arreglo de tubo de escape	Sixto Benavides	Lenin Nuñez
2014-04-11	Coca		2008	Cambio de chumacera 207	Carlos Allaica	Lenin Nuñez
2014-05-19	Campo		5520	Cambio de aceite del motor y filtros (KIT)	Mauro Mejia	Lenin Nuñez
2014-05-19	Campo		5520	Cambio de aceite del compresor de succion	Mauro Mejia	Lenin Nuñez
2014-05-19	Campo		5520	Mantenimiento eléctrico	Cristian Calo	Lenin Nuñez
2014-05-19	Campo		5520	Revision de frenos	Cristian Carpio	Lenin Nuñez
2014-06-05	Coca		8634	Cambio de 8 llantas nuevas de traccion 12X22.5	Nestor Chaquinga	Edwin Chicaiza

2014-06-05	Coca		8634	Chequeo de niveles	Cristian Carpio	Edwin Chicaiza
2014-06-05	Coca		8634	Reajuste total	Cristian Carpio	Edwin Chicaiza
2014-06-05	Coca		8634	Mantenimiento eléctrico	Jhonny Merchan	Edwin Chicaiza
2014-06-05	Coca		8634	Luces, baterías	Jhonny Merchan	Edwin Chicaiza
2014-06-05	Coca		8634	Engrasado general	Cristian Carpio	Edwin Chicaiza

ANEXO 10: PLAN DE CAPACITACIONES CONEXPET 2015

Nuestro enfoque

Se busca invertir en el desarrollo de las personas de la Compañía y establecer una relación a largo plazo entre el funcionario y Conexpet, además de lograr la excelencia operacional, a través de la experticia de los técnicos de mantenimiento.

Para Conexpet los cursos de formación para técnicos de campo y patio del área mantenimiento es muy importante sus conocimientos deben estar a la par con la tecnología de vanguardia que tenemos actualmente dentro de las empresas ya que en sus manos están los activos de la empresa los mismos que sirven para atender a nuestros clientes.

Formación de técnicos de mantenimiento

Conexpet Cía. Ltda. Ofrece formación práctica intensiva para técnicos de campo y patio. Los asistentes aprenderán a diagnosticar, desmontar, evaluar, reparar, calibrar, montar, instalar, configurar y probar los vehículos y maquinaria pesada. Para reacondicionarla acorde a su funcionamiento inicial.

Quiénes deberían asistir

Los técnicos de las empresas Conexpet Cía. Ltda. y Triboilgas Cía. Ltda. que cuenten con un contrato formal y formen parte del área de mantenimiento. Puede que estén exentos de realizar los cursos básicos los técnicos que normalmente reparan vehículos y maquinaria pesada y llevan a cabo tareas de mantenimiento.

En toda capacitación debe existir un formato firmado por el técnico de campo y patio en el que se comprometa a devengar el costo del curso mediante un tiempo específico de trabajo que se determinará en base a la complejidad del curso.

En el caso que los técnicos de campo y patio del área no logren devengar con el tiempo específico de cada curso por diferentes motivos, este rubro será descontado en su liquidación final.

Lo que recibirá

- Carpeta con copia impresa de todas las diapositivas de PowerPoint del curso y esferográficos
- CD-ROM con materiales para el curso
- Certificado de finalización
- Coffee Break (si amerita las horas del curso)

Infraestructura

Conexpet Cía. Ltda. brindará toda la facilidad mediante sus instalaciones e infraestructura necesaria para la comodidad y mejor comprensión en cada uno de los cursos.

Horarios

Los cursos asignados para la base Tambillo:

Los horarios deberán asignarse entre sábado y domingo para que no exista un cruce en las tareas de mantenimiento planificado.

Los cursos asignados para el Distrito Amazónico:

Los horarios deberán asignarse entre sábado y domingo que son días de menor flujo vehicular para que no exista una deficiencia en la atención en las tareas de mantenimiento planificado.

