

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS WELL
SERVICES EN ISMOCOL S.A.

Juan Sebastián Gómez Vargas



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

Universidad Pontificia Bolivariana

Facultad de Ingeniería Mecánica

2019

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS WELL
SERVICES EN ISMOCOL S.A.

Juan Sebastián Gómez Vargas

Trabajo de Grado para Optar por el título de Ingeniero Mecánico

Director

Gabriel Fernando García Sánchez

Master en Ingeniería Mecánica

Supervisor

Jaime Enrique Niño Tovar

Ing. Equipo de perforación e Izaje

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Mecánica

Bucaramanga

2019

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bucaramanga, 22 Julio de 2019

Dedicatoria

A Dios, por llamarme a ser partícipe de su gloria y por escogerme para estar siempre delante de Él.

A mis padres, por su amor incondicional, por apoyarme en este hermoso proceso, a ellos toda honra.

A mi familia, por darme alimento y por estar siempre conmigo.

Agradecimientos

A Dios, mi padre celestial por darme una nueva vida en cristo, por regalarme grandes y preciosas promesas que se han cumplido con este logro alcanzado.

A mis padres, infinitas gracias por ayudarme integralmente para que este sueño sea cumplido, su trabajo, esfuerzo y dedicación se ven reflejados en mí.

A la Universidad Pontifica Bolivariana, por aceptarme en sus instalaciones y aportar para que este sueño fuera posible.

A todos mis profesores por desarrollar mis inteligencias y potenciar un pensamiento diferente dentro de mí.

Al Ing. Álvaro Escobar Saavedra Gerente de ISMOCOL S.A. por darme esta oportunidad de completar y engrandecer mis competencias como profesional.

Al Ing. Jaime Enrique Niño Tovar, jefe del equipo de perforación y Izaje por sus aportes y su ejemplo, a todos los trabajadores del taller principal de mantenimiento por hacer esta práctica más amena.

Agradezco a todos quienes aportaron y estuvieron conmigo estos hermosos años de vida, gracias, muchas gracias.

GLOSARIO

CMMS: (Computerized Maintenance Management System), Programa de registro, control y seguimiento de las ordenes de trabajo efectuadas a los equipos. [1]

Equipo de perforación: un equipo utilizado para perforar hoyos de gran profundidad en el suelo, con el fin de drenar un yacimiento geológico. [2]

Hidrocarburo: compuesto químico de tipo orgánico que surge al combinar hidrógeno y carbono. [3]

Hoja de Vida de Equipo: documento que registra el historial de las actividades de mantenimiento que se realizan a los equipos desde que ingresan al inventario de la compañía. [1]

Mantenimiento: conjunto de actividades que involucran; mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo y mantenimiento programado. [1]

Orden de Servicio: formato oficial de la empresa, utilizado para legalizar la solicitud y aprobación de trabajos a terceros (contratistas). [1]

Orden de Trabajo: (O.T.) documento que relaciona las actividades de mantenimiento (preventivo y/o correctivo) así como las requisiciones y ordenes de prestación de servicio que se generan durante la rutina y/o reparación de la maquinaria. [1]

Procedimiento: forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso. [4]

PTO: un eje de transmisión, generalmente en un tractor o un camión que utiliza el motor del vehículo para darle poder a un accesorio o a una máquina. [5]

Reparación General: reparación efectuada al motor donde se desmontan todos sus componentes. [4]

Requisición: Formato de uso interno de la empresa, el cual es utilizado para solicitar al departamento de materiales, el suministro de materiales y repuestos. [1]

Sistema de giro: sistema de corona dentada con moto reductor hidráulico que hace girar sobre su eje a la máquina. [6]

Vida útil: tiempo durante el cual un equipo, pieza o conjunto trabaja en óptimas condiciones, manteniendo sus características técnicas en los rangos permisibles. [1]

Winche neumático: un Winche es un dispositivo poderoso diseñado para jalar una carga a través de una superficie horizontal, está impulsado por un motor neumático que hace funcionar un set de engranajes. [7]

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
JUSTIFICACIÓN	16
1. OBJETIVOS.....	17
1.1. Objetivo General.....	17
1.2. Objetivos Específicos.....	17
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	19
2.1. Misión	19
2.2. Visión.....	19
2.3. Servicios prestados por la compañía	20
2.4. Departamento de maquinaria y equipo de ISMOCOL S.A.....	20
2.4.1. Función	20
2.4.2. Organización	20
2.4.3. Grupo de mantenimiento.....	21
2.5. Grupo de registro y estadística	22
2.5.1. Función	22
2.5.2. Herramienta CMMS.....	22
2.5.3. Orden de trabajo	23
3. MARCO TEÓRICO	24
3.1. Mantenimiento industrial	24
3.2. Mantenimiento preventivo.....	24
3.2.1. Planeación.....	25
3.2.2. Programación y control	25
3.2.3. Ejecución.....	26
3.2.4. Verificación y registros	26
3.2.5. Acción	27
3.3. Mantenimiento correctivo.....	27
3.3.1. Planeación.....	27

3.3.2.	Ejecución.....	28
3.3.3.	Identificación del daño.....	29
3.3.4.	Evaluación y diagnóstico.....	30
3.3.5.	Ejecución de la reparación.....	30
3.3.6.	Verificación.....	30
3.3.7.	Acciones y registro.....	31
3.4.	Servicios Well Services.....	31
4.	ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	32
4.1.	Seguimiento y control.....	32
4.2.	Requisiciones de repuestos.....	37
4.3.	Informes semanales.....	43
4.3.1.	Informe actividades de maquinaria y equipo.....	43
4.3.2.	Informe cuadro de ubicación de maquinaria y equipo.....	46
4.4.	Procedimientos de mantenimiento.....	48
5.	CONCLUSIONES.....	50
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	51
7.	ANEXOS.....	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Labores Mecánicas para supervisión.....	34
Tabla 2. Labores de eléctricas para supervisión.....	36
Tabla 3. Cuadro de requisiciones.	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de Departamento De Maquinaria Y Equipo.....	21
Figura 2. Actividades y secuencia a desarrollar MP	26
Figura 3. Actividades y secuencia a desarrollar MC	28
Figura 4. Actividades y secuencia a desarrollar MC (Continuación)	29
Figura 5. Informe Semanal De Actividades Departamento De Maquinaria Y Equipo	44
Figura 6. Informe Semanal De Actividades Departamento De Maquinaria Y Equipo (Continuación).....	45
Figura 7. Informe Semanal De Actividades Departamento De Maquinaria Y Equipo (Continuación).....	46
Figura 8. Informe semanal Cuadro Ubicación Departamento De Maquinaria Y Equipo.....	47

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Pasadores Bloque Viajero	53
Anexo B. Fisuras en Chasis - Unidad Básica.....	54
Anexo C. Motor Cat 3406.....	56
Anexo D. Consola Neumática	57
Anexo E. Caja Noster	58
Anexo F. Clutch del malacate	59
Anexo G. Llantas de tracción	60
Anexo H. Requisición Motor Cat 3406	61
Anexo I. Requisición Winche Neumático HU-40	70
Anexo J. Requisición PTO Chelsea 852	71
Anexo K. Requisición Reductor de giro- Grúa Telescópica	72

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS WELL SERVICES EN ISMOCOL S.A.

AUTOR(ES): Juan Sebastián Gómez Vargas

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): Gabriel Fernando García Sánchez

RESUMEN

Este documento presenta las actividades más relevantes desarrolladas por el autor durante su práctica empresarial como ingeniero auxiliar en el departamento de maquinaria y equipo de ISMOCOL S.A., asignado al equipo de perforación e izaje. Las actividades de seguimiento y control a equipos en reparación, informes semanales para información de gerencia, requisiciones de repuestos y procedimiento de mantenimiento son labores que se desempeñaron durante esta práctica. Durante el trabajo mencionado se realizaron en labores de mantenimiento predictivo del equipo de perforación Frank Cabot 750 (Torre 5), que consistieron en la supervisión, verificación de piezas en mal estado, e identificación de posibles fallas potenciales, funcionales y operativas, de igual forma se realizaron labores correctivas y preventivas en equipos como montacargas, grúas telescópicas, brazos hidráulicos en camiones grúa, alineadores de tuberías para su óptima operación dentro de las bases y proyectos de la compañía.

PALABRAS CLAVE:

Mantenimiento, Well Services, Correctivo, Preventivo, Equipo de perforación

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: BUSINESS PRACTICE IN EQUIPMENT MAINTENANCE BIEN SERVICIOS EN ISMOCOL S.A.

AUTHOR(S): Juan Sebastián Gómez Vargas

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Gabriel Fernando García Sánchez

ABSTRACT

This document presents the most relevant activities developed by the author during his business practice as an auxiliary engineer in the machinery and equipment department of ISMOCOL S.A., assigned to the drilling and lifting equipment. The follow-up and control activities for repair equipment, weekly reports for management information, spare parts requisitions and maintenance procedures are tasks performed during this practice. During the mentioned work, they were carried out in predictive maintenance of the Frank Cabot 750 (Tower 5) drilling equipment, which consisted of the supervision, verification of parts in poor condition, and identification of potential, functional and operational failures, in the same way Corrective and preventive work was carried out on equipment such as forklifts, telescopic cranes, hydraulic arms on crane trucks, pipe aligners for optimum operation within the company's bases and projects.

KEYWORDS:

Maintenance, Well Services, Corrective, Preventive, Drilling equipment

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

ISMOCOL S.A. es una compañía que presta servicios petroleros de carácter privado, enfocada en la prestación de servicios de mantenimiento y construcción de líneas de flujo de hidrocarburos, de igual manera presta servicios de perforación y reacondicionamiento de pozos afines con la industria petrolera.

El presente documento tiene como finalidad informar sobre las actividades realizadas como ingeniero auxiliar en mantenimiento del equipo de perforación e izaje, según el manual de mantenimiento mecánico de la compañía, como parte del departamento de maquinaria y equipo de la empresa ISMOCOL S.A., ubicada en el municipio de Piedecuesta, Santander.

Dentro de las tareas ejercidas en la práctica empresarial se encuentran las actividades de seguimiento y control, las cuales se efectuaron a lo largo de toda la práctica empresarial como uno de los objetivos, a su vez se amplió el conocimiento y criterio al momento de hacer una solicitud de repuestos de acuerdo con los requerimientos exigidos por la empresa en sus procedimientos, esto con el fin de conseguir una correcta operación de los equipos en todos sus sistemas (motor, transmisión, dirección, estructural, translación, eléctrico, hidráulico, servo transmisión, dirección, diferencial, frenos, neumático, de giro, malacates, winches, generador).

La realización de los informes semanales de actividades de mantenimiento y cuadro ubicación hacen parte de las labores ejercidas, estos sirven para informar al jefe del departamento y gerencia sobre los avances obtenidos a los equipos en reparación, como la ubicación exacta de estos, a su vez hacen parte de los sistemas integrados de gestión y son de vital importancia para dar orden, calidad y seguridad a las labores de mantenimiento y trabajos ejecutados dentro del grupo de mantenimiento.

JUSTIFICACIÓN

La presente práctica empresarial busca fortalecer todas las competencias específicas y genéricas adquiridas durante el periodo de estudios académicos en la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga y, de igual forma, prestar ayuda a las actividades de mantenimiento que se desarrollan en el taller principal ubicado en el municipio de Piedecuesta, como en todos sus frentes de operación a nivel nacional.

Esta práctica empresarial servirá como requisito para obtener el título de ingeniero mecánico; ello, aportará habilidades en mantenimiento, selección de elementos de maquinaria en motores diésel, sistemas de transmisión, dirección, estructural, translación, eléctrico, hidráulico, servo transmisión, dirección, diferencial, frenos, neumático, de giro, para dar soluciones en la reparación de equipos, gestión de cambio y compra de repuestos mecánicos con la supervisión y autorización del jefe de maquinaria y equipos.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Realizar seguimiento al mantenimiento correctivo y preventivo de equipos well services, según el manual de mantenimiento mecánico de ISMOCOL S.A. para la excelente operación.

1.2. Objetivos Específicos

- Realizar requisiciones de repuestos para la reparación de equipos del taller, con el fin de garantizar el estado óptimo de los equipos.
Resultado: órdenes de Pre-requisición hechas acorde a los catálogos de partes de los equipos en mantenimiento.
Indicador: la Pre-requisición debe estar diligenciada en el formato de la empresa.
- Hacer un seguimiento y control diario a los diferentes trabajos técnicos realizados por el personal de mantenimiento a los equipos, para dar cumplimiento con las tareas propuestas.
Resultado: el equipo se encuentra disponible para operación.
Indicador: cumplir con la programación hecha por el Departamento de Maquinaria y Equipos en el formato.
- Elaborar informes semanales con los avances obtenidos en cada sistema del equipo en etapa de mantenimiento para conocimiento del jefe de departamento.
Resultado: presentar el informe semanal al jefe del departamento donde se resume las actividades realizadas en la semana.
Indicador: recopilar la información diligenciada en los informes diarios de actividades según el formato.

- Aplicar los respectivos procedimientos de mantenimiento para la correcta reparación y puesta a punto de equipos según el manual de mantenimiento mecánico de la empresa.

Resultado: tener un registro de todas las actividades de mantenimiento hechas a los equipos en taller, como en campo base.

Indicador: mantener las acreditaciones internacionales (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001).

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

ISMOCOL S.A. es una compañía colombiana del sector privado y capital nacional, constituida como sociedad anónima; desde 1989 ofrece un completo portafolio de servicios para la industria de los hidrocarburos, carbón y ferroníquel.

La empresa es líder en la construcción y el mantenimiento de oleoductos, gasoductos, poliductos, líneas de flujo, montajes electromecánicos, operación de campos petroleros, así como en montajes de toda clase de facilidades y servicios relacionados con la industria del petróleo, carbón y ferroníquel.

Su modelo corporativo marca la diferencia dentro del mercado ya que combina aspectos competitivos pero flexibles. Asumimos nuestros retos con seguridad, protegiendo el medio ambiente y proporcionando soluciones acertadas para las necesidades específicas de nuestros clientes. [8]

2.1. Misión

Somos una compañía especializada en la construcción de oleoductos, gasoductos, montaje de facilidades y servicios petroleros; operación y mantenimiento de oleoductos, gasoductos y campos petroleros, generando beneficios a los asociados, clientes y a las regiones donde operamos. [9]

2.2. Visión

ISMOCOL S.A. se propone para el año 2020 expandir, al ámbito internacional sus actividades de construcción de oleoductos, gasoductos y montaje de facilidades y servicios petroleros, manteniendo su liderazgo en el sector nacional, donde además se propone consolidar sus operaciones de perforación, mantenimiento de pozos, manejo de campos y servicios petroleros, manteniendo en el desarrollo de sus actividades altos estándares y las certificaciones internacionales de sus sistemas de gestión en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo. [9]

2.3. Servicios prestados por la compañía

- Construcción de oleoductos y gasoductos
- Cruces de perforación horizontal dirigida
- Operación y mantenimiento de oleoductos y gasoductos
- Montaje electromecánico de plantas industriales
- Perforación y reacondicionamiento de pozos de petróleo y gas
- Operación y mantenimiento de campos petroleros

2.4. Departamento de maquinaria y equipo de ISMOCOL S.A.

El departamento de maquinaria y equipo de ISMOCOL S.A., tiene como función primordial, garantizar que los equipos se mantengan en buen estado de funcionamiento, conforme con especificaciones suministradas en manuales y parámetros establecidos por los fabricantes, definidos según las necesidades de la compañía, asimismo teniendo en cuenta los sistemas de seguridad activa y pasiva que aplique para cada equipo, en condiciones seguras de operación y apropiados para el usuario en la realización de sus labores, de acuerdo con normas de calidad exigidas. [1]

2.4.1. Función

El grupo de mantenimiento, tiene como función fundamental, la dirección y ejecución de las actividades de mantenimiento para la maquinaria y equipos; control, calibración y mantenimiento de los equipos de medición y HSE; para proporcionar evidencia de la conformidad de los requerimientos de la compañía.

2.4.2. Organización

Son todas las actividades que se realizan para cumplir las funciones específicas de mantenimiento, documentación y registro de las mismas, así como el desplazamiento de la maquinaria son dirigidas, coordinadas, organizadas y

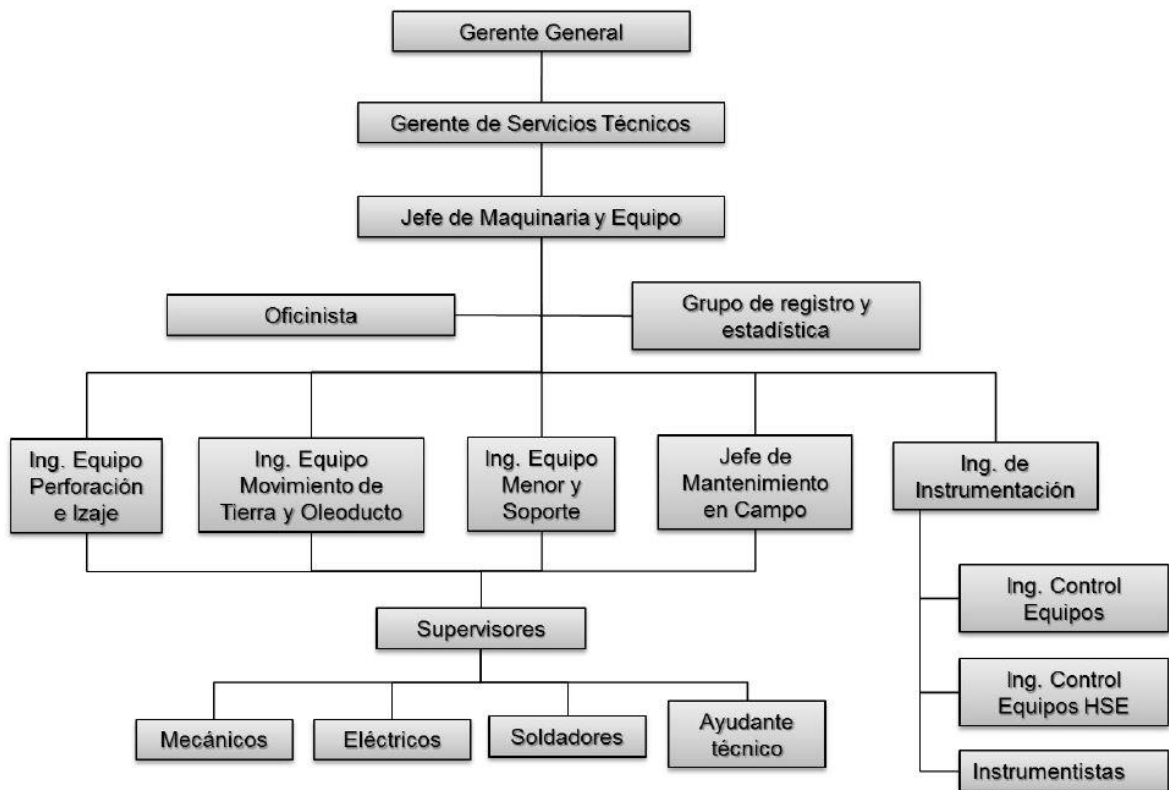
controladas por el jefe del departamento de maquinaria y equipo, quien actúa de acuerdo con las instrucciones y directrices de la gerencia de servicios técnicos.

Su sede principal se encuentra en las instalaciones del taller de Piedecuesta, para el cumplimiento de sus funciones el departamento de mantenimiento de maquinaria y equipo se ha estructurado en los siguientes grupos:

2.4.3. Grupo de mantenimiento

- Ing. Equipo de Perforación e Izaje
- Ing. Equipo de Movimiento de Tierra y Oleoducto
- Ing. Equipo Menor y Soporte
- Ing. Instrumentación
- Jefe de Mantenimiento en Campo

Figura 1. Organigrama de departamento de maquinaria y equipo



Fuente: Manual de mantenimiento ISMOCOL S.A. [1]

El responsable de la planeación y ejecución de los trabajos en la sede principal, es el jefe del departamento de maquinaria y equipo en coordinación con el grupo de ingenieros de mantenimiento, bajo su responsabilidad está el personal especializado en las diferentes áreas y tareas del mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento en las bases de los proyectos son dirigidas por un jefe de mantenimiento en campo, quien es responsable de planear, organizar, ejecutar y controlar, todas las actividades específicas de mantenimiento, en coordinación con cada supervisor asignado a la base de trabajo y con la aprobación de la dirección de obra. El jefe de mantenimiento en campo, actuará según directrices del jefe del departamento de maquinaria y equipo.

2.5. Grupo de registro y estadística

2.5.1. Función

El grupo de registro y estadística tiene como función principal la elaboración, actualización, codificación, planeación, registro y estadísticas de la maquinaria y equipos de la compañía como de todas las actividades de mantenimiento del mismo, a través de la herramienta CMMS.

El jefe del grupo de registro y estadística opera desde la sede principal, siendo ésta el centro de recopilación, evaluación, registro y retroalimentación de toda la información de mantenimiento, generada en las diferentes bases y en la misma sede central.

2.5.2. Herramienta CMMS

Esta herramienta se adquirió con el fin de establecer una base de datos organizada de registro, seguimiento y control de las actividades de mantenimiento, así como de mantener actualizada la información de la maquinaria, se tomó como medida de control el software Maintenance Pro el cual puede crear, clasificar, clasificar rutinas de mantenimiento, dar apertura y cierra a órdenes de trabajo y generar hojas de vida; dentro del cual se creó un inventario de equipos con la información de identificación respectiva (código, marca, modelo, serie y ubicación); así mismo se

generaron las rutinas de mantenimiento según especificación de fabricante (periodo, horas trabajadas y/o kilómetros recorridos).

2.5.3. Orden de trabajo

Toda actividad de mantenimiento de acuerdo a su naturaleza y sitio de origen, genera una orden de trabajo, la cual puede requerir órdenes de prestación de servicio o requisición de materiales según sea el caso.

El software de mantenimiento CMMS, genera el documento bajo el formato (medio de diligenciamiento digital de la o.t), contiene un resumen puntual de acuerdo a las características de la actividad, sistema y/o tipo de mantenimiento, ya sea de la sede principal o base.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Mantenimiento industrial

El Centro Internacional de Educación y Desarrollo (CIED) en 1995, define al mantenimiento como: “El conjunto de acciones orientadas a conservar o restablecer un sistema y/o equipo a su estado normal de operación, para cumplir un servicio determinado en condiciones económicamente favorable y de acuerdo a las normas de protección integral.” Para Moubray [10], el mantenimiento significaba “Acciones dirigidas a asegurar que todo elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas”. Por su parte Anzola, lo describe como "Aquel que permite alcanzar una reducción de los costos totales y mejorar la efectividad de los equipos y sistemas" [11].

Existen varios tipos de mantenimiento descritos por diferentes autores en mantenimiento y confiabilidad, no obstante, la mayoría coincide en que dos son los más realizados en el mundo, se puede afirmar que estos tipos de mantenimiento buscan el funcionamiento, rendimiento y operatividad del activo. Dentro del mantenimiento que actualmente se realiza en ISMOCOL S.A., dos tipos son los más relevantes:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

3.2. Mantenimiento preventivo

Es el mantenimiento que tiene por objetivo mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. [12]

Los programas de mantenimiento se asignan teniendo en cuenta la disponibilidad del equipo, las recomendaciones del fabricante, así como los antecedentes de cada máquina en particular, sin interferir el nivel de operatividad actual. En estos programas de mantenimiento se debe establecer de manera óptima los periodos que conlleven al equilibrio costo-beneficio.

En ISMOCOL S.A estos mantenimientos están basados en inspecciones periódicas programadas e incluye los programas de chequeos operacionales. Generalmente se realiza en el frente de trabajo donde está asignada la maquinaria.

No obstante, cuando la maquinaria se encuentra en la Sede Principal de Piedecuesta, el equipo se somete a chequeos periódicos y antes de atender cualquier solicitud de envío a las Bases, se efectúa una inspección a los Sistemas y se verifica su adecuado funcionamiento.

3.2.1. Planeación

Teniendo en cuenta que los trabajos de Mantenimiento Preventivo se desarrollan en todos los frentes de la Compañía, se realizan dichas labores de tal manera que no ocasionen atrasos en los programas de un proyecto, por lo tanto, se requiere de una planeación adecuada, en la cual se tengan en cuenta aspectos de fabricación como son las recomendaciones que da el fabricante en cuanto a cambio de elementos periódicamente, de acuerdo con las condiciones de trabajo e historial del Equipo. Además, en dicha planeación se prevé la consecución oportuna de los repuestos, materiales, herramientas y asignación de personal necesario.

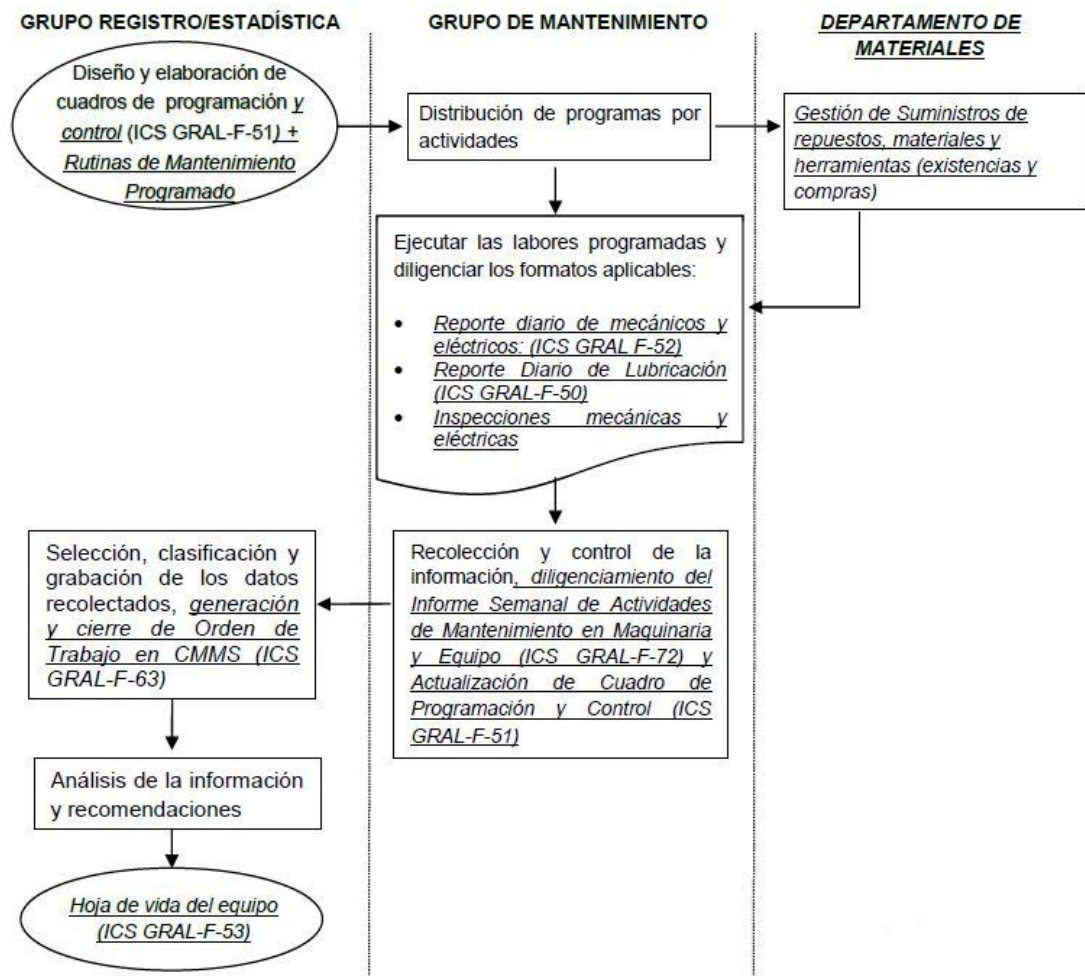
3.2.2. Programación y control

Consiste en indicar en un “Cuadro de Programación y Control”, los trabajos de inspección, cambios de aceite y filtros que deberán efectuarse en los equipos, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para poder programar los intervalos de mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas. La información anterior se encuentra documentada en los manuales de servicio por marca, modelo y clase de equipo. Teniendo en cuenta las especificaciones, recomendaciones del fabricante y disponibilidad del equipo en obra, en cualquier frente de trabajo, se normaliza tener un rango o desviación de los mantenimientos preventivos de (+/- 8%), según sea su intervalo entre mantenimientos y bien sea dado en horas o kilómetros de operación.

3.2.3. Ejecución

Reunidos los elementos requeridos y determinada la mano de obra necesaria, se distribuirá el trabajo que ha de realizar el personal de mantenimiento.

Figura 2. Actividades y secuencia a desarrollar MP



Fuente: Manual de mantenimiento ISMOCOL S.A. [1]

3.2.4. Verificación y registros

Los informes de las actividades realizadas diariamente presentados en los "Informes Diarios de Actividades", son la base para la actualización del cuadro de Programación y Control. El Jefe de Mantenimiento en Campo o Supervisor encargado analiza esta información y verifica el cumplimiento de lo programado,

selecciona la información relevante de estos reportes para luego ser consignados en el Informe Semanal de Actividades de Mantenimiento en Maquinaria y Equipo enviado para su análisis al Grupo de Registro y Estadística.

3.2.5. Acción

Los informes de inspección mecánica, eléctrica y lubricación son parte del mecanismo para el control de las acciones preventivas, son la base para establecer las próximas programaciones de mantenimiento, y además, sirven para documentar el informe de pendientes de maquinaria y equipo en obra.

3.3. Mantenimiento correctivo

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos. [12]

También es el mantenimiento que consiste en reparar una máquina o sistema averiado de un equipo. Dichas reparaciones son realizadas después de una falla, las cuales involucran una cantidad determinada de tareas no programadas, con el objetivo de restaurar la función de un activo una vez se produjo el paro.

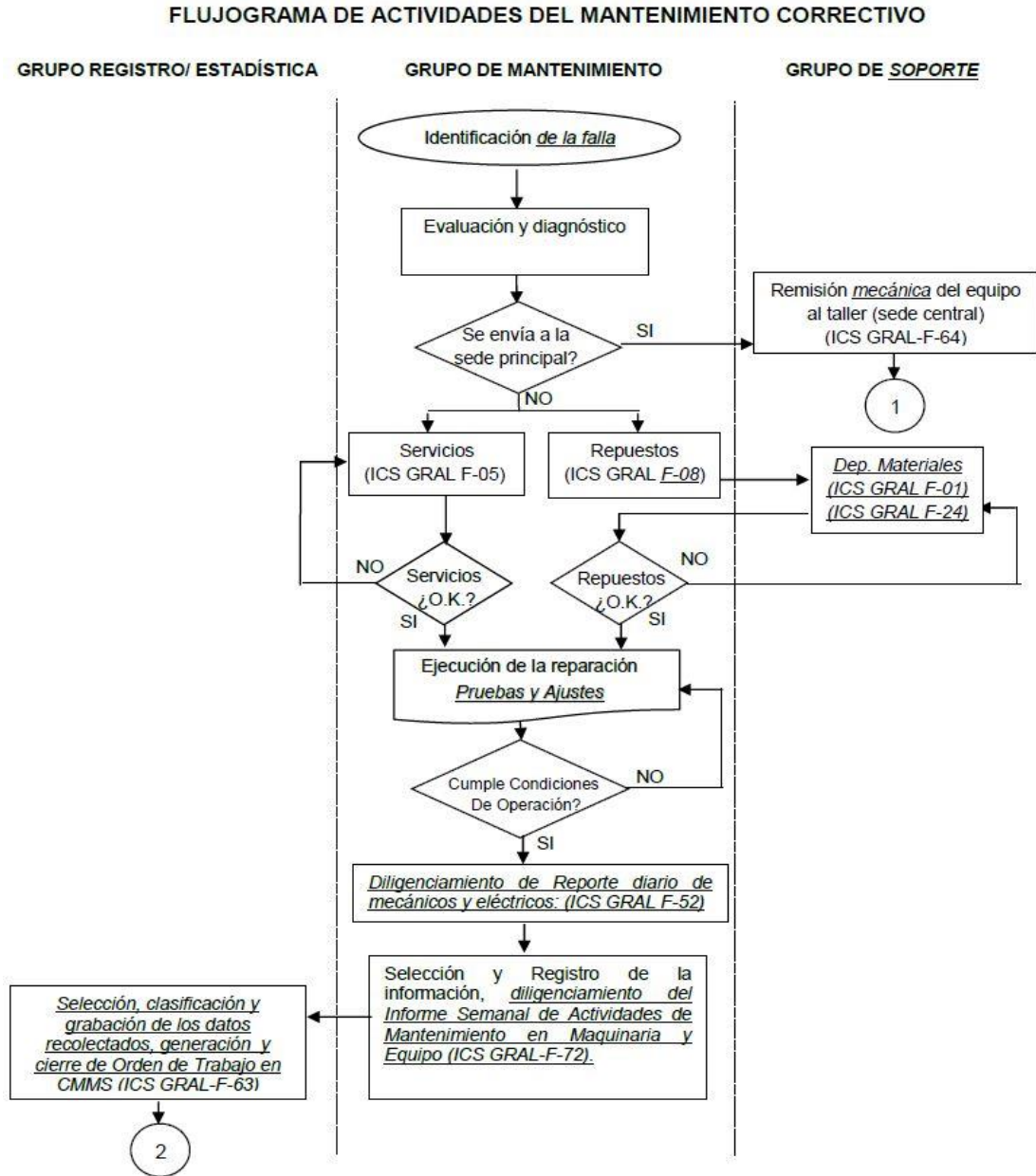
Básicamente la labor Mantenimiento Correctivo en ISMOCOL S.A., se puede realizar en obra o de ser necesario enviado a la sede principal, en donde se cuenta con la logística e infraestructura adecuada para realizar reparaciones de esta magnitud.

3.3.1. Planeación

Para garantizar que las labores del mantenimiento correctivo se desarrollen de una manera eficiente y oportuna, se deben considerar aspectos como la consecución de repuestos, personal, herramienta y tiempos de ejecución, tanto para la sede principal, como en obra.

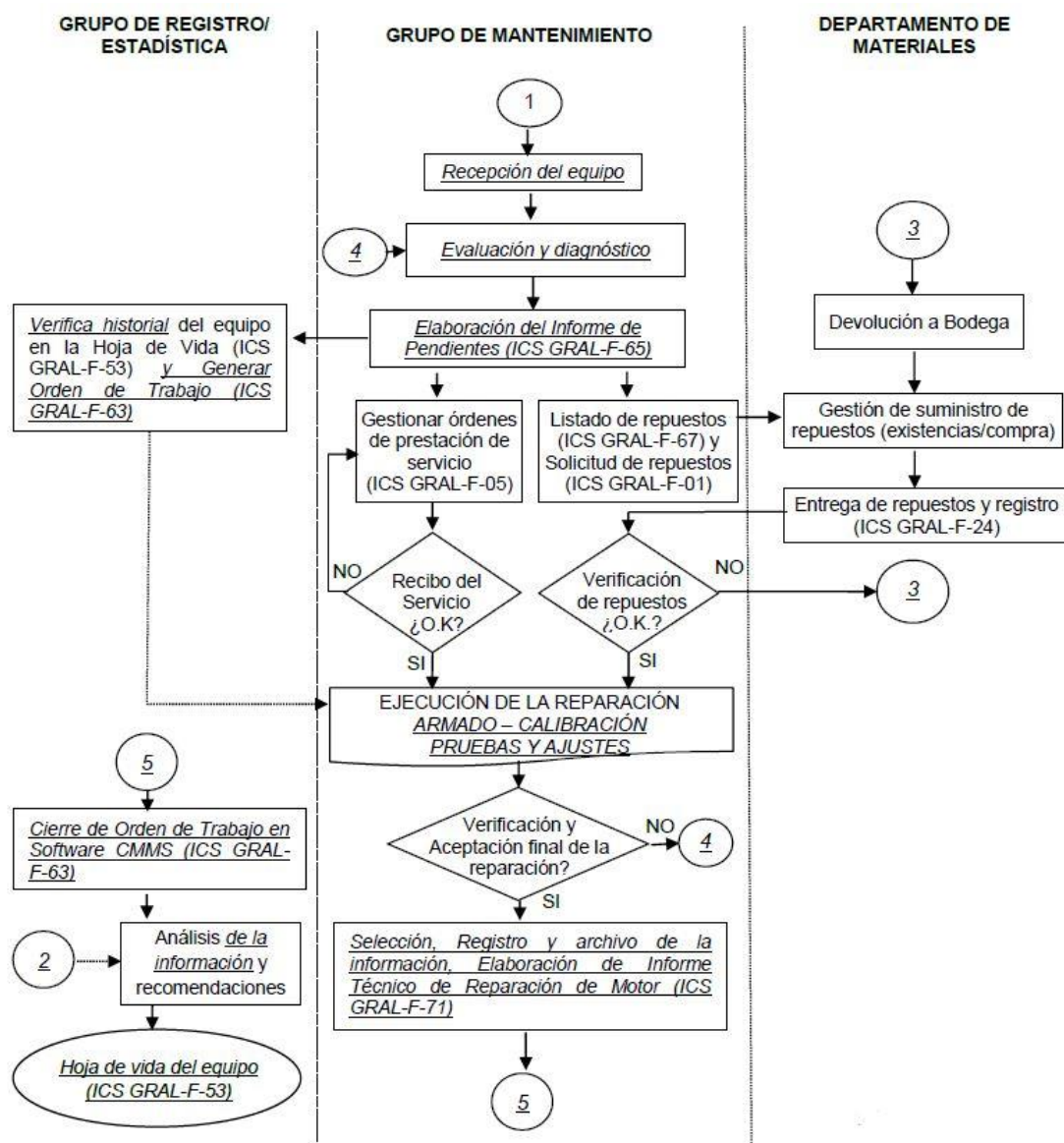
3.3.2. Ejecución

Figura 3. Actividades y secuencia a desarrollar MC



Fuente: Manual de mantenimiento ISMOCOL S.A. [1]

Figura 4. Actividades y secuencia a desarrollar MC (Continuación)



Fuente: Manual de mantenimiento ISMOCOL S.A. [1]

3.3.3. Identificación del daño

El operador, mecánico u otro funcionario detectan una anomalía en el equipo e informan al personal encargado de Mantenimiento, el cual analiza la magnitud del daño definiendo si la reparación puede ser realizada en el sitio de la obra, taller de la base, o debe ser enviada a la Sede Principal.

3.3.4. Evaluación y diagnóstico

Se debe realizar un análisis de las partes o elementos afectados en los equipos, basado en inspecciones visuales y medición de parámetros (presión, temperatura, RPM, tolerancias, etc.), y apoyados en documentos como hoja de vida del equipo, manual de servicio, catálogo de partes e información adicional que sea de ayuda para llevar a cabo un diagnóstico acertado.

Con base en éste diagnóstico, dependiendo de la magnitud y complejidad del trabajo, se envía a la sede principal. Donde se revisa y valora las fallas o daños, registrando los hallazgos en el formato Informe de Pendientes.

3.3.5. Ejecución de la reparación

Dependiendo del trabajo y la naturaleza de la reparación; si se presenta en las obras, el Jefe de mantenimiento de la base es el encargado de asignar la prioridad en coordinación con el Director de Obra; se puede generar órdenes de prestación de servicios y/o requisiciones.

Si es indispensable movilizar el equipo a la sede principal, por la necesidad de Infraestructura, repuestos y herramientas adecuadas; el Jefe del Departamento de Maquinaria y Equipo asigna la prioridad de la O.T. de la siguiente manera:

- Prioridad 1: para aquellas labores que se deben realizar con urgencia y se ejecutan en turnos o tiempo convenido y planeado.
- Prioridad 2: para los trabajos indispensables que dan espera y pueden ejecutarse cuando más convenga, sin perjuicio de la buena marcha de la operación.

3.3.6. Verificación

Al culminar las reparaciones, el personal de mantenimiento verifica con una inspección total que los sistemas y componentes del equipo hayan quedado en buenas condiciones de operación.

3.3.7. Acciones y registro

Finalizado el trabajo, se actualiza el registro control de reparación para dar cierre a la OT; se anexan los documentos correspondientes.

Como último paso del proceso se debe analizar la información y tomar acciones, el Grupo de Registro y Estadística recibe y registra las reparaciones efectuadas indicando número de Orden de Trabajo u Órdenes de Servicio.

3.4. Servicios Well Services

Estas compañías prestan servicios para la realización de actividades en varios roles del proceso de producción como lo afirma la ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos): La cadena del sector hidrocarburos corresponde al aprovechamiento del recurso en un conjunto de actividades económicas relacionadas con la exploración, producción, transporte, refinación o procesamiento y comercialización de los recursos naturales no renovables conocidos como hidrocarburos (material orgánico compuesto principalmente por hidrógeno y carbono), dicho conjunto también está conformado por la regulación y administración de estas actividades. [13]

El Upstream es las primera cadenas de valor de los hidrocarburos (petróleo y gas) y es allí en el Upstream donde empiezan las actividades de exploración y producción en donde centran su actividad las empresas de Well Services o compañías de servicio a Pozo, estas empresas prestan servicios de reacondicionamiento de pozos son llamadas labores de workover, las labores de workover son todos aquellos procedimientos que se ejecutan buscando aumentar las ganancias y reservas recobrables de los pozos que por sus características pueden ser productores o inyectores. [14]

Los servicios de well services, son para dar solución a problemas de tipo mecánico pero sin que haya necesidad de cambios en el estado funcional del mismo. [15]

4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En este capítulo se presentarán las actividades desarrolladas para dar cumplimiento de los objetivos trazados durante la práctica en mantenimiento dentro de la compañía, las labores de mantenimiento fueron ejecutadas como parte del análisis y corrección de fallas, con labores correctivas, diagnóstico, ejecución y documentación del mantenimiento preventivo al equipo de perforación Frank Cabot 750 (Torre 5) y demás labores de gestión organizacional como ingeniero auxiliar del departamento.

Dentro de las actividades que se realizaron durante la inducción están el reconocimiento del taller principal, identificación de los grupos de mantenimiento, personal que labora y cargo que cumple, por medio de un ingeniero del equipo mantenimiento. Además, se recibió capacitación sobre los formatos utilizados en el departamento para documentación de actividades realizadas y manejo de manuales de partes para pedido de repuestos; por otra parte, se enfatizó la necesidad de siempre llevar los elementos de protección personal EPP suministrados por la empresa para el autocuidado y ejemplo para los demás trabajadores.

4.1. Seguimiento y control

Durante la práctica se desarrollaron diferentes labores como ingeniero auxiliar del equipo de perforación e izaje dentro del taller principal de mantenimiento de la empresa. Dichas labores consistieron en el seguimiento y control de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes equipos pertenecientes al departamento, estas se enfocaron en equipos de well services y workover, como son las grúas telescópicas, camión grúas, montacargas y alineadores de tubería.

En el transcurso de la práctica se cumplieron labores de seguimiento y control a los equipos anteriormente mencionados pero nos enfocamos en el equipo de perforación Frank Cabot 750 (Torre 5), para ampliación de mis competencias específicas, debido a los múltiples sistemas que se presentan dentro del equipo (Motor, Transmisión, Neumático, Hidráulico, Malacate, Freno, Dirección,

Estructural), de igual modo ejercimos nuestra capacidad de liderazgo y comunicación al momento de tomar decisiones y brindar información pertinente al jefe del equipo.

Para inicio de las tareas propuestas de mantenimiento en el equipo se deben generar informes por parte de los mecánicos y eléctricos asignados al equipo de perforación, en donde ellos especifiquen fallas funcionales y operativas dentro del equipo para conocimiento del jefe del equipo.

Para ejecutar las tareas propuestas y cumplir la fecha pactada por parte de gerencia, se crea un cronograma hecho por parte del Ing. Equipo de perforación e Izaje para dar prioridad a los equipos y sistemas que presentan algún tipo de falla, debido a que el equipo de perforación es un sistema en serie el cual tiene mecanismos críticos los cuales son: caja Allison, caja Noster y la caja de ángulo recto, estos son los principales elementos del equipo para transmisión de potencia a los que se les ejecuta su pertinente mantenimiento preventivo.

Para dar prioridad al sistema de transmisión de potencia inicia con el desarme entre el motor CAT 3406 y la caja Allison desacoplando del volante del motor que esta unido al convertidor de torque parte delantera, esta unión tiene 20 pernos que deben estar sueltos con el yugo de salida que conecta con la caja Noster, una vez sueltos con los soportes de la caja se procede hacer el Izaje de la transmisión para su posterior envío a Retecmodiesel LTDA para su mantenimiento preventivo.

Con relación a la caja Noster y ángulo recto se cambiaron todos los retenedores, pistas de rodamientos, rodamientos, asimismo como a la salida de la caja Noster que hay un convertidor de giro que de igual forma se cambiaron todos los retenedores para evitar fugas dentro de la caja Noster.

A continuación se presentan las labores mecánicas y eléctricas del campamento para seguimiento y control, así como su diagnóstico de falla (Identificación del daño) y reparación, estas actividades técnicas se ejercen por parte del personal técnico

de la empresa para la entrega del campamento en estado óptimo para su futura operación exitosa.

Tabla 1. Labores mecánicas para supervisión

Nota: En la siguiente tabla se muestran algunas de las labores mecánicas supervisadas por parte del ingeniero auxiliar, así como los equipos a reparar con su respectiva falla o diagnóstico y su posterior acción a ejecutar

Identificación del daño	Proceso
Bloque viajero - presenta desgaste adhesivo por fractura de unos de sus rodamientos que exhibe oxidación, esto provocó el atascamiento de la polea que finalmente flexionó el pasador	Se procede al desarme del bloque viajero a fabricación del pasador en acero SAE 4140 y cambio de rodamientos y retenedores Ver anexo A
Chasis (Unidad Básica Torre) – presenta evidencia de crack y fisuras en 5 partes, este proceso se llevó acabo por inspección de luz negra UV	Se programan tareas de soldadura para corregir fallas y posterior inspección por luz negra UV Ver anexo B
Motor #1 Cat 3406 – se programa mantenimiento preventivo por cumplimiento de horas de trabajo	Se hace requerimiento de repuesto para reparación general del motor y partes del motor para completar, ya que fueron utilizadas para otro motor mientras este estaba detenido Ver anexo C
Consola neumática – Presenta fugas y pérdida de presión del sistema	Se hace cambio de mangueras de aire y se fabrican nuevas flautas de derivación de aire para los demás partes del sistema

	Ver anexo D
Caja Allison #1 y #2 – Se programa mantenimiento preventivo	Se envían a taller certificado Allison en la ciudad de Bogotá (Retecmodiesel LTDA).
Caja Noster y Ángulo Recto - Se programa mantenimiento preventivo	Se hace requerimiento de repuestos con todos los rodamientos y retenedores necesarios para su reparación Ver anexo E
Clutch malacate principal - Se programa mantenimiento preventivo	Se hace revisión del clutch del malacate, con sus discos de fricción para ver si presentan algún tipo de desgaste, asimismo se revisan las bandas de freno para ajuste Ver anexo F
Llaves de potencia – se evidencia lagrimeo de aceite en los cilindros	Se envían a Diman S.A.S. para cambio de empaquetadura y cromado de su vástago
Llantas de tracción - presentan baja altura de labrado y deformación en algunas llantas	Se hace requerimiento de llantas, neumáticos y protectores para cambio por mal estado Ver anexo G
Winche Neumático – presenta golpeteo causado por desgaste de engranajes por mal contacto y fugas de aire	Se hace requerimiento de repuesto para reparar Winche neumático
PTO Chelsea 852 – presenta desajuste en contacto con la caja Allison y goteo de aceite externo	Se hace requerimiento de repuesto para reparar PTO, cambio de rodamientos y sellos

Bomba de Inyección – presenta excesivo humo al momento de encender el motor	Se envía a laboratorio Diésel especialistas para reparación
---	---

Fuente: Autor

Tabla 2. Labores de eléctricas para supervisión

Nota: En la siguiente tabla se muestran algunas de las labores eléctricas supervisadas por parte del ingeniero auxiliar, así como los equipos a reparar con su respectiva falla o diagnóstico y su posterior acción a ejecutar.

Identificación del daño	Proceso
Baterías eléctricas – cambio por cumplimiento de vida útil	Se hace requerimiento de 6 baterías para cambio por mal estado
Motor #1 Cat 3406 – el motor de arranque presenta desgaste en escobillas y el alternador genera luz intermitente.	Se procede a enviarlos a electro repuestos para reparación
Pararrayos – deterioro en el cable por exposición al sol	Se hace requerimiento por cable redondo trenzado de PVC para pararrayos según norma UNE 21186
Radiador (PE71) – se detecta bajo nivel en radiador, posible fuga	Se programa mantenimiento preventivo e instalación de sensor de nivel a radiador
Motores agitadores (taques de lodos) - Se programa mantenimiento preventivo	Se hace revisión de motores agitadores por posibles fugas

Dessinder - cable deteriorado por exposición al sol	Se hace requerimiento de cable 4x4 encauchado AWG
---	---

Fuente: Autor

4.2. Requisiciones de repuestos

Las requisiciones de repuestos son necesarias para la reparación oportuna de maquinaria y equipos de la compañía, estas se deben realizar por parte del auxiliar de ingeniería del equipo, de acuerdo a las fallas, desgastes, desajustes, encontrados dentro de los equipos, estas requisiciones deben ser diligenciadas correctamente en el formato interno de la compañía el cual se puede ver en los anexos, (Listado de repuestos para reparación o Pre-requisición), estos formatos contienen la clasificación por su código interno de cada equipo, diagnóstico previo o justificación, listado de repuestos y sistema al que pertenecen o se está requiriendo dicho repuesto, esta solicitud se hace por dirección del Ing. Equipo de perforación e Izaje y posterior aprobación del jefe del departamento de maquinaria y equipo.

Una vez hecha y aprobada la pre-requisición por parte del jefe del departamento debe ser diligenciada en el sistema de información SIGMA para conocimiento del departamento de comprar a fin de asignar un comprador idóneo de los repuestos solicitados, de igual forma se informa al departamento de bodega el listado de repuestos solicitados para posible cumplimiento en stock de bodega.

A continuación, se presenta una tabla con las requisiciones de repuestos más relevantes durante la práctica, enfocadas en el equipo de perforación Frank Cabot 750 (Torre 5), pero sin descuidar los demás equipos a cargo dentro del departamento, ya que algunos tuvieron fallas funcionales, se hicieron requerimientos urgentes que fueron cumplidos oportunamente por el departamento de compras.

Tabla 3. Cuadro de requisiciones.

Nota: En la siguiente tabla se muestran algunas de las requisiciones de repuestos solicitados para la maquinaria y equipos del taller, por parte del ingeniero auxiliar, así como los equipos a reparar con su respectiva falla o diagnóstico y su posterior acción a ejecutar.

Código mecánico	Diagnóstico	Repuestos	Sistema
GR07	Partes para cambio por mal estado de empaquetadura Grúa telescópica, Century 122	24038Z16F1 - repair kit, cilindro horizontal brazo estabilizador 2438U1257R110 - seal kit, cilindro brazo estabilizador 2438U886R110 - repair kit, cilindros de dirección 2438U887R110 - repair kit, cilindro de suspensión 2438U1258R110 - seal kit, cilindro telescópico 2438U881R110 - seal kit, cilindro del boom	Hidráulico
Motor CAT 3406	Reparación general de motor #1 Unidad Básica Torre 5, Cumplimiento de horas de operación	Motor Truck engine CAT 3406 – Serie: 7FB35951 – Arreglo: 7w8768 Ver anexo H	Motor
MC01	Llantas para cambio por alto desgaste	7.00-12 llanta solida rin 5.0, 3 turnos Montacargas Hyster 110XL	Translación

MC01	Dirección floja, mantenimiento Preventivo	185870 – terminales cilindros hidráulicos 4TLT48510 – rodamiento LT148548 – pista 4T28584 – rodamiento 200850 – guardapolvo 200912 – guardapolvo 49314 - sello	Dirección
MC01	Bombín de tambor agrietado, plato Doblado y zapata desgastada	996026 - brake overhaul kit	Freno
Torre 3	Avería en rodamiento de polea	NA46790SW - tapered roller bearing 46720CD - cup Timken CE7013 - seal clark	Equipo de trabajo Torre 3
MH04	Desgaste en el buje de soporte	86420783 -moil point 86612744 - seal kit 86655651 - lower chuck bushing	Hidráulico
Torre 5	Mantenimiento preventivo Caja Noster y ángulo recto	417546 - seal 417262 - seal retainer 415991 - retenedor aceite 415437 – seal 47620 - bearing cup 47687 - bearing cup NU 218E TVP2 - rodamiento de rodillo	Transmisión

Torre 5	Baja altura en el labrado y deformación en algunas llantas	Llanta tracción 1000-20, 50/50 Neumático 1000-20 Protector para neumático 1000-20	Traslación
XMC853	Repuestos Requeridos para stock mínimo de bodega; Brazo hidráulico grúa PM	286866 - seal kit, cilindro estabilizador 277482 - seal kit, cilindro extensión brazo estabilizador '286874 - seal kit, cilindro columna 286875 - seal kit, cilindro primer brazo articulado 286754 - seal kit, cilindro extensión primer brazo extensible 495109 - válvula de retención	Hidráulico
Torre 5	PTO Chelsea 852 para cambio por mal estado	852XGAKP-F4XS - heavy duty powershift PTO	Hidráulico
Torre 5	Presenta sobrecalentamiento, avería del termostato. Compresor Curtis Toledo	RN42403 - valve, thermo bypass 170°F VA1144 - element air filter RN27542 - filtro separador de aire y aceite 1240007 - switch pressure 100-130PSI	Neumático

	modelo: RS30B A-E B160-V003		
Torre 5	Fuga de aire y golpeteo en los engranes internos	winche neumático Ingersoll Rand modelo: HU40 Ver anexo I	Neumático
MBT05	Mantenimiento preventivo	1D4327 - seal CAT 4B3665 - bearing CAT 2D5658 - ball bearing CAT	Motor
Torre 5	Grasa requerida para rodamientos que soportan extrema presión	Grasas de complejo de litio – Serie Mobilgrease XHP 220	Equipo de trabajo
Torre 5	PTO Chelsea 852 para reparación, mantenimiento preventivo	Ver anexo J	Hidráulico
Torre 5	Estiramiento de la cadena silenciosa llave neumática GrayChain modelo 3570	cadena silenciosa ref: SC612 con guía central X3"	Neumático
Torre 3	Mantenimiento preventivo caja de ángulo recto	Rodillo NA 9383H Pista doble 9320D Retenedor 416380 Retenedor 69120 VC	Transmisión
MC02	Partes para cambio por mal estado de empaquetadura	1302759 - seal kit steering cylinder 1322225 - seal kit tilt cylinder	Hidráulico

		1332564 - seal kit lift cylinder	
GR10	Reparación reductora de giro Grúa telescópica LINKBELT HSPP 8028	Ver anexo K	De giro
GR10	Reparación sistema de translación y freno Mantenimiento preventivo	Ver anexo 11	Freno
Motor CAT 3406	Repuestos para completar motor relevo Torre 2 y Torre 5	2W1734 seal gp-crankshaft 2W1733 - seal g. 1W8347 - aftercooler gp-water 4N2474 - lines gp-aftercooler water 8T4869 - gasket kit, aftercooler, lines 3N4582 - air shut-off group 12 volt 1N3789 - base as-filter 6N7379 - pulley and damper group 7W3798 - camshaft g single	Motor

Fuente: Autor

4.3. Informes semanales

La realización de informes semanales de mantenimiento en el departamento de maquinaria y equipos fue una de las labores desempeñadas durante la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería. Existen dos tipos de informes semanales: el primero que indica el avance obtenido al equipo en reparación, este informe debe contener información relevante previamente seleccionada sobre la reparación del equipo; el segundo indica cual es la localización exacta del activo, allí se debe informar si el activo se trasladó de una locación a otra, si se encuentra en reparación, en traslado o disponible para su operación.

4.3.1. Informe actividades de maquinaria y equipo

El informe semanal de actividades de maquinaria y equipo recopila la información suministrada por parte del personal técnico de la empresa en los reportes diarios mecánicos y eléctricos, a su vez complementada con los reportes diarios de lubricación, estos reportes contienen todas las actividades realizadas al equipo en reparación durante el día. Dichas actividades deben ser descritas de manera detallada en repuestos cambiados o reparados, instalaciones nuevas, modificación de algún sistema del equipo, cantidades, código interno del equipo, horas de trabajo actuales, ubicación, fecha del reporte y personal que ejecutó la reparación.

El reporte diario de lubricación contiene información de los cambios de aceite o adición de este, así mismo la cantidad y el tipo de aceite utilizado al equipo en reparación.

El informe final se organiza con los reportes anteriormente mencionados y se destacan las actividades de mantenimiento más relevante durante la semana por equipo, orden de trabajo, fecha de reparación, horas de trabajo, descripción del mantenimiento, sistema al que pertenece la reparación y ejecutor, este informe se remite al jefe de mantenimiento y departamento para su firma y envío a gerencia (ver figura 2-4).

Figura 5. Informe semanal de actividades departamento de maquinaria y equipo

INFORME SEMANAL DE ACTIVIDADES EN MAQUINARIA Y EQUIPO						
FRENTE O BASE:		PIEDRECUESTA		PERIODO DESDE:	HASTA:	
EQUIPO	OT	FECHA	HORÓMETRO	DESCRIPCIÓN	SISTEMA	EJECUTOR
EQUIPO DE MOVIMIENTO DE TIERRA Y OLEODUCTOS						
CG02		25-ene-19	2475	CAMBIO 1 RETENEDOR DE BOMBA DE INYECCIÓN REF: 71885	MOTOR	RAUL JOYA PEDRO CONTRERAS
R11		25-ene-19	5177	CAMBIO VENTILADOR DEL MOTOR REF: 600-625-7620	MOTOR	RAUL JOYA PEDRO CONTRERAS
				CAMBIO 1 CORREA DEL COMPRESOR REF: 3434900800	A/A	
		31-ene-19		CAMBIO 1 MONITOR DE LA CABINA REF: 7835311014	ELÉCTRICO	RUBEN URIBE
R35		26-ene-19	1973	CAMBIO 5 DIENTES DEL BALDE REF: 168-1359	EQUIPO DE TRABAJO	LUIS F. RINCON JONATAN CHIA
R72		26-ene-19	6907	CAMBIO 2 MANGUERAS CILINDRO DEL BALDE CAMBIO 2 MANGUERAS Y SELLOS DEL CILINDRO DEL BOOM AL STICK	HIDRAULICO	CARLOS GONZALEZ LUIS F. RINCON JONATAN CHIA
				CAMBIO DE 2.5 GALONES DE ACEITE MOTORES DE TRASLACIÓN REF: SAE 40-50	TRASLACIÓN	
				CAMBIO SHIMS Y ALANDELAS DEL BALDE	EQUIPO DE TRABAJO	
R29		27-ene-19	8634	CAMBIO DE 1 ORING EN EL BANCO DE VÁLVULAS REF: 41-0526 CAMBIO RETENEDOR DE BOMBA HIDRÁULICA REF: 212231 CAMBIO ORING DE BOMBA HIDRÁULICA REF: 204452	HIDRAULICO	LUIS F. RINCON JONATAN CHIA
				LAVADO DE TANQUE DE COMBUSTIBLE CAMBIO RETENEDOR DEL CIGÜEÑAL REF: 65015100101	MOTOR	LUIS F. RINCON JAIRO GOMEZ
				CAMBIO DE 2 ORING MANDO FINAL DERECHO REF: 17X2,5 CAMBIO DE 4 MANGUERAS DE POTENCIA CAMBIO DE 2 MANGUERAS PILOTO DE TRASLACION	TRASLACIÓN	
RM02		27-ene-19		SE REPARARÓN 2 CULATAS POR METALIZADORA	MOTOR	JAIME SIERRA JOHN GARNICA
				CAMBIO 1 BUJE DE BOMBA HIDRÁULICA REF: 9M8395 CAMBIO 1 PINÓN DE BOMBA HIDRÁULICA REF: 5M7158 SE ADICIONA 10 GALONES DE ACEITE REF: 10W CAMBIO 1 ORING DE BOMBA HIDRÁULICA REF: 9M5894 1 de 3	HIDRAULICO	RAUL JOYA PEDRO CONTRERAS

Fuente: Autor

Figura 6. Informe semanal de actividades departamento de maquinaria y equipo
(continuación)

AB04		29-ene-19	1396	CAMBIO CABLEADO DE LUCES REF: 2196488 CTP SE INSTALO 2 LAMPARAS DELANTERAS Y 2 TRASERAS REF: 2196488 CTP	ELÉCTRICO	JOSE GONZALEZ
				CAMBIO CASQUETES DE CILINDRO DE LA PALA REF: 4J6326	HIDRAULICO	EDUARDO CASTELLANOS CARLOS GARCIA
SB37		29-ene-19	340	SE INSTALO 2 LAMPARAS DELANTERAS REF: 1532521 CTP	ELÉCTRICO	RUBEN URIBE
SB39		30-ene-19	873	INSTALACIÓN CAÑA DE PRECALENTAMIENTO REF: 753726 CTP	ELÉCTRICO	RUBEN URIBE
SB26		30-ene-19	1269	INSTALACIÓN 2 LAMPARAS TRASERAS REF: 234-4328 CAT	ELÉCTRICO	RUBEN URIBE
EQUIPO DE IZAJE						
XMC855		31-ene-19	12650	CAMBIO KIT DE EMPAQUETADURA DE LOS 2 CILINDROS ESTABILIZADORES REF: 286866 CAMBIO CAMISAS 2 CILINDROS ESTABILIZADORES CAMBIO DE 5 GALONES DE ACEITE REF: 10W	HIDRAULICO	RAFAEL RODRIGUEZ BRAYAN COLMENA
EQUIPO MENOR						
MS174		25-ene-19	845	SE INSTALO BATERIA NUEVA REF: 27R950	ELÉCTRICO	GABRIEL DIAZ
MS43		25-ene-19	1	SE INSTALO BATERIA NUEVA REF: 27R950	ELÉCTRICO	GABRIEL DIAZ
PE31		25-ene-19	3222	CAMBIO DE 2.5 GALONES ACEITE REF: 15W40 CAMBIO 3 FILTROS DE COMBUSTIBLE REF: P553004 – BE1280 – BF988 CAMBIO 1 FILTRO DE ACEITE REF: P558615 DONALDSON SE REPARÓ BOMBA DE AGUA CAMBIO 1 CORREA REF: 8PK-1443 DAYCO	MOTOR	NELSON RODRIGUEZ
MS119		25-ene-19	5036	SE INSTALO BATERIA NUEVA REF: 42I670	ELÉCTRICO	GABRIEL DIAZ
MS216		25-ene-19	1195	SE INSTALO BATERIA NUEVA REF: 42I670	ELÉCTRICO	GABRIEL DIAZ
MS230		25-ene-19	7838	SE INSTALO BATERIA REF: 34D900	ELÉCTRICO	GABRIEL DIAZ
MS223		25-ene-19	565	SE INSTALO BATERIA NUEVA REF: 34D900	ELÉCTRICO	GABRIEL DIAZ
PE149		25-ene-19	4329	SE INSTALO BATERIA NUEVA REF: 34D900	ELÉCTRICO	GABRIEL DIAZ
MS184		25-ene-19	1107	CAMBIO DE 1 FILTRO DE COMBUSTIBLE REF: MG-01 LAVADO TANQUE DE COMBUSTIBLE SE REALIZA MANTENIMIENTO AL CARBURADOR	MOTOR	JUAN DAVID MAYORGA

2 de 3

Fuente: Autor

Figura 7. Informe semanal de actividades departamento de maquinaria y equipo
(continuación)

MB625		25-ene-19	N/A	SE MODIFICA TANQUE DE COMBUSTIBLE FABRICANDO 2 TAPAS PARA LAVADO	MOTOR	EDGAR MURILLO
C31		25-ene-19	89	SE INSTALO BATERIA NUEVA REF: 31H	ELÉCTRICO	GABRIEL DIAZ
C30		30-ene-19	53	CAMBIO 1 FILTRO DE AIRE SEGUNDARIO REF: 3544 CAMBIO 1 FILTRO DE AIRE PRIMARIO REF: 3545R5 CAMBIO 1 FILTRO AIRE UNIDAD REF: 3544R5 CAMBIO 1 FILTRO COMBUSTIBLE REF: P551423 CAMBIO DE 1 MANGUERA RETORNO DEL TURBO REF: GENERICA	MOTOR	JUAN DAVID MAYORGA
MS247		30-ene-19	205	CAMBIO 0,5 GALON ACEITE REF: 15W40 CAMBIO 1 FILTRO DE COMBUSTIBLE REF: MG-01 CAMBIO 1 FILTRO DE AIRE REF: SFA17211KRS850 LIMPIEZA TANQUE DE COMBUSTIBLE SE REALIZA MANTENIMIENTO AL CARBURADOR	MOTOR	JUAN DAVID MAYORGA
				JEFE DE MANTENIMIENTO	JEFE DPTO. MAQUINARIA Y EQUIPO	
				FIRMA:		
				NOMBRE:		
				FECHA:	01-feb-19	01-feb-19
* SISTEMAS: MOTOR, SERVOTRANSMISIÓN, TRANSMISIÓN, DIRECCIÓN, SUSPENSIÓN, DIFERENCIAL, FRENOS, TRASLACIÓN, ELÉCTRICO, HIDRÁULICO, NEUMÁTICO, EQUIPO DE TRABAJO, ESTRUCTURAL, DE GIRO, MALACATE HIDRÁULICO, WINCHE HIDRÁULICO, GENERADOR, BRAZO HIDRÁULICO.						

Fuente: Autor

4.3.2. Informe cuadro de ubicación de maquinaria y equipo

El informe cuadro de ubicación de maquinaria y equipo describe todos los equipos en adquisición de la compañía según sus características por familia (perforación, izaje, movimiento de tierra, oleoductos, soporte, menor, transporte e instrumentación), al tiempo se describe el equipo con su código interno, marca, modelo, serie, año de fabricación, motor y su marca, modelo, serie y consumo de combustible, esta es la información básica con la cual se puede empezar a realizar el informe semanal.

El cuadro se completa ubicando a cada uno de los equipos dentro de las bases o contratos actuales que tiene la compañía y su estado actual marcando de la siguiente forma: (*) si está en operación, (D) si se encuentra disponible, (R) si se encuentra en reparación y (→) si hubo un traslado del equipo; también se indica de qué base se encontraba y hacia dónde se dirige.

Por último, se hace una comparación si la información consignada en el cuadro coincide con la información suministrada por el sistema de información SIGMA, estas dos deben ser iguales para que todos los departamentos estén notificados de

los movimientos o reparaciones, al verificar que toda la información es correcta, se procede a enviarlo al Ing. Jefe de cada familia para su aprobación y firma final del jefe del departamento para su envío a gerencia.

En la siguiente figura (Figura 4), se muestra el cuadro de ubicación de los equipos de perforación en adquisición de la compañía con sus respectivas descripciones y el estado en que se encuentra, de igual forma se realiza este informe por cada una de las familias del departamento de maquinaria y equipos para seguimiento y control de todos los activos.

Figura 8. Informe semanal Cuadro Ubicación Departamento De Maquinaria Y Equipo

		CUADRO DE UBICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO																												
UBICACIÓN DE :		EQUIPOS DE PERFORACION										PERIODO :																		
No.	COD. MANTO	EQUIPO	MARCA / MODELO	SERIE	MOTOR : MARCA / MODELO	SERIE MOTOR	POTENCIA HP	CONSUMO COMBUSTIBLE G/LHR	AÑO FABRICACIÓN	TALLER PICSTA	TALLER GRON	BARRANCABERMEJA	PALAGUA	PEEC - CUIPIAGUA	TORRE 1	TORRE 2	TORRE 3	TORRE 5	TORRE 6	STAP 09UVR - ACACIAS	MOC2 NORTE - BERRI	MOC2 SUR - SORACA	MTTO. LLANO ANDINO	ODL	TGI - PTE GUILLERMO	TGI - CRUCE	SAN MARTIN	CANTAGALLO	MAIMONAL PAIVA	
1	TORRE 1	UNIDAD BASICA - T	FRANKS 300 EXPLORER	CAP: 152.000 LB	GM 8V71				1992				*																	
2	TORRE 2	UNIDAD BASICA - T	EQUIPO COOPER	CAP: 365.000 LB (10 L)					1992				D																	
3	TORRE 3	UNIDAD BASICA - T	IDECO H-35	CAP: 215.000 LB	CUMMINS QSM11	5260525/CPL2829			1992				R																	
4	TORRE 4	UNIDAD BASICA - T	IDECO H-37	CAP: 224.000 LB	CUMMINS QSX15	79419349			1992				*																	
5	TORRE 5	UNIDAD BASICA - T	FRANKS CABOT 750	CAP: 300.000 LB	CAT3406B	7FP39951			1992									*												
6	TORRE 6	UNIDAD BASICA - T	SERVICE KING	CAP: 350.000 LB	DETROIT 60634539	06R1041989			1992										*											
7	MBT01	BOMBA TRIPLEX (P)	GARDNER DENVER P27	755065	CAT D379	68B6584								*																
8	MBT02	BOMBA TRIPLEX (P)	GARDNER DENVER P27	900068	CAT D379B	68B07027								*																
9	MBT03	BOMBA TRIPLEX	IDECO T 1000	70N	CAT 3512	65201458													*											
10	MBT04	BOMBA TRIPLEX	IDECO T 1000	75N	CAT 3512	65201457													*											
11	MBT05	BOMBA TRIPLEX	GARDNER DENVER P28	4785	CATERPILLAR D379	SWD-300-002												*											*	
12	MBT06	BOMBA TRIPLEX	GARDNER DENVER P28	GWD-080-243	CATERPILLAR D379	GWD-080-245												*												
13	MBT07	BOMBA TRIPLEX	GARDNER DENVER P28	761647	CATERPILLAR D379	SWP-230-002												*												
14	MBT08	BOMBA TRIPLEX (P)	GARDNER DENVER PAH	902620	G.M. DIESEL 7123-7001 12	12VA-74583								*																
15	MBT09	BOMBA TRIPLEX	GARDNER DENVER 200	200PAH001	DETROIT DIESEL 12VA 172	7123-7000												*												
16	MBT12	MOTOBOMBA TRIPLEX	GARDNER DENVER PA8K	7093-7000	DETROIT DIESEL 8V71	8VA227647																								
17	MBT13	MOTOBOMBA TRIPLEX	GARDNER DENVER PAH	Q018909	CUMMINS QSM11	35285220												*												
18	PS01	POWER SWIVEL	EVCO	895	CUMMINS QSB110	46902241																								
19	PS02	POWER SWIVEL	BOWEN S25 (250 TON)	826																										

REGISTRO Y ESTADISTICA _____ JEFE DPTO. MAQUINARIA Y EQUIPO _____

Fuente: Autor

4.4. Procedimientos de mantenimiento

Los procedimientos de Mantenimiento se ejecutan de acuerdo a su sitio de origen y tipo de mantenimiento, estos empiezan generando un documento llamado “orden de trabajo”, el cual puede requerir órdenes de prestación de servicio o requisición de materiales según sea el caso.

El Software de gestión de mantenimiento asistido por computadora (CMMS), crea un archivo bajo el formato (medio de diligenciamiento digital de la O.T), este contiene un resumen puntual de las actividades de Mantenimiento y sistemas a intervenir, ya sea en la sede Principal o Base.

Las órdenes de trabajo son generadas por parte de registro y estadística, sin embargo, para generar esta orden es necesario saber dos datos, a saber: horas actuales del equipo en operación y del personal que va hacer encargado de la reparación, sin estos datos el software no puede generar la O.T.; una vez generado el archivo se puede imprimir con su respectiva hoja de vida para ser llevado al equipo y empezar con las labores de mantenimiento pertinentes.

Estos procedimientos de mantenimiento hacen parte de los sistemas integrados de gestión SGI de la compañía, estos sirven para la optimización de recursos, mitigación de riesgos e impacto al interior de la compañía, así mismo permiten la gestión para el crecimiento empresarial, el fortalecimiento, modernización y mejora continua que hacen parte de los lineamientos de la empresa.

La norma ISO 9001 relacionada con el sistema de gestión de calidad busca garantizar la idoneidad de los recursos humanos, insumos, financieros y operativos para la prestación de sus servicios, de manera similar ISMOCOL S.A. cumple con la certificación de sistemas de administración ambiental basado en la norma ISO 14001 que busca asegurar el compromiso de la compañía con la reducción del impacto ambiental ocasionado por sus operaciones, finalmente posee la certificación OHSAS 18001 en seguridad industrial y salud laboral que establece el

compromiso y la responsabilidad de la compañía en efectuar disminución de peligros ante actividades de riesgo con altos estándares de seguridad y control.

Durante las primeras semana de práctica, todos los procedimientos de mantenimiento fueron enseñados por parte de los departamentos de bodega, compras, equipo capital, registro y estadística, instrumentación y jefe del equipo de perforación e izaje, estos hacen parte del sistema de gestión de calidad de la empresa y son parte importante en todas las labores de mantenimiento para su seguimiento y control por parte del ingeniero encargado; estos procedimientos se deben cumplir para las salidas de repuestos de bodega, requisición de repuestos, asignación de herramientas y realización de informes.

Asimismo, las tareas de supervisión se llevaban a cabo para el cumplimiento de estos procedimientos según los tipos de mantenimiento ejecutado en el equipo a reparar, las cuales se llevaron con visitas esporádicas y revisión de informes diarios durante el día para tener una adecuada ejecución. En resumen, los procedimientos dentro de la compañía, ya están estructurados y formalizados, por esto es necesario que todo personal nuevo al ingresar sea capacitado en estos para su correcta aplicación y no cometer ningún error al saltarse algún paso ya que podrá generar algún conflicto dentro del equipo o labor de mantenimiento.

5. CONCLUSIONES

- Se cumplió con la realización oportuna de requerimientos de repuestos conforme a los manuales de partes de los equipos, para compra y su reparación oportuna por parte del personal técnico de la empresa. Esto, mediante seguimientos periódicos diarios a los equipos del departamento de maquinaria y equipo de ISMOCOL S.A.
- Los informes semanales de maquinaria y equipos en la compañía son de gran importancia para la documentación de todas las actividades realizadas a los equipos en mantenimiento, tener información exacta de los equipos en reparación y conocer su ubicación actual.
- Se aplicaron los procedimientos de mantenimiento según el cronograma de actividades preventivas, correctivas, mecánicas y eléctricas del equipo de perforación Frank Cabot 750 (Torre 5), con la finalidad de devolverlo a operación con fiabilidad de todos sus sistemas.
- Se determina las prioridades al momento de realizar un mantenimiento apropiado a los equipos de well services, debido alta operatividad dentro de un campo de perforación petrolera.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISMOCOL S.A., Manual de Mantenimiento Mecanico, Bucaramanga, 2018.
- [2] J. Azar, «Wikipedia,» 2007. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Equipo_de_perforaci%C3%B3n_rotatoria. [Último acceso: 20 Julio 2019].
- [3] J. Pérez y A. Gardey, «Definicion,» 2011. [En línea]. Available: <https://definicion.de/hidrocarburos/>. [Último acceso: 20 Julio 2019].
- [4] G. Duarte, «Aplicacion y Seguimientoal Mantenimiento Preventivo y Correctivo en la Reparación de Equipos en los Talleres de la Empresa Ismocol De Colombia S.A.,» Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, 2013.
- [5] INI, «Washington State Department Of Labor & Industries,,» [En línea]. Available: <http://www.ini.wa.gov/spanish/safety/topics/AtoZ/PTO/default.asp>. [Último acceso: 20 Julio 2019].
- [6] Effer, «Effer Raise the Value,» [En línea]. Available: <https://www.effer.com/es/product-guide/el-sistema-de-rotacion-mas-adeecuado-para-cada-necesidad/>. [Último acceso: 20 Julio 2019].
- [7] M.Poma, «Scribd,» [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/369249872/Que-Es-Un-Winche>. [Último acceso: 20 Julio 2019].
- [8] «ISMOCOL S.A.,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.ismocol.com/es/historia>. [Último acceso: 20 Julio 2019].

- [9] «ISMOCOL S.A.,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.ismocol.com/public/media/politicas/Mision-Vision.pdf>. [Último acceso: 14 Julio 2019].
- [10] J. Moubray, «Applying and Implementing Risk-based Inspection Programs,» *Hydrocarbon Processing*, p. 43, 1997.
- [11] F. Anzola y S. Pradhan, «Maintenance Strategies for Greater Availability,» *Maintenance & Retrofitting*, p. 39, 1994.
- [12] S. Garcia, Organización y Gestion Integral de Mantenimiento, Madrid: Ediciones Díaz de Santos , 2003.
- [13] Agencia Nacional de Hidrocarburos, «ANH,» [En línea]. Available: <http://www.anh.gov.co/portalregionalizacion/Paginas/LA-CADENA-DEL-SECTOR-HIDROCARBUROS.aspx>. [Último acceso: 17 Julio 2019].
- [14] U. Gomez, «Diseño de una metodología para la implementacionde un modelo basado en la disciplina operativa en una empresa de well services,» UIS, Bucaramanga, 2017.
- [15] R. Claros, Modelo de Auditoria Ambiental Interna, Para Las Empresas Prestadoras de Well Services - Workover En Campos Petroleros - Barrancabermeja, Santander, Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2015.

7. ANEXOS

Anexo A. Pasadores bloque viajero



Anexo B. Fisuras en Chasis - unidad básica



Día de la Inspección
certificado

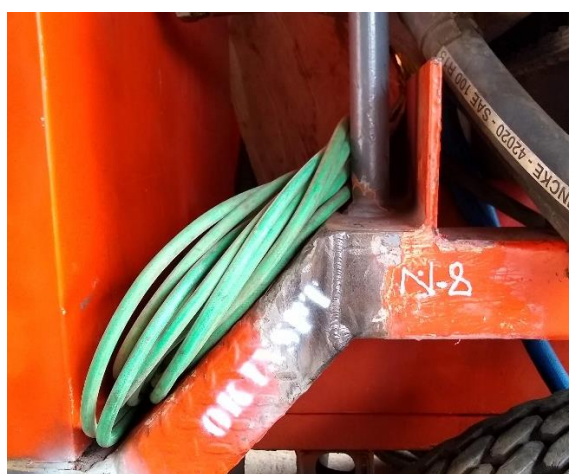


Fisura corregida por soldador

Fisura chasis – parte trasera izquierda



Día de la Inspección
certificado



Fisura corregida por soldador

Fisura chasis – parte delantera izquierda



Día de la Inspección
certificado



Fisura corregida por soldador
Fisura chasis – parte trasera derecha



Día de la Inspección
certificado



Fisura corregida por soldador
Fisura chasis – parte soporte de motor #1 derecha



Día de la Inspección
certificado



Fisura corregida por soldador
Fisura chasis – parte delantera derecha

Anexo C. Motor Cat 3406



Anexo D. Consola Neumática



Anexo E. Caja Noster



Anexo F. Clutch del malacate



Anexo G. Llantas de tracción



Anexo H. Requisición Motor Cat 3406

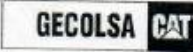
LISTADO DE REPUESTOS PARA REPARACIÓN		Revisión No. 1
---	--	----------------

FECHA: MARZO 06-2019	MECANICO: CARLOS SANTOS	FRENTE PIEDECUESTA	COD. MEC: TORRE 5
EQUIPO: CAMION TORRE	MODELO: FRANKS CABOT 750	SERIE: 0	ARREGLO:
MOTOR : CATERPILLAR	MODELO: CAT 3406	SERIE: 0	

ITEM	U. M.	REFERENCIA	DESCRIPCION	CANT	PAG. CATALOG	CATALOG NUMERO
PARTES PARA MOTOR 3406						
SERIE: 7FB35951, ARREGLO: 7W8768						
1	UN		7W3669 - PISTON GP	6		
2	UN		1W6280 - LYNER CYLINDER	6		
3	UN	35335	6V5121 - SEAL ORING	18		
4	UN	31452	9L5854 - BAND FILLER	6		
5	UN		4W5702 - BEARING ROD 0.25	6		
6	UN		4W5898 - BEARING MAIN 0.25	7		
7	UN	20807	2W1734 SEAL GP-CRANKSHAFT (CAT3406)	1		
8	UN	20806	2W1733 - SEAL G. - (DELANTERO--CIG. 3406) =1425867=5S9022	1		
9	UN	30530	4N0733 - PUMP GP ENGINE OIL	1		
10	UN	35183	4W5998 - ROD AS PUSH	2		
11	UN		6N6872 - SPRING GUIDE	12		
12	UN	31711	1017788 - LIFTER AS VALVE	12		
13	UN	23860	7N8947 - PLATE THRUST	2		
14	UN		8N2018 - BEARING SLEEVE	6		
15	UN	23862	4N0685 - BEARING SLEEVE	6		
16	UN	23863	4N6658 - BEARING SLEEVE	1		
17	UN		4N4535 - BASE	1		
18	UN		2N8220 - BREATHER GP	1		
19	UN	23671	8N1608 - PIN PISTON	6		
20	UN	23672	8N7295 - RETAINER PIN	12		
21	UN	19003	4W7017 - NOZZLE AS (FUEL VALVE)	6		
22	UN		8T6678 - CENTRAL Y LOWER STRUCTURE	1		
23	UN		6V9222 - FRONT STRUCTURE	1		
24	UN		6V8608 - REAR STRUCTURE	1		
25			5P8057 - SINGLE CYLINDER HEAD	1		
26	UN		8C3249 - TURBOCHARGER MOUNTING	1		
27	UN		8T9081 - FUEL SYSTEM	1		
28	UN		8T3387 - OIL COOLER AND LINES	1		
29	UN		8T7350 - WATER PUMP	1		
30	UN		7W3798 - CAMSHAFT GP SINGLE	1		
31	UN	26868	9N6289 - REBUILT (WATER PUMP)	1		

JUSTIFICACIÓN: REPUESTOS SOLICITADOS PARA REPARACION GENERAL DEL MOTOR

ELABORO Juan Gómez REVISO _____



Service Information System

Pantalla anterior

Bienvenido: cr464jxm

< Producto: TRUCK ENGINE
 Modelo: 3406B TRUCK ENGINE 7FB35951
 Configuración: 3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER



NOTE	REF. NO.	PART NUMBER	QTY	PART NAME
	1	8R1608	1	PIN-PISTON
	2	8N7295	2	RETAINER-PIN
	3	8N1726	1	ROD AS-CONNECTING
		8N2018	1	BEARING-SLEEVE
	4	5N8942	2	BOLT-CONNECTING ROD
		8L3441	2	NUT
	5	1W7524	1	BEARING-CONNECTING ROD
Y	6	7W3669	1	PISTON GP
A		4W5702	1	BEARING-CONNECTING ROD 1.65MM (.025IN) UNDERSIZE
A		4W5703	1	BEARING-CONNECTION ROD 1.27MM (.05IN) UNDERSIZE

Y-SEPARATE ILLUSTRATION
 A-NOT PART OF THIS GROUP

400084

GRAFICO #1
 c400084

3406B TRUCK ENGINE FREIGHTLINER
 Número de medio - SEBP1449-04 | Fecha de publicación - 01/05/1988 |
 Fecha de actualización - 28/06/2011

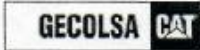
7W3800 ROD AND PISTON GP-6 REQUIRED
 S/N 7FB1-73752
 7W3669-PAGE 28.02

GRUPO ENTERO

Ref.	Cant.	NPR Nota	No. de pieza	Nombre de la pieza
Grp	<input type="text"/>	NPR	7W-3800	GRUPO DE PISTÓN Y VARILLA (PISTON & ROD GP)

PIEZAS INDIVIDUALES

Ref.	Cant.	NPR Nota	No. de pieza	Cant.	Nombre de la pieza
------	-------	----------	--------------	-------	--------------------



Service Information System

Pantalla anterior

Bienvenido: cr464jxm

Producto: TRUCK ENGINE
 Modelo: 3406B TRUCK ENGINE 7FB35951
 Configuración: 3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER

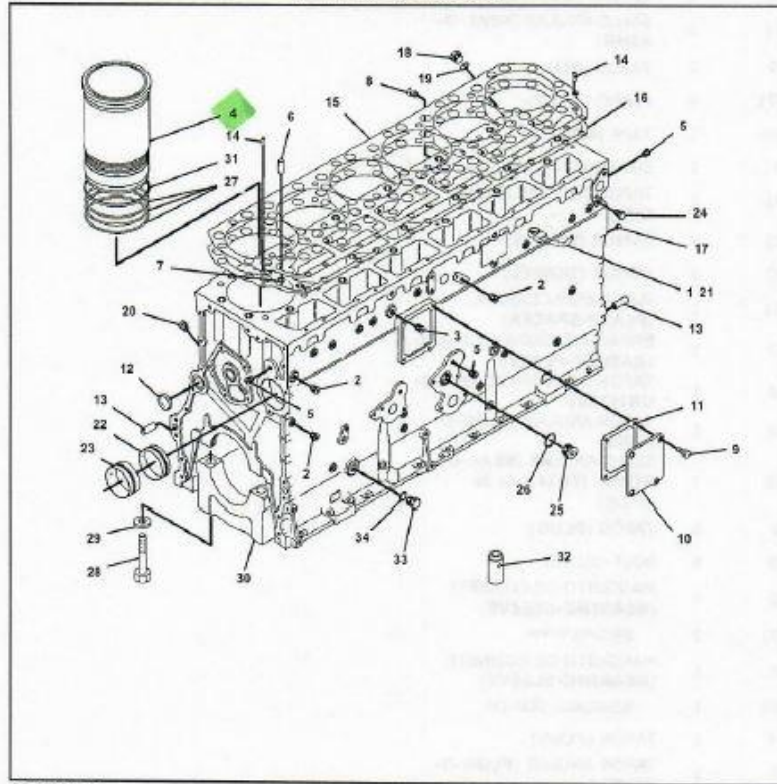


GRAFICO #1
c463023

3406B TRUCK ENGINE FREIGHTLINER
 Número de medio - SEBP1449-04 | Fecha de publicación - 01/05/1988 |
 Fecha de actualización - 28/06/2011

8N9267 CYLINDER BLOCK GROUP
 SERIAL NO. 7FB27712-UP & 4MG1-3599
 FIELD REPLACEMENT ORDER 2W6039-PAGE 23

GRUPO ENTERO

Ref.	Cant.	NPR Nota	No. de pieza	Nombre de la pieza
Grp	<input type="text"/>	<u>NPR</u>	8N-9267	GRUPO DE BLOQUE DE CILINDRO (CYLINDER BLOCK GP)

PIEZAS INDIVIDUALES



Service Information System

Pantalla anterior

Bienvenido: cr464jxm

< Producto: TRUCK ENGINE
Modelo: 3406B TRUCK ENGINE 7FB35951
Configuración: 3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER

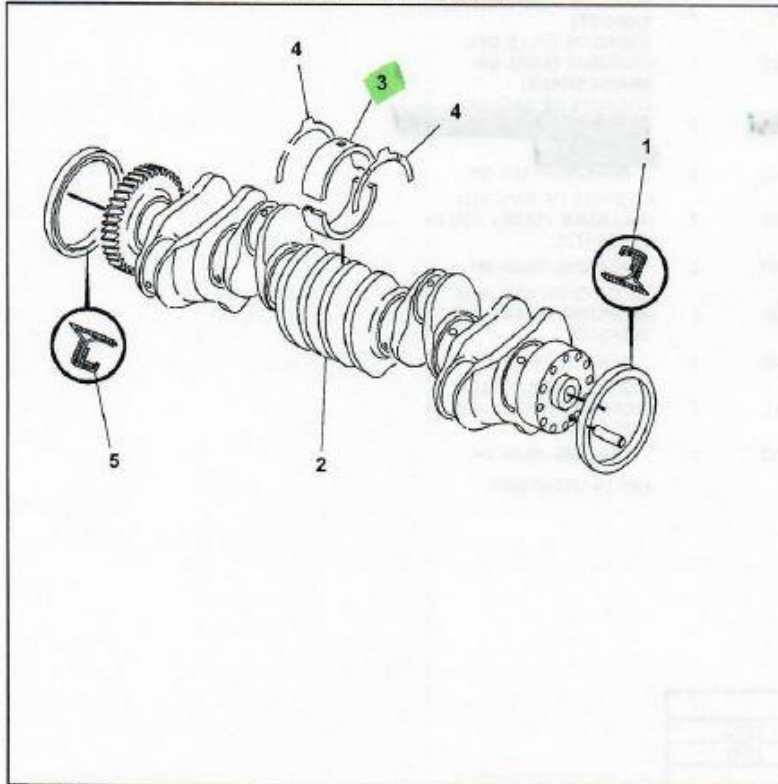


GRAFICO #1
c341484

3406B TRUCK ENGINE FREIGHTLINER

Número de medio - SEBP1449-04 | Fecha de publicación - 01/05/1988 |
Fecha de actualización - 28/06/2011

4N0741 CRANKSHAFT GROUP
SERIAL NO. 7FB28047-UP & 4MG1-3599
1W6207-PAGE 27

GRUPO ENTERO

Ref.	Cant.	NPR Nota	No. de pieza	Nombre de la pieza
Grp	<input type="text"/>	NPR	4N-0741	GRUPO DE CIGÜEÑAL (CRANKSHAFT GP)

PIEZAS INDIVIDUALES

Ref.	Cant.	NPR Nota	No. de pieza	Cant. Nombre de la pieza
------	-------	----------	--------------	--------------------------



Service Information System

Pantalla anterior

Bienvenido: cr464jxm

< Producto: TRUCK ENGINE
Modelo: 3406B TRUCK ENGINE 7FB35951
Configuración: 3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER

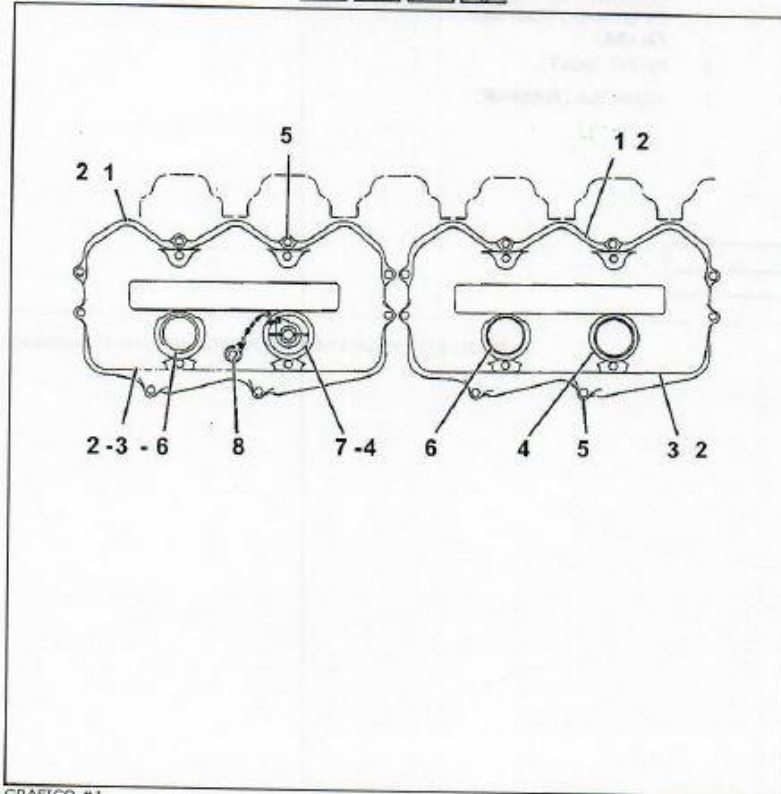


GRAFICO #1
c217660

3406B TRUCK ENGINE FREIGHTLINER

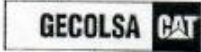
Número de medio - SEBP1449-04 | Fecha de publicación - 01/05/1988 |
Fecha de actualización - 28/06/2011

9N3618 COVER GP-VALVE MECHANISM
S/N 7FB1-51314

GRUPO ENTERO

Ref.	Cant.	NPR Nota	No. de pieza	Nombre de la pieza
Grp	<input type="text"/>	NPR	9N-3618	GRUPO DE TAPA DEL MECANISMO DE VÁLVULA (COVER GP-VALVE MECHANISM)

PIEZAS INDIVIDUALES



Service Information System

Pantalla anterior

Bienvenido: cr464jxm

< Producto: TRUCK ENGINE
Modelo: 3406B TRUCK ENGINE 7FB35951
Configuración: 3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER

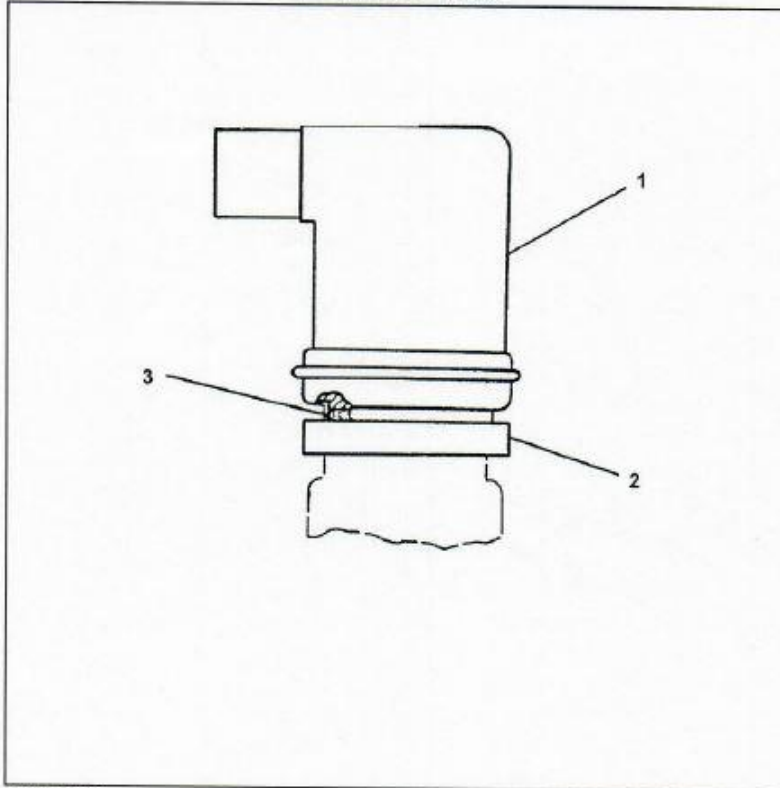


GRAFICO #1
c118081

3406B TRUCK ENGINE FREIGHTLINER

Número de medio - SEBP1449-04 | Fecha de publicación - 01/05/1988 |
Fecha de actualización - 28/06/2011

2N8220 BREATHER GROUP

GRUPO ENTERO

Ref.	Cant.	NPR	Nota	No. de pieza	Nombre de la pieza
Grp	<input type="text"/>	NPR		2N-8220	GRUPO DE RESPIRADERO (BREATHER GP)

PIEZAS INDIVIDUALES

Ref.	Cant.	NPR	Nota	No. de pieza	Cant. req.	Nombre de la pieza
1	<input type="text"/>	NPR	YM	4N-4668	1	CONJUNTO DE RESPIRADERO

1/3/2019

3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER(SE8P1449 - 04) - Por número de pieza

<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>4W-1127</u>	1	GOVERNOR CONTROL GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>2W-4381</u>	1	FUEL TRANSFER PUMP GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>4N-1981</u>	1	FUEL FILTER GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>7W-5539</u>	1	FUEL INJECTION LINES GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>1W-7376</u>	1	INJECTION PUMP FASTENER GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>7W-8805</u>	1	GOVERNOR & FUEL PUMP DRIVE GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>1W-9010</u>	1	TACHOMETER DRIVE GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>7W-8555</u>	1	S/N 7FB35951-86062 GOVERNOR & FUEL INJECTION PUMP GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>4W-4836</u>	1	ELECTRICAL SYSTEM ALTERNATOR & REFRIGERANT COMPRESSOR MOUNTING GP
<input type="checkbox"/>	NPR Y	<u>4W-0608</u>	1	ELECTRICAL SHUT-OFF GP
GASKET KITS AVAILABLE				
<input type="checkbox"/>	NPR	6V-9896		COMPRESOR DE AIRE (AIR COMPRESSOR)
<input type="checkbox"/>	NPR	8T-6678		CENTRAL & LOWER STRUCTURE
<input type="checkbox"/>	NPR	6V-9222		FRONT STRUCTURE
<input type="checkbox"/>	NPR	8T-9081		FUEL SYSTEM
<input type="checkbox"/>	NPR	8T-6677		MULTIPLE CYLINDER HEAD
<input type="checkbox"/>	NPR	8T-3387		OIL COOLER & LINES
<input type="checkbox"/>	NPR	6V-8606		REAR STRUCTURE
<input type="checkbox"/>	NPR	5P-8057		SINGLE CYLINDER LINER
<input type="checkbox"/>	NPR	8C-3249		TURBOCHARGER MOUNTING
<input type="checkbox"/>	NPR	8T-7350		WATER PUMP

Abreviaturas:

Y - SEPARATE ILLUSTRATION

SMCS Codes	
1151	

Copyright 1993 - 2019 Caterpillar Inc.
 Todos los derechos reservados.
 Red privada para licenciados del SIS.

Fri Mar 01 2019 15:31:57 GMT-0500 (hora estándar de Colombia)

1/3/2019.

3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER(SEBP1449 - 04) - Por número de pieza



Service Information System

Pantalla anterior

Bienvenido: cr464jxm

< Producto: TRUCK ENGINE
Modelo: 3406B TRUCK ENGINE 7FB35951
Configuración: 3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER

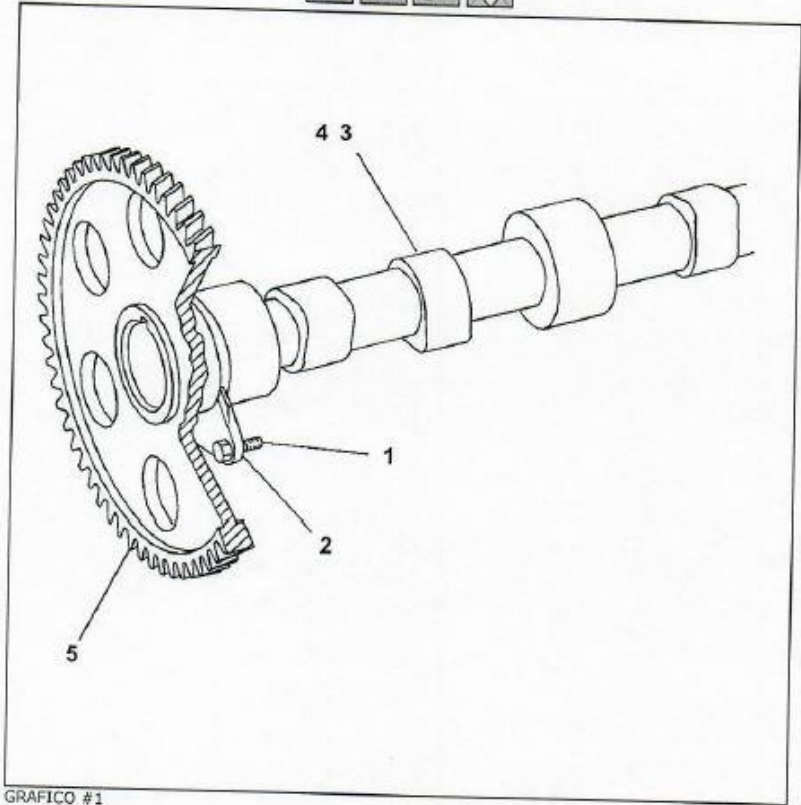


GRAFICO #1
c328994

3406B TRUCK ENGINE FREIGHTLINER
Número de medio - SEBP1449-04 | Fecha de publicación - 01/05/1988 |
Fecha de actualización - 28/06/2011

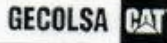
7W3798 SINGLE CAMSHAFT GROUP

GRUPO ENTERO

Ref.	Cant.	NPR	Nota	No. de pieza	Nombre de la pieza
Grp	<input type="text"/>	<u>NPR</u>		7W-3798	CAMSHAFT GP-SINGLE

PIEZAS INDIVIDUALES

Ref.	Cant.	NPR	Nota	No. de pieza	Cant. req.	Nombre de la pieza
1	<input type="text"/>	<u>NPR</u>		05-0509	2	PERNO (BOLT)



Service Information System

Pantalla anterior

Bienvenido: cr464jxm

< Producto: TRUCK ENGINE
Modelo: 3406B TRUCK ENGINE 7FB35951
Configuración: 3406B TRUCK ENGINE 7FB00001-UP FREIGHTLINER

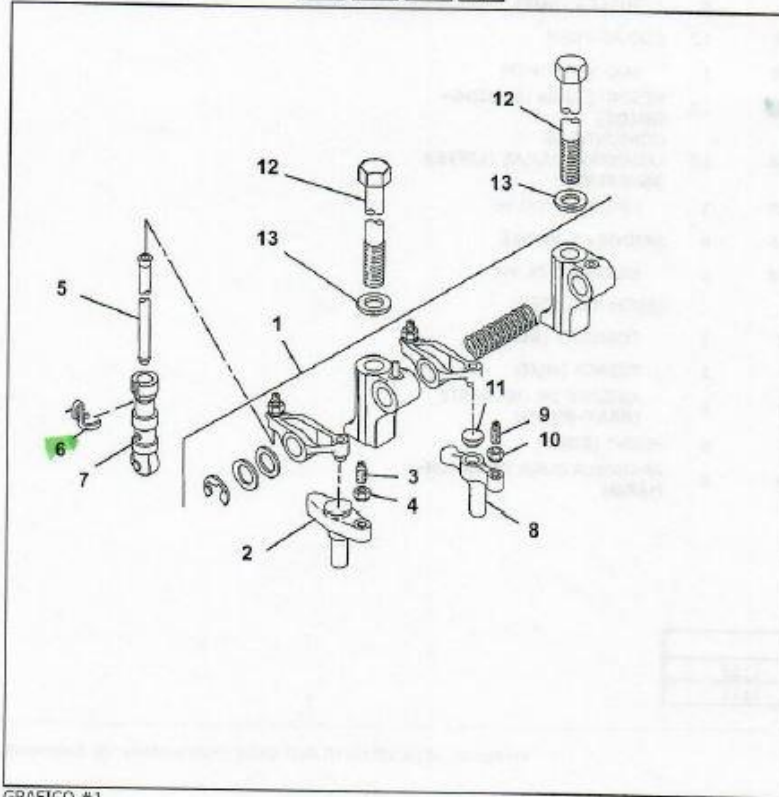


GRAFICO #1
c500842

3406B TRUCK ENGINE FREIGHTLINER

Número de medio - SEBP1449-04 | Fecha de publicación - 01/05/1988 |
Fecha de actualización - 28/06/2011

4W2461 VALVE MECHANISM GROUP 4N1045-PAGE 33

GRUPO ENTERO

Ref.	Cant.	NPR	Nota	No. de pieza	Nombre de la pieza
Grp	<input type="text"/>	NPR		4W-2461	GRUPO DE MECANISMO DE VÁLVULAS (VALVE MECHANISM GP)

PIEZAS INDIVIDUALES

Ref.	Cant.	NPR	Nota	No. de pieza	Cant.	Nombre de la pieza
------	-------	-----	------	--------------	-------	--------------------

Anexo I. Requisición Winche Neumático HU-40

LISTADO DE REPUESTOS PARA REPARACIÓN		Revisión No. 1
---	--	----------------

FECHA: MAYO 28-2019	MECANICO: C. SANTOS	FRENTE PIEDECUESTA	COD. MEC: TORRE 5
EQUIPO: CAMION TORRE	MODELO: FRANKS CABOT 750	SERIE: 0	
MOTOR: CATERPILLAR	MODELO: CAT 3406	SERIE: 0	ARREGLO:

ITEM	U. M.	REFERENCIA	DESCRIPCION	CANT	PAG. CATALOG	CATALOG NUMERO
PARTES PARA WINCHE NEUMATICO INGERSOLL RAND MODELO: HU40						
1	UN	39962	HU-466 - DRUM BEARING (INGERSOLLRAND)	2		
2	UN	39963	HU-469 - DRUM BEARING PLATE (INGERSOLLRAND)	2		
3	UN	39964	HU-40-358 - DRIVE SHAFT (INGERSOLLRAND)	1		
4	UN	39965	HU-40-357 - DRIVE GEAR (INGERSOLLRAND)	1		
5	UN	9798	6308 - BEARING (FAG) = HU-359 (INGERSOLLRAND)	1		
6	UN	15467	63062RS - BEARING (SKF) = 215-55 (INGERSOLLRAND)	3		
7	UN	17955	6207 - BEARING (NTN) = D10-518 (INGERSOLLRAND)	1		
8	UN	20146	62052R - BEARING (SKF) = G7-24 (INGERSOLLRAND)	1		
9	UN	23310	HU518 - BEARING = 6208C3 (INGERSOLLRAND COOPER)	2		
10	UN	39966	HU-513-A - PISTON (INGERSOLLRAND)	4		
11	UN	39967	HU-337 - PISTON RING (INGERSOLLRAND)	4		
12	UN	39968	HU-338 - OIL REGULATION PISTON RING (INGERSOLLRAND)	4		
13	UN	39969	HU-514 - PISTON WRIST PIN (INGERSOLLRAND)	4		
14	UN	39970	HU-505 - CYLINDER (INGERSOLLRAND)	4		
15	UN	23308	HU507 - GASKET (INGERSOLLRAND COOPER)	4		
16	UN	39971	HU-866 - DRUM PAKING (INGERSOLLRAND)	1		
17	UN	39972	HU-592 - MOTOR CASE GASKET (INGERSOLLRAND))	1		
18	UN	39973	HU-412 - THROTTLE LEVER (INGERSOLLRAND)	1		
ULTIMO RENGLON						
URGENTE						

JUSTIFICACIÓN: PARTES PARA CAMBIO POR MAL ESTADO - WINCHE NEUMATICO INGERSOLL RAND - TORRE 5 - (URGENTE)

ELABORO Juan Gómez REVISO _____

Anexo J. Requisición PTO Chelsea 852

LISTADO DE REPUESTOS PARA REPARACIÓN		Revisión No. 1
---	--	----------------

FECHA: MAYO 31-2019	MECANICO: C. SANTOS	FRENTE PIEDECUESTA	TORRE 5
EQUIPO: CAMION TORRE	MODELO: FRANKS CABOT 750	SERIE: 0	COD. MEC:
MOTOR : CATERPILLAR	MODELO: CAT 3406	SERIE: 0	ARREGLO:

ITEM	U. M.	REFERENCIA	DESCRIPCION	CANT	PAG. CATALOG	CATALOG NUMERO
PARTES PARA SISTEMA HIDRAULICO						
1	UN	40107	22P252 - GASKET, BEARING COVER	2		
2	UN	23613	550055 - BALL BEARING (PTO CHELSEA PARKER)	1		
3	UN	23615	550038 - BALL BEARING (PTO CHELSEA PARKER)	1		
4	UN	17898	28P119 - OIL SEAL, HIGH PRESSURE (PTO CHELSEA PARKER)	1		
5	UN	1703	378811 - BACK UP PLATE (PTO CHELSEA 852)	1		
6	UN	1704	378849 - RETAINING RING (PTO CHELSEA 852)	1		
7	UN	23616	550749 - BALL BEARING (PTO CHELSEA PARKER)	1		
8	UN	23617	379328 - RING PISTON (PTO CHELSEA PARKER)	2		
9	UN	30846	28P64 - RING, BLOCK VEE (PTO CHELSEA PARKER)	1		
10	UN	23620	378254 - CLUTCH DISC (PTO CHELSEA PARKER)	7		
11	UN	1685	379488 - CLUTCH DISC OPPOSITION (PTO CHELSEA 852)	8		
12	UN	23624	28P240 - ORING (PTO CHELSEA PARKER)	1		
13	UN	23614	28P58 - O RING (PTO CHELSEA PARKER)	1		
14	UN	30848	28P212 - OIL SEAL (PTO CHELSEA PARKER)	1		
ULTIMO RENGLON						
URGENTE						

JUSTIFICACIÓN: PARTES PARA CAMBIO POR MAL ESTADO PTO CHELSEA 852 - TORRE 5 - (URGENTE)

ELABORO Juan Gómez. REVISO _____

Anexo K. Requisición Reductor de giro- Grúa Telescópica

LISTADO DE REPUESTOS PARA REPARACIÓN		Revisión No. 1
---	--	----------------

FECHA: JUNIO 09 -2019	MECANICO: N.JIMENEZ	FRENTE PIEDECUESTA	COD. MEC: GR10
EQUIPO: GRUA TELESCOPICA	MODELO: CRANE RT LINKBELT HSPP 8028	SERIE: 4710-1254	
MOTOR : DETROIT	MODELO: GM 8 2 L	SERIE: 08G0232722	ARREGLO:

ITEM	U. M.	REFERENCIA	DESCRIPCION	CANT	PAG. CATALOG	CATALOG NUMERO
PARTES PARA REDUCTOR DE GIRO						
15	UD		3F0192 - SEAL	2	4-10-24,0	
16	UD		3F0194 - O-RING	6	4-10-24,0	
17	UD		3F0478 - WASHER THRUST	9	4-10-24,0	
18	UD		3F0186 - BEARING	3	4-10-24,0	
19	UD		3F0206 - PIN, PRIMARY PLANETARY	3	4-10-24,0	
20	UD		3F0198 - PIN, ROLL	3	4-10-24,0	
21	UD		3F0207 - PIN, SECONDARY PLANETARY	3	4-10-24,0	
22	UD		3F0199 - PIN, ROLL	3	4-10-24,0	
23	UD		3F0476 - BEARING	6	4-10-24,0	
24	UD		1X1895 - CONE, BEARING	1	4-10-24,0	
25	UD		1X2094 - CUP, BEARING	1	4-10-24,0	
26	UD		3A3244 - CUP, BEARING	1	4-10-24,0	
27	UD		3A3245 - CONE, BEARING	1	4-10-24,0	
28	UD		3F0479 - WASHER THRUST	2	4-10-24,0	
29	UD		3F0196 - LOCKWASHER	1	4-10-24,0	
30	UD		3F0218 - BEARING	1	4-10-24,0	
PARTES PARA SISTEMA DE TRASLACION Y FRENOS						
31	UD		3A15576 - SEAL OIL	8	1-2-164,0	
32	UD		3A7282 - BUSHING	4	1-2-164,0	
33	UD		3A14437 - SEAL	4	1-24-234	
34	UD	15744	3A16011 WHEEL CYLINDER ASSY	4	1-24-234	
35	UD		3A16332 - BUSHING	4	1-24-234	
36	UD		3A7259 - BUSHING	2	1-24-234	
37	UD		3A7264 - BUSHING KINGPIN	4	1-2-164	
38			3A7256 - BUSHING	2	1-2-164	
ULTIMO RENGLON						

JUSTIFICACIÓN: PARTES PARA REPARACION DE GRUA GR10
--

ELABORO Juan Gómez REVISO _____