Cursos

Se solicitan los siguientes cursos con orden de prioridad, adicional se suman criterios que deberían tocar los mismos básicamente:

N°	CURSO	FECHA (APROX)	DIRIGIDO A:
1	INYECCION ELECTRONICA BASICA	ENERO	Técnicos mecánicos (Tambillo, distrito oriente)
2	MANEJO E INTERPRETACION DE SCANNER	FEBRERO	Técnicos eléctricos (Tambillo, distrito oriente)
3	AFINAMIENTO DE MOTORES	JUNIO	Técnicos mecánicos (Tambillo, distrito oriente)
4	HIDRAÚLICA, NEUMATICA DE MAQUINARIA PESADA	JULIO	Técnicos eléctricos (Tambillo, distrito oriente)
5	REPARACION DE TRANSMISION	OCTUBRE	Técnicos mecánicos (Tambillo, distrito oriente)
6	REPARACION DE DIFERENCIALES	NOVIEMBRE	Técnicos mecánicos (Tambillo, distrito oriente)
7	ENDEREZADO Y PINTURA	ABRIL	Técnicos pintores (Tambillo, distrito oriente)

- **INYECCION ELECTRONICA BASICA:**

- Electricidad Automotor
- Identificación y Explicación de Componentes en Motores Diesel Electrónicos.
- Explicación de Sensores y Actuadores.
- Tipos de Sistemas y Gestión de la Computadora (ECM).
- Uso de equipos de medición y metrología.
- Identificación de parámetros y diagramas eléctricos (Manuales de Servicio).

- Características del motor Diesel.
- Alimentación de combustible del motor Diesel.
- Dosificación, combustión y contaminación.
- Tipos de Inyección Electrónica Diesel.
- Introducción ¿Cómo Surge La Inyección Electrónica?
- Bases Y Principios De La Inyección Electrónica
- ¿Cómo Trabaja Este Sistema?
- Distintos Tipos Y Sistemas
- Caterpillar, Detroit, Cummins y John Deere con Inyector Bomba
- Potenciación de motores con Inyector Bomba.

- **MANEJO E INTERPRETACION DE SCANNER:**
 - Arquitectura de los sistemas de control electrónico del motor
 - Características de los sistemas de diagnóstico a bordo de 1ra. generación
 - OBD I
 - Magnitudes electrónicas - Manejo e interpretación de lecturas con multímetro digital (DMM)
 - Funcionamiento y diagnóstico de sensores, hardware.
 - Estrategias de funcionamiento software, descripción y funcionamiento
 - Diagnóstico del sistema eléctrico de baja tensión.

- Características de los sistemas de diagnóstico a bordo de 2da. generación – OBD II.
 - Interpretación de la estrategia de corrección de combustible – software – prácticas con escáner.
 - Manejo e interpretación de línea de datos – prácticas con escáner.
 - Funcionamiento y diagnóstico de actuadores – hardware
 - Tipos de señales eléctricas – mediciones e interpretación – prácticas con osciloscopio.
- **AFINAMIENTO DE MOTORES:**
 - Control y diagnóstico del estado operativo del motor.
 - Inspección y diagnóstico de Fallas
 - Servicio al sistema de Combustible
 - Encendido Transistorizado con Interruptor.
 - Encendido electrónico.
 - Encendido electrónico con unidad de control.
 - Dispositivo de disparo del distribuidor Electrónico.
 - Angulo de contacto en el encendido Electrónico
 - Encendido Electrónico general del Motor
 - Autodiagnóstico del Vehículo
 - Afinamiento en modelo ISX Cummins

- **HIDRAÚLICA, NEUMÁTICA DE MAQUINARIA PESADA:**
 - Fundamentos de Hidráulica.
 - Presión y Caudal.
 - Aplicaciones de la Hidráulica en Maquinaria Pesada.
 - Sistemas Hidráulicos, Bombas Hidráulicas, Válvulas Hidráulicas, Cilindros Hidráulicos.
 - Motores Hidráulicos, Mangueras Hidráulicas.
 - Principios de Neumática.
 - Aplicaciones de la Neumática.
 - Compresora, tanques o depósito.
 - Válvulas, Simbología e Interpretación.
 - Líneas mangueras y sellos.
 - Inducción de la retroexcavadora:
 - La retroexcavadora Historia de la retroexcavadora.
 - Partes generales de la retroexcavadora. Cabina. Seguridad.
 - Inspección alrededor de la máquina.
 - Controles del cargador.
 - Controles de la retroexcavadora. Técnicas de operación.

- **REPARACION DE TRANSMISION:**
 - El Embrague, Hidráulico, Mecánico

- Discos, Cojinetes.
- Caja de Cambios.
- Dispositivos de Sincronización.
- Toma de Fuerza.
- Árbol de Transmisión.
- Componentes, Cruceta, Puente Trasero, Convertidor de Par, Engranaje, Corona, Neutral.
- Componentes de los Frenos, Pistón.
- Bomba de Dirección.
- Prueba de las presiones del convertidor de par.
- Prueba de presiones de la servo transmisión.
- Prueba de componentes electrónicos.

- **REPARACION DE DIFERENCIALES:**

- Mandos Finales y Diferencial
- Eje Posterior, Prolongación de la Durabilidad
- Tren de Fuerza, Diferencial Standard, Diferencial con Embrague Traba.
- Piezas de Desgaste del Diferencial y Mandos Finales, Cojinetes, Cojinetes de Rodillos Cónicos, Cojinetes de Rodillos Rectos
- Propiedades de los Cojinetes

- **ENDEREZADO Y PINTURA:**
 - Manejo y aplicación de pintura poliuretano
 - Manejo y aplicación de fibra de vidrio
 - Aplicación nuevas técnicas de enderezado.

ANEXO 11. ENCUESTA REALIZADA.



Tambillo, 03 agosto del 2015.

Srs.

Empleados y Funcionarios de la Empresa Conexpet Cia. Ltda.

PRESENTE.-

La empresa Conexpet tiene el interés de implementar la Norma ISO 9001:2008 con la finalidad de aplicar un modelo de gestión de mantenimiento para el área automotriz de la compañía.

En tal virtud solicito a Ud. su colaboración contestando la siguiente encuesta, la cual será procesada para cumplir con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.

Esta información es de carácter confidencial y será utilizada únicamente para los fines descritos anteriormente.

Apelamos a que sus respuestas sean apegadas a la verdad, lo que influirá en el éxito propuesto.

Cordialmente.

Ing. Mario Viera Q.

JEFE DE MANTENIMIENTO.



ENCUESTA DE INFORMACION

OBJETIVO:

Recolectar información acerca de la gestión del mantenimiento automotriz en la empresa CONEXPET, con el fin de crear un plan de mantenimiento.

M.	F.
----	----

2.- ¿Cuál es su situación laboral?

CONTRATADO	
PERMANENTE	

3.- ¿Cuál es su nivel de instrucción académica?

PRIMARIA	
SECUNDARIA	
TECNOLOGÍA	
INGENIERÍA	
OTRO _____	

4. ¿Cuenta la empresa con un plan de mantenimiento para la flota automotriz?

SI	
NO	

5.- ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza en la flota automotriz de la empresa?

AUTONOMO	
PREDICTIVO	
CORRECTIVO	
NO SABE EL NOBRE TÉCNICO	

6.- ¿Cada qué tiempo se realiza mantenimiento en las unidades de la flota?

CADA QUINCENA	
CADA MES	
CADA 2 MESES	
CADA 3 MESES	

CADA 4 MESES	
CADA 5 MESES	
CADA 6 MESES	
MÁS DE 6 MESES	

7.- ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en equipos de seguridad?

SI	
NO	

8.- ¿Considera que el personal del área de mantenimiento está capacitado para realizar un mantenimiento preventivo - predictivo?

SI	
NO	

9.- ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en maquinaria y herramienta?

SI	
NO	

10.- ¿Considera que las instalaciones del área de mantenimiento son adecuadas y cumplen los requerimientos necesarios en infraestructura?

SI	
NO	

11.- ¿Existen casos en que los mantenimientos no se pueden realizar en la empresa y se contrata talleres fuera de la misma?

SI	
NO	

12.- ¿Se llevan registros de los mantenimientos y del estado de cada una de las unidades individualmente para dar el seguimiento respectivo?

SI	
NO	

13.- ¿Cómo calificaría la gestión realizada para la adquisición de repuestos?

MUY ÁGIL	
MEDIANAMENTE ÁGIL	
POCO ÁGIL	
NADA ÁGIL	

14.- ¿Indique el tiempo promedio que tarda el despacho de un repuesto al área de mantenimiento?

1 DÍA	
2 DÍAS	
3 DÍAS	
4 DÍAS	
5 DÍAS	
MÁS DE 5 DÍAS	

15.- ¿Se planifica con antelación la paralización de una unidad con finalidades de mantenimiento?

SI	
NO	

16.- ¿Cómo trabajador del área de mantenimiento la empresa le ha proporcionado capacitaciones periódicas en temas relacionados a sus labores?

SI	
NO	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN