

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**MANTENIMIENTO DE UN PORTACONTENEDOR
TIPO MASTIL DE 7 TM DE CAPACIDAD**

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECANICO**

MARCO ANTONIO BOZA CONTRERAS

PROMOCION 2001-II

LIMA-PERU

2011

Agradezco de manera muy especial a mis padres que han realizado todos los esfuerzos para que mis hermanos y yo salgamos adelante. A Dios por todas las oportunidades que me ha otorgado.

Dedico este informe a mis hijos, un gran motivo para esforzarme cada día más.

INDICE

PROLOGO		1
1.	CAPITULO I: INTRODUCCION	3
1.1.	ANTECEDENTES	3
1.2.	OBJETIVOS	4
1.3.	JUSTIFICACION	4
1.4.	ALCANCES	4
2.	CAPITULO II: GENERALIDADES	5
2.1.	CONCEPTO DEL MANTENIMIENTO	5
2.1.1.	DEFINICION	5
2.1.2.	TIPOS DE MANTENIMIENTO	6
2.1.3.	INDICADORES DE MANTENIMIENTO	9
2.2.	CONCEPTO DEL CONTENEDOR	10
2.2.1.	DEFINICION	10
2.2.2.	TIPOS DE CONTENEDORES	11
2.2.3.	DIMENSIONES DEL CONTENEDOR	12
2.3.	MARCO TEORICO DEL PORTACONTENEDOR	12
2.3.1.	DEFINICION	12
2.3.2.	CARACTERISTICAS GENERALES DEL PORTACONTENEDOR	13
2.3.3.	FUNCIONAMIENTO	15
2.3.3.1.	SISTEMA DE TRANSMISION	16
2.3.3.2.	SISTEMA DE FRENOS	18
2.3.3.3.	INSTRUMENTOS, CONTROLES E INDICADORES	20

INDICE

PROLOGO		1
1.	CAPITULO I: INTRODUCCION	3
1.1.	ANTECEDENTES	
1.2.	OBJETIVOS	4
1.3.	JUSTIFICACION	4
1.4.	ALCANCES	4
2.	CAPITULO II: GENERALIDADES	5
2.1.	CONCEPTO DEL MANTENIMIENTO	5
2.1.1.	DEFINICION	5
2.1.2.	TIPOS DE MANTENIMIENTO	6
2.1.3.	INDICADORES DE MANTENIMIENTO	9
2.2.	CONCEPTO DEL CONTENEDOR	10
2.2.1.	DEFINICION	10
2.2.2.	TIPOS DE CONTENEDORES	11
2.2.3.	DIMENSIONES DEL CONTENEDOR	12
2.3.	MARCO TEORICO DEL PORTACONTENEDOR	12
2.3.1.	DEFINICION	12
2.3.2.	CARACTERISTICAS GENERALES DEL PORTACONTENEDOR	13
2.3.3.	FUNCIONAMIENTO	15
2.3.3.1.	SISTEMA DE TRANSMISION	16
2.3.3.2.	SISTEMA DE FRENOS	18
2.3.3.3.	INSTRUMENTOS, CONTROLES E INDICADORES	20

2.3.4.	OPERACIÓN	25
2.3.4.1.	REVISION DIARIA	25
2.3.4.2.	ARRANQUE	26
2.3.4.3.	DESPUES DEL ARRANQUE	27
2.3.4.4.	PROCEDIMIENTO DE APAGADO	28
2.3.5.	MANEJO DE CONTENEDORES	28
3.	CAPITULO III: PRESENTACION DEL PROBLEMA	32
3.1.	HISTORIAL FALLAS	33
3.2.	EVALUACION DEL PORTACONTENEDOR	36
4.	CAPITULO IV: SOLUCION DEL PROBLEMA	40
4.1.	ESTUDIO DE COMPONENTES	40
4.2.	PLANEAMIENTO DEL MANTENIMIENTO	58
4.3.	MANTENIMIENTO Y ENGRASE GENERAL	58
4.4.	REINGENIERIA DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO	61
5.	CAPITULO V: COSTOS	63
5.1.	COSTOS DE REPARACION	63
5.2.	COSTOS DE MANTENIMIENTO	64
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
	BIBLIOGRAFIA.	67

PROLOGO

El presente informe se realiza después de la evaluación del portacontenedor Taylor y por constantes fallas como fugas de aceite hidráulico en las mangueras y en los paquetes de válvulas, sonidos en los rodajes (desgaste), rajaduras en la estructura y otros, esta evaluación en base a criterios de indicadores de mantenimiento y se toma la decisión de realizar la parada de máquina.

Se describe a continuación los capítulos descritos en el desarrollo del informe.

El capítulo I, describe en síntesis la importancia del informe, cual es la situación actual del portaconenedor, y cuál es el objetivo del informe considerando la justificación y el alcance.

El capítulo II, describe las generalidades de todo lo aplicado en el desarrollo del informe, refiriéndonos al portacontenedor y el mantenimiento, un marco teórico donde se da a conocer los datos e información importante.

El capítulo III, describe una evaluación del portacontenedor en base al historial de fallas, inicialmente presentando el problema para posteriormente evaluarla teniendo como herramienta los indicadores de mantenimiento.

El capítulo IV, se describe los pasos realizados para realizar el mantenimiento considerando todos los problemas que tiene la máquina adicionalmente esto acompaña una reestructuración para tomar la decisión de un mantenimiento y el seguimiento a la operatividad de la misma, en este capítulo se está considerando el ciclo PHVA (Plan, Hacer, Verificar y Actuar).

El capítulo V, se da un cuadro de costos de los repuestos cambiados así también como el costo de mantenimiento de dicha máquina.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Neptunia S.A., es el terminal de almacenamiento marítimo en el comercio exterior marítimo peruano, provee asimismo de servicios de operación logística, teniendo un considerable y permanente incremento anual del volumen de operaciones realizadas. Una de nuestras principales características es la innovación, llámese de negocios, de procesos y tecnológica.

La compañía cuenta con terminales en la Av. Argentina, Ventanilla y en Paita, en el almacén de Ventanilla – donde está ubicado la máquina en estudio- tenemos un total de 14 máquinas portacontenedores, 6 tipo mástil y 8 tipo pluma.

El portacontenedor en estudio opera en la compañía Neptunia, Km 14.2 Carretera a Ventanilla en el depósito de Vacíos donde están los contenedores vacíos, estos contenedores son maniobrados por las máquinas mencionadas para su reparación, lavado, posicionamiento y atención al cliente.

1.1. ANTECEDENTES

El portacontenedor en cuestión fue adquirido por la compañía en año 1992 debido al incremento de operaciones en el movimiento de contenedores, esta necesidad de máquinas se mide por el incremento de líneas navieras contratadas para almacenaje de sus contenedores y

las operaciones de estos una vez ingresados al almacén son: recepción - inspección
reparación – lavado – almacenaje – despacho.

EL portacenedor en el desarrollo de sus funciones tiene un desgaste normal y una serie de fallas que esta acrecentando a medida que pasa el tiempo, en dicha máquina, varias oportunidades se han realizado reparaciones “urgentes” como mantenimiento correctivo, se realiza también el mantenimiento preventivo según el manual de taller.

1.2. OBJETIVO

El objetivo es presentar una evaluación integral del portacenedor para realizar el mantenimiento general que consiste en parar la máquina y realizar un recambio de piezas desgastadas y hacer la revisión del historial de fallas para corregir.

1.3. JUSTIFICACION

La necesidad de reparar la máquina se realiza por que las fallas son más frecuentes y por ende representa un gasto para la compañía, cada cierto periodo se realiza un mantenimiento general de las máquinas según la frecuencia de fallas, el tiempo desde la última reparación, o una falla mayor.

1.4. ALCANCES

El procedimiento que se realiza en el presente informe es válido para las máquinas que operan de manera en las compañías, en este caso estamos considerando maquinaria semipesada, y esta se evalúa constantemente, por tanto hay un procedimiento para decidir cuándo se hace el mantenimiento general, luego al reparar considerar que piezas cambiar y que piezas no hacerlo, es decir otro procedimiento.

CAPITULO II

GENERALIDADES

Antes de presentar el portac contenedor vamos a dar un alcance del mantenimiento, contenedor, su definición, y que tipos de contenedores manipulan estas máquinas y posteriormente el portac contenedor en sí.

2.1 EL CONCEPTO DEL MANTENIMIENTO

2.1.1 DEFINICIÓN

El mantenimiento son todas las actividades desarrolladas con el fin de conservar las instalaciones y equipo en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico, un conjunto de técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas, a sus usuarios, contribuyendo a los beneficios de la empresa. Es un órgano de estudio que busca lo más conveniente para las máquinas, tratando de alargar su vida de forma rentable.

Mantenimiento es la actividad humana que garantiza la existencia de un servicio dentro de una calidad esperada. Cualquier clase de trabajo hecho en sistemas, subsistemas, equipos máquinas, etc., para que estos continúen o regresen a proporcionar el servicio con calidad esperada, son trabajos de mantenimiento, pues

están ejecutados con este fin. El mantenimiento se divide en mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo.

2.1.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO

Existen cuatro tipos reconocidos de operaciones de mantenimiento, los cuales están en función del momento en el tiempo en que se realizan, el objetivo particular para el cual son puestos en marcha, y en función a los recursos utilizados, así tenemos:

- **Mantenimiento Correctivo**

Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento reactivo”, tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el equipo. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

- Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.
- Afecta las cadenas productivas, es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán parados a la espera de la corrección de la etapa anterior.
- Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado
- La planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible.

- **Mantenimiento Preventivo**

Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento planificado”, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de alguna falla en el equipo. Se realiza a razón de programa de mantenimiento según manual de mantenimiento, los jefes de taller son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento. Presenta las siguientes características:

- Se realiza en un momento en que no se está produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas del equipo.
- Se lleva a cabo siguiente un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios “a la mano”.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva.

- **Mantenimiento Predictivo**

Consiste en determinar en todo instante la condición técnica (mecánica y eléctrica) real de la máquina examinada, mientras esta se encuentre en pleno funcionamiento, para ello se hace uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes. Tiene como objetivo disminuir las paradas por mantenimientos preventivos, y de esta manera minimizar los costos por mantenimiento y por no producción. La implementación de este tipo de métodos requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación de personal

calificado. Técnicas utilizadas para la estimación del mantenimiento predictivo:

- Analizadores de Fourier (para análisis de vibraciones)
- Ensayos no destructivos (a través de líquidos penetrantes, ultrasonido, radiografías, partículas magnéticas, entre otros)
- Medición de parámetros de operación (viscosidad, voltaje, corriente, potencia, presión, temperatura, etc.)

- **Mantenimiento Proactivo**

Este mantenimiento tiene como fundamento los principios de solidaridad, colaboración, iniciativa propia, sensibilización, trabajo en equipo, de modo tal que todos los involucrados directa o indirectamente en la gestión del mantenimiento deben conocer la problemática del mantenimiento, es decir, que tanto técnicos, profesionales, ejecutivos, y directivos deben estar consientes de las actividades que se llevan a cabo para desarrollar las labores de mantenimiento. Cada individuo desde su cargo o función dentro de la organización, actuará de acuerdo a este cargo, asumiendo un rol en las operaciones de mantenimiento, bajo la premisa de que se debe atender las prioridades del mantenimiento en forma oportuna y eficiente. El mantenimiento proactivo implica contar con una planificación de operaciones, la cual debe estar incluida en el Plan Estratégico de la organización. Este mantenimiento a su vez debe brindar indicadores (informes) hacia la gerencia, respecto del progreso de las actividades, los logros, aciertos, y también errores.

- **Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

Es una estrategia que contribuye a la eficacia y la rentabilidad de la producción, basándose en el mantenimiento productivo y en el principio de que la mejora de los equipos debe implicar a toda la organización, desde los operadores

hasta los altos niveles directivos, tal como lo hace la calidad total.

2.1.3 INDICADORES DE MANTENIMIENTO.

Disponibilidad

La disponibilidad de una máquina o sistema representa el porcentaje del tiempo que queda a disposición de operaciones (producción) para desempeñar su actividad.

$$\text{Disponibilidad (\%)} = \frac{(\text{Horas operaciones} - \text{Horas paradas})}{\text{Horas operaciones}} \times 100$$

Confiabilidad

Es una medida del número de veces que una máquina experimenta problemas.

$$\text{Confiabilidad (\%)} = \frac{\text{MTBF}}{(\text{MTBF} + \text{MTTR})} \times 100$$

MTBF

Tiempo medio o promedio entre cada evento o falla (netamente correctivo), se mide entre las paradas no planificadas, su unidad de medida son “horas”.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Horas operaciones}}{\text{Numero de fallas}}$$

MTTR

Es el tiempo promedio para reparar una falla imprevista no planificada, lograr reactivar la máquina para su continuidad operativa, su unidad de medida son “horas”.

$$MTTR = \frac{\text{Horas parada}}{\text{Numero de fallas}}$$

2.2 CONCEPTO DEL CONTENEDOR

2.2.1 DEFINICIÓN

Un contenedor como se muestra en la fig. 1 es un recipiente de carga para el transporte aéreo, marítimo o terrestre. Las dimensiones del contenedor se encuentran normalizadas para facilitar su manipulación. Por extensión, se llama contenedor a un embalaje de grandes dimensiones utilizado para transportar objetos voluminosos o pesados: motores, maquinaria, pequeños vehículos, etc. Es conocido también por su nombre en inglés, container.



Fig. 2.1 Contenedor Estándar de 40 pies

2.2.2 TIPOS DE CONTENEDORES

Existen diferentes tipos de contenedores:

Dry Van: son los contenedores estándar. Cerrados herméticamente y sin refrigeración o ventilación.

Reefer: Contenedores refrigerados de las mismas medidas que el anteriormente mencionado, pero que cuentan con un sistema de conservación de frío o calor y termostato. Deben ir conectados en el buque y en la terminal, incluso en el camión si fuese posible o en un generador externo, funcionan bajo corriente trifásica. Algunas de las marcas que se dedican a fabricarlos: Carrier, Mitsubishi, Termoking.

Open Top: de las mismas medidas que los anteriores, pero abiertos por la parte de arriba. Puede sobresalir la mercancía pero, en ese caso, se pagan suplementos en función de cuánta carga haya dejado de cargarse por este exceso.

Flat Rack: carecen también de paredes laterales e incluso, según casos, de paredes delanteras y posteriores. Se emplean para cargas atípicas y pagan suplementos de la misma manera que los open top.

Open Side: su mayor característica es que es abierto en uno de sus lados, sus medidas son de 20' o 40'. Se utiliza para cargas de mayores dimensiones en longitud que no se pueden cargar por la puerta del contenedor.

Tanque O Contenedor Cisterna: para transportes de líquidos a granel. Se trata de una cisterna contenida dentro de una serie de vigas de acero que delimitan un paralelepípedo cuyas dimensiones son equivalentes a las de un "Dry van". De esta forma, la cisterna disfruta de las ventajas inherentes a un contenedor: pueden apilarse y viajar en cualquiera de los medios de transporte típicos del transporte intermodal. En algunas fotos de este artículo pueden distinguirse contenedores cisterna.

2.2.3 DIMENSIONES DEL CONTENEDOR

Existen diferentes medidas para contenedores variando en largo y alto:

El ancho se fija en 8 pies (2,44 metros)

El alto varía entre 8 pies y 6 pulgadas (2,59 m) ó 9 pies y 6 pulgadas (2,89 m).

El largo varía entre 8 pies (2.44 metros); 10 pies (3,04 m); 20 pies (6,08 m); 40 pies (12,19 m); 45 pies (13,71 m); 48 pies (14.59 m) y 53 pies (16.11 m).

Lo más extendido a nivel mundial son los equipos de 20 y 40 pies, con un volumen interno aproximado de 32,6 m³ y 66,7 m³ respectivamente. Las dimensiones de los contenedores están reguladas por la norma ISO 6346.

En Europa y en nuestro país los más utilizados son los estándares de 20 y 40 pies.

2.3 MARCO TEORICO DEL PORTACONTENEDOR

2.3.1 DEFINICIÓN

El portacontenedor como se muestra en la fig. 2.2, es una máquina diseñado para manipular contenedores. Estos deben estar acordes con los estándares ISO, pueden ser manipulados con el spreader estándar. Las características del portacontenedor en estudio son las siguientes:



Fig. 2.2 Portacontenedor TEC155H

2.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PORTACONTENEDOR.

Motor

Cummins QSB6.7 -- c160 electrónico turbocompresor, carga de aire aftercooled (aire ventilado) diesel, motor diesel de 6 cilindros, tiene 409 pulg³. (6.7 L) desplazamiento de 4,09 pulg (104 mm) diámetro de 5,2 pulg. (132 mm). Potencia de 160 HP (119 Kw) @ 2200 rpm, potencia máxima de 165 HP (123 Kw) @ a 2000 rpm, torque máximo de 540 pies-libras (732 N—m) @ 1400 rpm. La capacidad del depósito de gasolina es 65 galones (246 L).

Filtro de aire

Filtro de aire seco Donaldson con elemento de seguridad.

Sistema de enfriamiento

El radiador está diseñado para refrigerar el motor. El espaciamiento de aletas reduce la acumulación de suciedad y proporciona enfriamiento del motor.

Eléctrico, instrumentación, y accesorios

El panel de instrumentos es de una sola pieza. El cableado esta codificado por colores.

La unidad tiene un sistema eléctrico 12 voltios. El equipo tiene una llave que evita reiniciar el sistema de ignición, batería de 175 amperios hora, alternador de 130 amperios, manómetros mecánicos, instrumentos iluminados, claxon, alarma de retroceso, timón se inclina, 6 faros, 4 delanteros y 2 posteriores. Los indicadores incluyen nivel del combustible, amperímetro, horometro, presión de aire, presión de aceite de motor, temperatura de refrigerante, presión de aceite de transmisión, y la temperatura de aceite de la transmisión.

Transmisión

De tres velocidades, reversa, modulado, transmisión powershift tiene avance progresivo. Frenos posteriores progresivos, resistente, varillas de niveles, enfriador de aceite.

Sistema de frenos

De un solo pedal, aire, frenos de servicio combina la transmisión que avanza progresivamente con la impulsión del freno; eje z. El control del freno de parqueo esta en el panel de instrumentos. El resorte aplicado al freno de parqueo esta en el eje de salida de la transmisión.

Dirección

Es completamente hidrostático, sistema de dirección responde a todas las velocidades del motor.

Chasis

Toda la estructura soldada. El capo motor y las puertas proporcionan fácil acceso a los puntos del servicio. El montaje de la cabina es estándar e incluye 2 puertas, ventilador, limpiaparabrisas delanteros y posteriores, luz de cabina.

Sistema Hidráulico

El tanque hidráulico, tiene respiradero, el drenaje es tamiz de enmallado doble, la línea de filtro de retorno tiene elemento reemplazable. El indicador del estado del filtro esta en el panel de instrumentos. La capacidad del tanque es 65 galones.

El sistema hidráulico utiliza una bomba de engranaje. Las válvulas de control son separadas, tipo bobina.

Mástil, carrier, y rodillos

De 40-ft. (12,2 m) ULTRA-VU telescópicos, mástil de canal encajado, con dos cadenas de elevación, son construidos de acero de alta resistencia de peso mínimo. Los cilindros de elevación son encajados en la parte trasera de los carriles del mástil. El carrier tiene una alta resistencia, los rodajes principales del carrier y mástil son rodamientos cónicos. Las cadenas son protegidas por rodamientos de bolas. Los rodillos laterales compensan el desgaste del mástil. Todos los rodillos pueden ser lubricados.

Spreader

El spreader amplía la selección de 20' hasta 40' para contenedores vacíos estándar ISO. Tiene dos twistlocks ISO (bloqueo de giro) en los extremos, con indicador de altura. Está equipado con guía de ajuste manual para manejar contenedores de 8' de alto. Un sistema de enclavamiento asegura el twistlock para un procedimiento correcto de fijación.

Los controles en la cabina actúan para un funcionamiento de desplazamiento lateral, izquierdo y derecho, ajuste de altura según el contenedor, inclinación, twistlocks.

El TEC-155H apilará los contenedores vacíos estándar ISO y de alturas variables. La unidad puede dirigir contenedores de 20' y 40' con un peso máximo de 15,000 lbs. para apilar 5 niveles.

2.3.3 _FUNCIONAMIENTO

Detallaremos el funcionamiento y operación por sistemas, la fig. 2.3 representa los diferentes sistemas del portacontenedor.

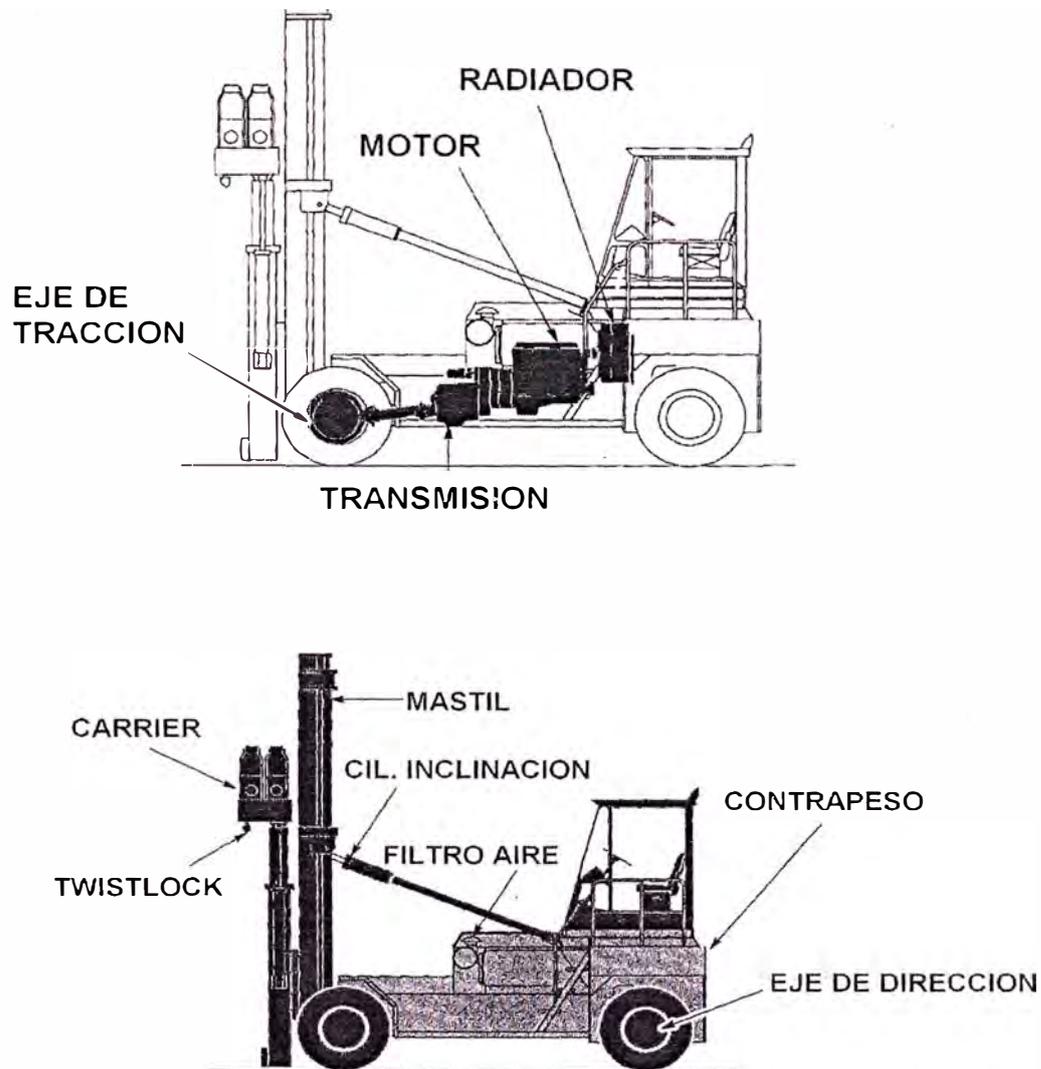


Fig. 2.3 Partes de un portacontenedor

2.3.3.1 Sistema de transmisión

El vehículo es equipado con transmisión powershift de 3 velocidades, estos es 3 velocidades para adelante y en reversa. Este vehículo es equipado con palancas de control montado en la cabina.

PALANCAS DE CONTROL DE TRANSMISION. La dirección del movimiento (delante o reversa) es seleccionado por las palancas de control (costado del asiento),

como se muestra en la fig. 2.4.

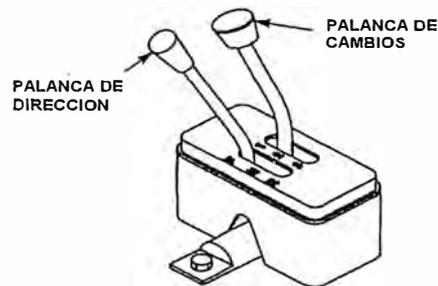


Fig. 2.4 Palanca de control de transmisión

INSTRUCCIONES DE OPERACION TRANSMISION

SELECCIÓN DEL CAMBIO La palanca de control debe estar en posición neutra para arrancar el motor. Siempre el vehículo debe estar en neutro cuando la máquina esta sin movimiento o cuando se está revisando, el cambio es hacia adelante o reversa.

SELECCIÓN DEL RANGO. Para seleccionar un cambio el motor debe estar en posición ralenti estando el vehículo detenido. El cambio es la primera operación (después que el motor este encendido) antes de poner en marcha.

El cambio más apropiado dependerá del manejo de la carga, terreno y de la velocidad deseada para la marcha. Generalmente, son: un rango bajo para iniciar el movimiento y trasladar contenedores, un rango intermedio para cuando el vehículo ya está en movimiento y se desee más velocidad, acelerar según el terreno lo permita.

DELANTE / REVERSA, La marcha hacia adelante o en retroceso debe ser seleccionada antes que el vehículo se traslade. El embrague debe estar enganchado antes que la potencia sea transmitida a la transmisión. La aceleración debe estar en ralenti antes de iniciar marcha hacia adelante o retroceso.

ACELERACION EN LA MISMA DIRECCION. El estrangulador del acelerador

puede estar abierto mientras realizas un cambio para una mayor rapidez. El estrangulador del acelerador puede estar abierto mientras realizas un cambio para una menor rapidez; el vehículo no puede estar a una mayor velocidad de la establecida por el cambio ya que se esfuerza al motor.

PRECAUCION Una intempestiva desaceleración a menor velocidad puede volcar la máquina o perder la carga.

CAMBIANDO DIRECCION DE TRASLADO Cuando cambias la dirección de adelante a reversa o viceversa pisar los frenos para reducir la velocidad del vehículo. Entonces, realizar el cambio deseado en la dirección opuesta y acelerar gradualmente.

PRECAUCION Intentar cambiar la dirección mientras la máquina tiene una alta velocidad podría volcar la máquina o perder la carga.

PEDAL DE FRENO / MARCHA DE TRANSMISION La aplicación de este pedal es desenganchar la transmisión y aplica los frenos cuando el pedal está totalmente presionado. Esto permite al operador mantener una velocidad adecuada del portacontenedor para las funciones del sistema hidráulico. Los frenos previenen que la máquina ruede en un terreno inclinado ya que el pedal de marcha desengancha la transmisión.

2.3.3.2 *Sistema de frenos*

El vehículo está equipado con freno de aire y además con un freno de parqueo mecánico operado manualmente.

BOTON DE FRENO. El control del botón de freno es de accionamiento manual, cuando actúa, envía presión al sistema de freno y el vehículo se detiene. El control tiene 2 posiciones: jalando el botón hacia “afuera” se aplica el freno al sistema; presionando el botón hacia “adentro” es para liberar los frenos.

EMERGENCIA DE OPERACIÓN EN CONTROL DE AIRE. Jalando el botón hacia afuera se aplica los frenos. Los frenos estarán aplicados continuamente, siempre y cuando el botón de freno este hacia afuera. Este permanecerá en esa posición hasta que el operador presione manualmente hacia adentro el botón de freno. Si el botón es presionado cuando la presión de aire está por debajo de los 40 psi, este retornara automáticamente a posición hacia afuera y el freno no será liberado.

PRECAUCION. No intentar mover el vehículo cuando el botón de freno está en posición hacia afuera con los frenos aplicados, el operador debe asegurarse que los frenos estén liberados observando que la presión en el reloj de presión de aire este muy por encima de 40 psi y entonces presionar el control completamente hacia adentro.

Siempre que el sistema de frenos de presión de aire cae debajo de los 40 psi, el botón de freno automáticamente saltara hacia afuera y quedara aplicado los frenos.

FRENO DE PARQUEO. Este freno mecánico acciona una expansión interna donde el freno está montado sobre el eje de salida de la transmisión, este es totalmente independiente del sistema de aire. Este tipo de freno es usado cuando estacionas el vehículo.

Para aplicar el freno de parqueo, tire la palanca 90° sobre su centro.

NOTA: El freno de parqueo servirá como emergencia, cuando exista perdida de aire mientras esta en movimiento.

2.3.3.3 Instrumentos, controles e indicadores.

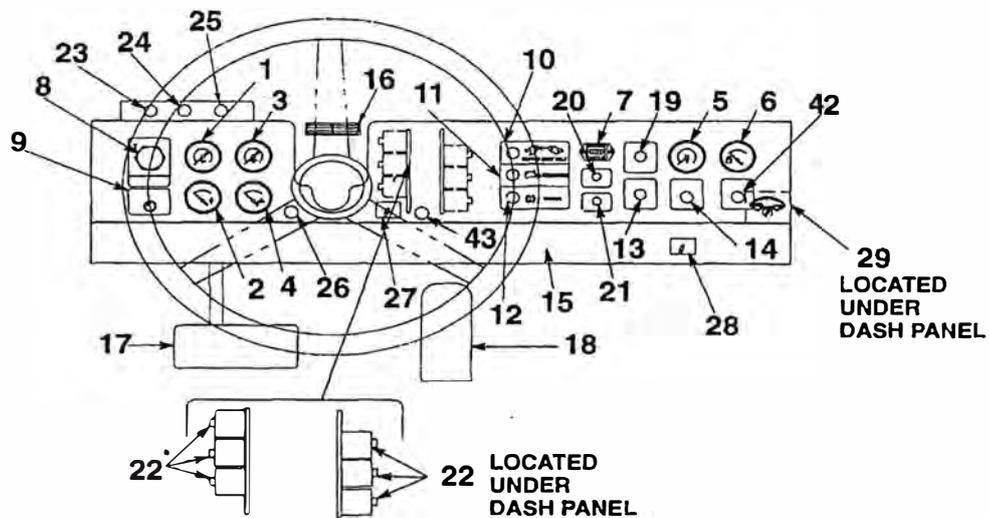


Fig. 2.5 Panel de Instrumentos

La fig. 2.5 y 2.6 representan el panel de instrumentos y control cuyo funcionamiento se detalla a continuación:

1. INDICADOR DE PRESION DE ACEITE DE TRANSMISION. Indica la presión de aceite de la caja de transmisión.
2. INDICADOR DE TEMPERATURA DE ACEITE DE TRANSMISION. Indica la temperatura de aceite de transmisión.
3. INDICADOR DE PRESION DE ACEITE DE MOTOR. Indica la presión de aceite de motor.
4. INDICADOR DE TEMPERATURA DE AGUA. Indica la temperatura del refrigerante de motor.
5. INDICADOR DE PRESION DE AIRE. Indica la presión de aire en el sistema de aire.
6. INDICADOR DE COMBUSTIBLE. Indica la cantidad de combustible en el tanque de combustible.

7. HOROMETRO. Indica del número de horas que el motor ha operado.
8. BOTON DE CONTROL DE FRENO Jalando el control hacia afuera aplica el freno. El freno será aplicado continuamente siempre y cuando está en posición hacia afuera. Una vez que el control está en posición hacia afuera, permanecerá en esa posición hasta que manualmente es presionado hacia adentro.
9. LUZ DE CONTROL DE FRENO. Esta luz ilumina si el botón de control de freno es aplicado.
10. LUZ DE CORREA DE ASIENTO. Esta luz ilumina cuando el asiento no está ajustado.
11. LUZ DE ALTERNADOR. Indica la condición del circuito de carga de la batería.
12. LUZ DE FRENO. Ilumina cuando el liquido de freno esta con una temperatura elevada.
13. CONTROL DE LIMPIAPARABRISAS. Interruptor de 2 posiciones, girar el mando en el sentido de las manijas del reloj a la primera posición para activar los limpiaparabrisas a baja velocidad, girar a las manijas del reloj a una segunda posición para una mayor velocidad.
14. LUZ DE VEHICULO DETENIDO POR FRENOS. La luz ilumina cuando la máquina está detenida debido al sistema de frenos.
15. INTERRUPTOR DE ARRANQUE DE ENCENDIDO. La llave opera el interruptor de encendido. Es un interruptor de 3 posiciones. En la posición de apagado el circuito eléctrico está abierto y la llave puede ser retirado. La posición de encendido (girando completamente en el sentido de la aguja del reloj) energiza el circuito del arrancador y engrana el bendix del arrancador con la volante del motor para girar el cigüeñal. El interruptor debe ser

sostenido en la posición de arranque; cuando este se libera retorna automáticamente a la posición normal.

16. INDICADOR FILTRO DE ACEITE DE TANQUE HIDRAULICO Indica la condición del elemento de filtro hidráulico. Cuando se visualiza el color verde entonces el filtro esta operativo, cuando el rojo es visible el elemento de filtro esta obstruido y debe ser reemplazado.
17. PEDAL DE CONTROL DE FRENO/MARCHA DE TRANSMISION Este pedal desengancha la transmisión y aplica el freno cuando el pedal está totalmente presionado.
18. ACELERADOR Controla el flujo de combustible del motor y de esa manera controla la velocidad del motor.
19. INTERRUPTOR PRECALENTADOR De 2 velocidades.
20. LUZ DE PASO Presionar para encender las luces.
21. LUZ DE TRABAJO Presionar para encender las luces y así operar la máquina.
22. PROTECTOR DE 20 AMP Protege el sistema eléctrico de daños debido a una sobrecarga. Presionar para resetear.
23. FARO INDICADOR ROJO PARA CONTENEDOR Ilumina cuando los twistlocks (todos de cada esquina del spreader) son girados a una posición abierta, indicando que el spreader no está enganchado y listo para elevar libre de contenedor.
24. FARO INDICADOR VERDE PARA CONTENEDOR Ilumina cuando los twistlocks (todos de cada esquina del spreader) son girados a una posición cerrada, indicando que el spreader está enganchado con el contenedor y listo para ser elevado y trasladarlo.
25. FARO INDICADOR AMBAR PARA CONTENEDOR Ilumina cuando los

twislock (todos de cada esquina del spreader) son presionados, indicando que el spreader descansan sobre los contenedores listos para ser cerrados

26. LUZ INDICADOR DE FALLA DE AUTOSHIFT Indica que el autoshift no puede realizar el cambio de dirección deseada o alcanzar la velocidad deseada.
27. INTERRUPTOR DE PALANCA DE CAMBIO MANUAL-AUTOMATICO Localizado debajo el lado derecho de la dirección en el panel y provee un conmutador entre un cambio manual-automático.
28. INTERRUPTOR DE ALARMA DELANTERO. Este interruptor permite al operador encender o no la alarma hacia adelante.

NOTA: Si la transmisión está en neutro la alarma no sonará.

29. INTERRUPTOR DE SELECCIÓN DE MODO DE ALARMA. Este interruptor tiene dos posiciones. El operador puede usar el modo manual que enciende la alarma cuando sea conveniente y en modo automático, la alarma sonará cuando la transmisión está en la posición de avance.
30. CORTACIRCUITOS 30-AMP. Proteja el sistema eléctrico de daños debido a sobrecarga. Presionar para resetear.
31. PALANCA DE ELEVACION. Mueve hacia adelante la palanca para bajar el spreader; jale hacia atrás para elevar el spreader.
32. PALANCA DE INCLINACIÓN. Mueve hacia adelante para inclinar el spreader; jale hacia atrás para inclinar el spreader hacia el operador.
33. PALANCA DE CAMBIO LATERAL. Mueve hacia adelante para mover el spreader hacia la izquierda; mueve hacia atrás la palanca para mover la atadura hacia la derecha.
34. PENDIENTE APILADO IZQUIERDA. Mueva la palanca hacia adelante para bajar el extremo izquierdo del carrier. Mueva la palanca hacia atrás para levantar el extremo izquierdo del carrier.

35. PENDIENTE APILADO DERECHA. Mueva la palanca hacia adelante para bajar el extremo derecho del carrier. Mueva la palanca hacia atrás para levantar el extremo derecho del carrier.

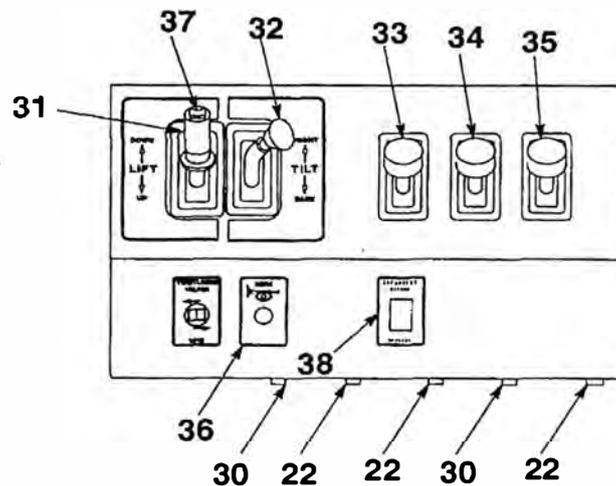


Fig. 2.6 Panel de control

36. CLAXON. Pulse para sonar el claxon.
37. INTERRUPTOR DE TWISTLOCK. Pulse el botón a la izquierda para asegurar los twislock y el botón de derecha para abrir los twislock.
38. INTERRUPTOR DE APERTURA Y CIERRE DE SPREADER. Presiona hacia adelante para extender los brazos del spreader; mueva hacia atrás para contraer los brazos del spreader.
39. INTERRUPTOR DE BATERIA. De dos posiciones, interruptor de encendido o apagado de alimentación de la batería.
40. INTERRUPTOR DE LUZ DE PASO (SECUNDARIO). Interruptor de palanca para encender/apagar las luces de paso.
41. INDICADOR DE SERVICIO DE FILTRO DE AIRE. Indique la condición del elemento de filtro en el filtro de aire. Cuando el verde es visible filtro esta

en óptimas condiciones; cuando el color rojo es visible el filtro está atascado y se debe reemplazar.

42. LUZ DE ADVERTENCIA DEL SISTEMA DE ALARMA. Esta luz ilumina cuando hay una falla en el sistema de lubricación y enfriamiento.

2.3.4 OPERACIÓN

2.3.4.1 *Revisión diaria.*

El portacontenedor debe ser revisado diariamente antes de estar en servicio. Si se encuentra algún defecto, es necesario repararlo o realizar un mantenimiento, en cualquier caso, el problema debe ser reportado inmediatamente al supervisor de mantenimiento y dejar de operarlo hasta que se restaure a una condición adecuada de operación.

La revisión diaria debe realizarse de los siguientes puntos:

- ✓ Nivel de combustible.
- ✓ Nivel de aceite – motor, transmisión, aceite hidráulico.
- ✓ Nivel de refrigerante.
- ✓ Inspeccionar visualmente si hay partes sueltas, fugas hidráulicas o daños sobre la estructura.
- ✓ Espejos y parabrisas debes ser mantenidos limpios.
- ✓ Inspeccionar visualmente desgaste de cadenas, torceduras.
- ✓ Humedad en el sistema de frenos.
- ✓ Indicador de filtro de aire. Cuando es visible el verde en el indicador de servicio del filtro, esta operativo. Si es visible el rojo el elemento de filtro debe ser cambiado.
- ✓ La tensión y la condición de la faja del alternador.
- ✓ La cabina del operador debe estar libre de aceite, grasa y basura.

- ✓ Revisar el horometro. Esta lectura determina cuando debe ser realizados el mantenimiento.
- ✓ Revisar las banderillas del cajón del spreader y verificar que no estén pegados.
- ✓ Revisar visualmente daños en los twislocks y su respectiva guía.
- ✓ Revisar que la cámara esta operativa y limpia.
- ✓ Revisar las mangueras del mástil, mangueras del spreader y cables.
- ✓ Llantas, presión en las llantas, espárragos de rueda.

ADVERTENCIA Una presión inadecuada en las llantas puede perder inestabilidad la máquina al apilar contenedores.

Desinflar las llantas antes de retirarlos. Retirar la válvula, los componentes de la rueda tales como espárragos.

2.3.4.2 *Arranque.*

- ✓ Asegúrese que el personal no esté alrededor del portacenedor.
- ✓ Gire el interruptor maestro de la batería a la posición de encendido.
- ✓ Ajuste el asiento y colóquese la correa del asiento.
- ✓ Asegúrese que el freno de parqueo este activado, si el vehículo fue dejado en un lugar inadecuado enganchado, el freno debe estar también enganchado.
- ✓ Asegúrese que los controles neumáticos e hidráulicos estén en neutro (El motor no encenderá a menos que la transmisión este en neutro).
- ✓ Si el motor está equipado con pre calentador y la temperatura está por debajo de 40°, presionar y mantenerlo así durante 15 segundos.
- ✓ Girar la llave del interruptor de encendido a la posición de arranque, y presionar parcialmente el acelerador.
- ✓ Cuando el motor arranca, soltar la llave y presionar el acelerador hasta lograr

la velocidad deseada.

PRECAUCION si la temperatura del ambiente es muy fría esperar que el sistema alcance una temperatura de operación antes de mover la máquina.

PRECAUCION Si la presión de aceite de motor no eleva en 10 segundos, parar la máquina.

2.3.4.3 *Después del arranque.*

Revisar las operaciones normales estando el motor caliente:

- ✓ Presión de aceite de motor, temperatura del refrigerante, presión de aceite de transmisión, los indicadores deben leerse en verde.
- ✓ El amperímetro debe indicar una carga leve (+)
- ✓ La presión de aire debe estar en 100 psi
- ✓ Claxon
- ✓ Luces
- ✓ Frenos de parqueo. Con el freno aplicado, la máquina no debe moverse.
- ✓ Botón de freno. Aplicando el botón de freno, la máquina no debe moverse.
- ✓ Pedal de control freno/marcha de transmisión. Presionando el pedal debe desenganchar la transmisión y aplicar los frenos. La máquina no debe moverse.
- ✓ Controles hidráulicos. Realice las funciones hidráulicas
- ✓ Dirección. Mover la máquina y probar la dirección.
- ✓ Frenos de servicio. Mover la máquina y probar los frenos.
- ✓ Circulina.
- ✓ Alarma de retroceso.

MOVIENDO LA MAQUINA. Después que el vehículo ha sido revisado para una

operación adecuada, liberar el freno de parqueo, y acelerar el motor. Trasladarse al lugar de la carga con el carrier elevado a una altura suficiente para una adecuada visibilidad.

2.3.4.4 Procedimiento de apagado

Cuando parquee la máquina después del turno de operación:

- ✓ Rellene el tanque de combustible (para prevenir la condensación)
- ✓ Mover la máquina a la zona de parqueo.
- ✓ Colocar los controles de transmisión e hidráulicos en neutro.
- ✓ Jalar el botón de freno hacia afuera para activar los frenos y activar el freno de mano.
- ✓ Bajar el spreader completamente e incline hacia atrás
- ✓ Estar con el motor encendido a bajas revoluciones por un corto tiempo.
- ✓ Gire la llave de ignición a apagado
- ✓ Gire el interruptor maestro a apagado para desconectar la batería
- ✓ Bloquee las ruedas si es necesario.

2.3.5 MANEJO DE CONTENEDORES.

Los OSHA (La administración de la seguridad y la salud ocupacional) y las instrucciones ASME/ANSI B56.1 son orientadas para el uso correcto de las operaciones básicas para usar un portacontenedor.

Las siguientes instrucciones deben usarse en conjunto con las contenidas en el manual del operador, el manual de mantenimiento, manual de seguridad, OSHA-29 CFR1910.178, ASME/ANSI 856.1, y lugar de trabajo proveído por el empleador. No ejecute ninguna función de desplazamiento mientras que la máquina está en la posición de apilamiento.

- ✓ Colocar el mástil en la posición vertical.
- ✓ Levante el spreader lentamente a una altura necesaria de tal manera que se pueda observar el contenedor.
- ✓ Maneje cuidadosamente (con la transmisión en el rango más bajo de velocidad).
- ✓ Coloque correctamente el twislock usando las funciones de inclinación, elevación y desplazamiento lateral; sólo incline se delantero cuando sobre una pila.
- ✓ Enganche el twislock.
- ✓ El contenedor debe estar centrado: use el desplazamiento lateral para balancear el contenedor si es necesario.
- ✓ Contenedores refrigerados son aproximadamente 1.5 TN. más pesado que otro; por lo tanto, el desplazamiento lateral del spreader esta marcado para un correcto balanceo de contenedores refrigerados.
- ✓ Elevar el contenedor cuidadosamente y así observar la ruma de contenedores, use el desplazamiento lateral para balancear el contenedor si es necesario.
- ✓ Eleve el mástil ligeramente y hacia atrás.
- ✓ En posición recta aléjese de la ruma, no girar a la derecha e izquierda hasta que el contenedor este en la posición más baja para una poder desplazarse.
- ✓ Retroceder la máquina solo cuando tengas una visión completa de la parte posterior.
- ✓ Aplicar el freno suavemente hasta que la máquina se detenga completamente.
- ✓ Bajar el contenedor cuidadosamente hasta asegurarse que el contenedor este ubicado en la ruma.

COLOCANDO UN CONTENEDOR.

- ✓ Acercarse a la ruma en ángulo recto, detenerse completamente cuando la máquina está en la posición de apilamiento. Use el desplazamiento lateral, para ajustes menores.
- ✓ Colocar el mástil en posición vertical.
- ✓ Elevar el contenedor lenta y suavemente a una altura suficiente hasta observar la ruma
- ✓ Maneje cuidadosamente hacia adelante para colocar correctamente la máquina.
- ✓ Coloque el contenedor en la ruma; sólo incline hacia adelante al colocar el contenedor sobre la ruma.
- ✓ Desenganche el twislock.
- ✓ Eleve el spreader lentamente verticalmente a una altura suficiente hasta observar la ruma.
- ✓ Incline el mástil ligeramente hacia atrás.
- ✓ En posición recta aléjese de la ruma, no girar a la derecha e izquierda hasta que el contenedor este en la posición más baja para una poder desplazarse.
- ✓ Retroceder la máquina solo cuando tengas una visión completa de la parte posterior.
- ✓ Aplicar el freno suavemente hasta que la máquina se detenga completamente.

TRASLADÁNDOSE CON UN CONTENEDOR

No ejecute ninguna función de apilamiento mientras que la máquina esta trasladándose.

La altura del contenedor debe ser lo más bajo posible de tal manera que el operador tenga una buena visibilidad.

La altura de transporte del contenedor nunca excederá la línea de vista del operador

CAPITULO III

PRESENTACION DEL PROBLEMA

El área de mantenimiento no cuenta con un sistema de mantenimiento organizado y debido a esto se ha venido haciendo las reparaciones generalmente correctivas, no hay un control adecuado referente al mantenimiento preventivo. Los trabajos de mantenimiento se han realizado a razón de cómo se presentaban las fallas y aprovechando las paradas de maquinas para hacer algún cambio de repuesto o mantenimiento preventivo. El control de registro de fallas, trabajos realizados y repuestos reemplazados no se realizaba de manera estricta.

El portacontenedor en el desarrollo de su trabajo ha sufrido diversas reparaciones de diferentes componentes las cuáles se han dado de manera generalmente correctiva, es por cuanto analizamos las reparación en el último año 2009 para de esa manera tomar la decisión de realizar un mantenimiento sobre todo en el mástil que tiene demasiado desgaste y otros componentes de desgaste continuo.

3.1 HISTORIAL DE FALLAS

La información siguiente de la tabla 3.1 se rescata de la bitácora del portacontenedor y está comprendida del año 2009, se considera todos los trabajos realizados en la máquina detalladamente.

Tabla 3.1 – Detalle de las paradas.

Fecha	Hora	T (Hrs)	Motivo de Parada
01-ene	14:00	5	Montaje de motor nuevo
03-ene	16:00	1	Cambio de la llanta posterior derecha
05-ene	08:00	1	Mantenimiento por asentamiento de motor
06-ene	19:00	18	Reparación del cubo delantero lado izquierdo
12-ene	08:00	2	Mantenimiento preventivo de 600 hrs.
20-ene	07:00	3	Mantenimiento preventivo de 1200 hrs.
21-ene	15:00	24	Reparación del cubo delantero izquierdo.
25-ene	14:00	0.5	Cambio de llanta interior izquierda.
31-ene	17:00	7	Reparación del cilindro de dirección.
13-feb	01:00	1	Cambio de llanta delantero lado izquierdo.
16-feb	23:00	1	Cambio de llanta posterior derecha.
17-feb	17:00	2	Mantenimiento preventivo de 250 horas.
23-feb	11:00	1	Cambio de llanta posterior derecho.
25-feb	08:00	2	Mantenimiento preventivo de 250 horas
01-mar	10:00	1.5	Se coloca tuerca de articulación de palanca de marchas.
04-mar	15:00		Mantenimiento preventivo de 250 horas.
05-mar	14:00	1	Cambio de llanta interior izquierda.
13-mar	20:00	1	Cambio de llanta posterior izquierda.
14-mar	15:00	1	Cambio de válvula de accesorios.
24-mar	15:00	2	Mantenimiento preventivo de 600 horas.
25-mar	10:00	2	Cambio de cruceta de cardan.
30-mar	16:00	1.5	Cambio de 02 llantas delanteras izquierda.
02-abr	14:00	1	Regulación de válvula sensible de dirección.
08-abr	16:00	2	Cambio de manguera superior de radiador.
09-abr	10:00	2	Cambio de cubo y espárragos delantero derecho.
10-abr	11:00	2	Mantenimiento preventivo de 250 horas.
11-abr	13:00	7	Montaje de cubo delantero derecho, bocamaza, reten y zapatas.
12-abr	10:00	1	Cambio de llanta posterior derecha.
16-abr	08:00	3	Cambio de espárragos de bocamaza delantera derecha.
17-abr	11:00	15	Desmontaje de bocamaza delantero derecho.
19-abr	11:00	1	Cambio de llanta exterior derecho.

Fecha	Hora	T (Hrs)	Motivo de Parada
27-abr	10:00	1	Cambio de llanta de lado derecho.
29-abr	09:00	18	Reparación del pistón de dirección posterior.
03-may	00:00	63	Reparación de pistón de dirección.
17-may	13:00	2	Mantenimiento preventivo de 250 horas.
19-may	01:00	1	Cambio de llanta exterior derecha.
26-may	15:00	48	Reparación del cuerpo de válvulas principal.
31-may	10:00	1	Cambio de llanta interior izquierda.
12-jun	18:00	1	Cambio de llanta interior izquierda.
19-jun	21:00	1	Cambio de pistón del twislock lado derecho.
20-jun	17:00	2	Cambio de la cruceta del cardan.
22-jun	18:00	100	Cambio de rodaje del carrete superior de lado derecho.
27-jun	15:00	3	Cambio de o-rings a conectores del cuerpo de válvula principal.
10-jul	10:00	2	Reparación en el sistema de refrigeración.
15-jul	15:00	1	Cambio de llanta delantera derecha.
24-jul	09:00	1	Cambio de llanta exterior izquierda.
02-ago	09:00	1	Cambio de llantas delantera, lado izquierdo.
04-ago	11:00	1	Cambio de llanta interior izquierda.
06-ago	08:00	1	Cambio de llanta interior derecha.
08-ago	15:00	24	Reparación del radiador.
15-ago	18:00	1	Cambio de llanta interior izquierda.
26-ago	08:00	33	Reparación de piñón de ataque de la corona.
04-sep	08:00	350	Reparación de Caja de Cambios, Bomba y Convertidor.
10-oct	11:00	56	Montaje de la caja de transmisión.
12-oct	10:00	2	Cambio de rótulas, al pistón de inclinación lado derecho.
25-oct	11:30	1	Cambio de llanta posterior izquierda.
27-oct	10:00	2	Cambio de manguera hidráulica y twislock lado izquierdo.
30-oct	10:00	2	Mantenimiento preventivo 250.
31-oct	08:00	5	Cambio de guía y twislock.
03-nov	14:00	1	Cambio de llanta delantera lado izquierdo.
11-nov	09:00	1	Cambio de llanta exterior izquierdo.
12-nov	09:00	1	Cambio de llantas posteriores.
18-nov	12:00		Parada de máquina, reparación de mástil, muñón posterior, cilindros.

Adicionalmente se observa la tabla 3.2 donde se detalla las últimas reparaciones más importantes del portacontenedor donde hay que resaltar las horas de trabajo de los componentes más importantes.

Tabla 3.2 – Tabla de reparaciones.

TABLA DE REPARACIONES			TL15 (Horometro actual: 54621)			
			EJECUTADO		PROYECTADO	
COMPONENTES	HRS STANDARIZADAS	COSTO (\$)	FECHA	HRS.	H. TRAB	HOROME
MOTOR	15000	12000	01-ene-09	50999	3218	65999
CAJA DE TRANSMISION	15000	5000	04-sep-09	53769	448	68769
MANTENIMIENTO CORONA	7500	3000	29-abr-08	46679	7538	54179
MANTTO MANDO DERECHO	3000	1200	20-oct-08	49950	4267	52950
MANTTO MANDO IZQUIERDO	3000	1200	20-oct-08	49950	4267	52950
MANTTO MUÑON POST DER	5000	4000	20-nov-08	50128	4089	55128
MANTTO MUÑON POST IZQ	5000	4000	15-oct-07	45567	8650	50567
CADENAS DE ELEVACION	10000	1500	29-abr-07	43543	10674	53543
FISURAS DE CHASIS	7500	5000	20-nov-07	45925	8292	53425
BOMBA HIDRAULICA PRINCIPAL	5000	1500	20-may-08	47719	6498	52719
BOMBAS DE TRANSMISION	5000	900	15-jul-08	49084	5133	54084
CILINDRO DE ELEVACION	10000	7000	01-mar-07	42818	11399	52818
DIRECCION	10000	1575	31-ene-09	51378	2839	61378
EXTENSION DE 20-40	3000	1470	21-nov-08	50128	4089	53128
HOMBROS	5000	800	11-jul-08	49059	5158	54059
INCLINACIÓN	5000	5000	10-dic-08	50625	3592	55625
LATERAL	3000	1470	20-nov-08	50128	4089	53128

3.2 EVALUACION DEL PORTACONTENEDOR

Considerando el historial de fallas mostrado se puede realizar un cuadro resumen de los índices de mantenimiento para evaluar el estado del portacontenedor, también se realiza unos gráficos revisando de manera más detallada que componente está fallando con más frecuencia.

A continuación se detalla el cuadro de disponibilidad considerando también otros indicadores de mantenimiento según la tabla 3.3 este cuadro representa la evaluación del portacontenedor durante el año 2009,

Tabla 3.3 – Confiabilidad y disponibilidad mensual.

MES	HORA PRODUCCION	MTBF	MTTR	# FALLAS	HORAS PARADA	CONFIABILIDAD	DISPONIBILIDAD
Enero	545	60,56	6,78	9	61	89,93%	88,81%
Febrero	625	125,00	1,40	5	7	98,89%	98,88%
Marzo	685	97,86	1,00	7	7	98,99%	98,98%
Abril	598	54,36	4,82	11	53	91,86%	91,14%
Mayo	520	86,67	34,67	6	208	71,43%	60,00%
Junio	623	124,60	21,40	5	107	85,34%	82,83%
Julio	666	222,00	1,33	3	4	99,40%	99,40%
Agosto	612	102,00	10,17	6	61	90,94%	90,03%
Setiembre	420	420,00	350,00	1	350	54,55%	16,67%
Octubre	312	52,00	11,33	6	68	82,11%	78,21%
Noviembre	357	119,00	97,00	3	291	55,09%	18,49%

La evaluación se realiza en base al indicador de la disponibilidad mensual teniendo como meta un mínimo de 90%.

Según la tabla 3.1. descrita se puede observar la curva de disponibilidad en la fig.3.1 en el año 2009:

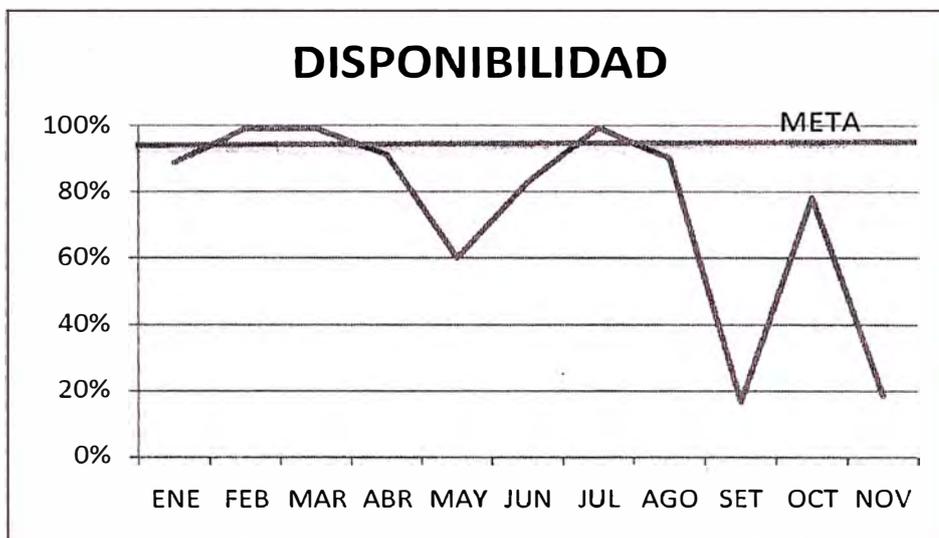


fig. 3.1 Disponibilidad mensual 2009.

Según la curva se observa que en el mes de setiembre la disponibilidad cae al punto más bajo de todo el año que es durante la reparación de la transmisión, para luego retomar una disponibilidad del 75% y posteriormente la caída por diversos motivos de parada, definitivamente esto hace notar que durante la parada por transmisión no se hizo trabajos adicionales y esto se refleja en octubre y noviembre, para luego decidir hacer la parada por mantenimiento integral en diciembre.

Como se observa la máquina sufre daños constantemente, por tanto paradas de máquinas y costos en repuestos y mano de obra que pueden ser aprovechados en mantenimientos y en los últimos meses con más frecuencia y de mayor envergadura es por ello que al hacer una inspección visual a la máquina y teniendo como referente el indicador de disponibilidad se toma la decisión de realizar un mantenimiento general del portacontenedor donde se va a considerar los mandos finales, mangueras hidráulicas, mástil, estructuras etc.

En la fig. 3.2 se muestra las horas de paradas por sistemas durante el 2009, se observa que el motivo por el cual hubo una parada considerable fue durante la reparación de la transmisión, seguidamente se observa que también hubo intervenciones en los cilindros hidráulicos, para posteriormente considerar otros componentes motivos de parada.

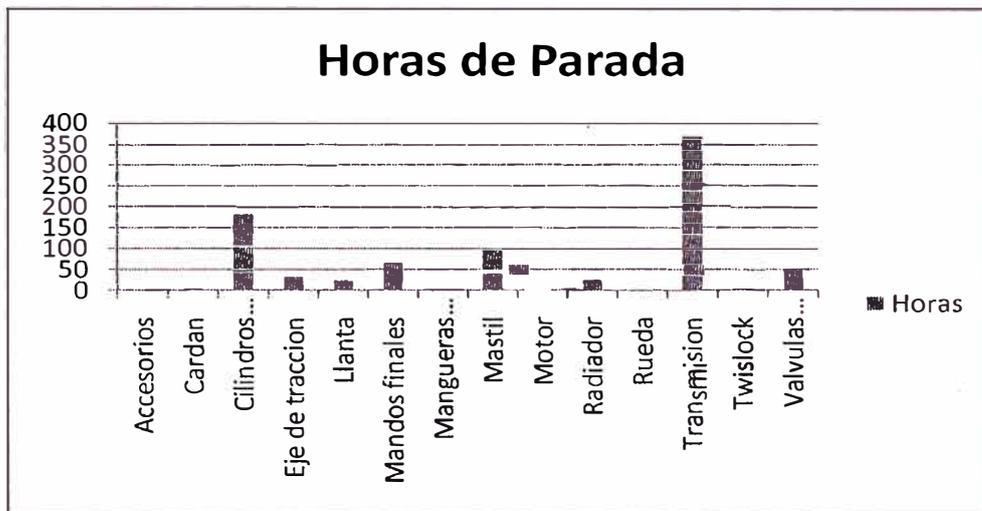


Fig. 3.2 Horas de parada por sistemas.

En la fig. 3.3 se muestra el indicador de la frecuencia de fallas, que notablemente se observa la parada por llanta es muy frecuente, en menor grado los mandos finales.

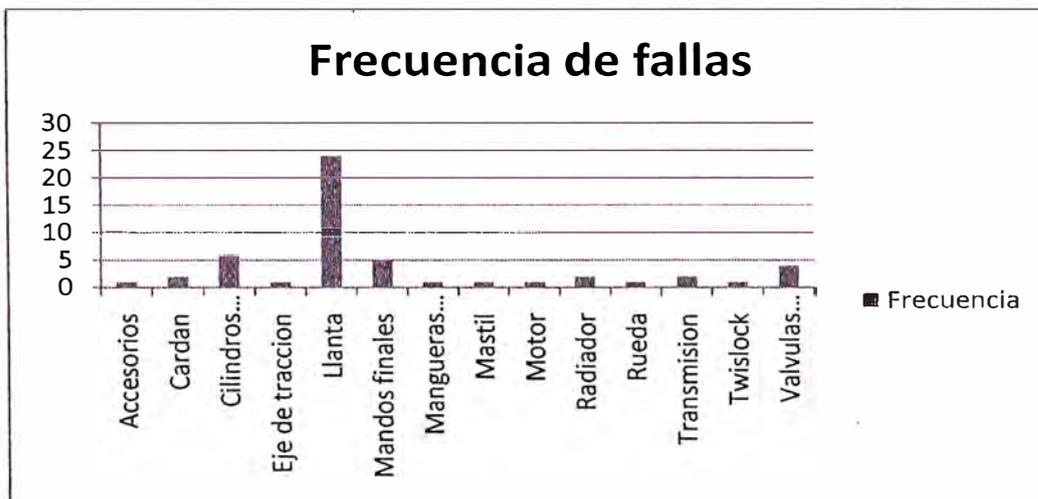


Fig. 3.3 Frecuencia de falla por sistemas.

El tema de llantas es un tema que se debe generalmente a la situación del terreno donde se desplaza el portacontenedor, habiendo elementos punzocortantes que pinchan la llanta, y situaciones en las que no se reencauchan las llantas en el momento adecuado, así como las rotaciones de las mismas.

CAPITULO IV

SOLUCION DEL PROBLEMA

4.1 ESTUDIO DE COMPONENTES

En general se ha trabajado en toda la máquina la cual vamos a separar por componentes que a continuación se detallan:

MOTOR.

Para retirar el motor diesel del portacontenedor que ha estado en operación, debe ser realizado con el siguiente procedimiento, no necesariamente en el orden que se lista, teniendo en consideración la fig.4.1.

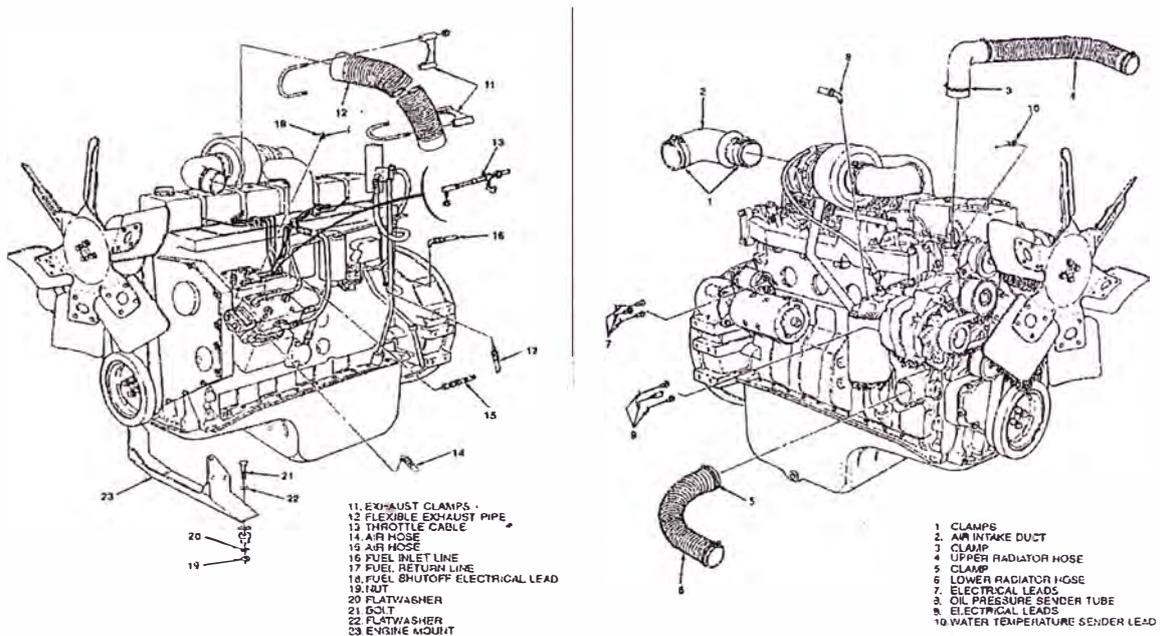


Fig. 4.1 Motor

- 1) Desconectar los cables de la batería para prevenir que el motor arranque accidentalmente.
- 2) Drenar el refrigerante.
- 3) Retirar el radiador.
- 4) Retirar las abrazaderas (1) del conducto de admisión de aire (2).
- 5) Aflojar las abrazaderas (5) y retirar la manguera superior del radiador (4).
- 6) Aflojar las abrazaderas (6) y retirar la manguera inferior del radiador.
- 7) Desconectar el cable eléctrico (7) del arrancador.
- 8) Desconectar el transmisor de presión (8) de aceite del filtro.
- 9) Desconectar el cable eléctrico (9) del alternador.
- 10) Desconectar el transmisor de temperatura de agua (10) del termostato.
- 11) Retirar las abrazaderas del escape (11) y la tubería flexible (12).
- 12) Desconectar el cable estrangulador (13) de la bomba de inyección.
- 13) Desconectar las 2 mangueras de aire (14 y 15) del compresor, previamente purgar las presiones a cero.
- 14) Desconectar la línea de entrada de combustible (16) y la línea de retorno.
- 15) Desconectar el cable eléctrico de corte combustible de la bomba de inyección.
- 16) Colocar un elevador adecuado para la elevación del motor.
- 17) Retirar las tuercas (19), arandelas (20), pernos (21), del soporte de motor (23).
- 18) Elevar el motor ligeramente, posicionar un soporte y debajo de la parte posterior de la transmisión.
- 19) Retirar los pernos de sujeción del motor a la transmisión.
- 20) Realizar maniobras para retirar el motor de la transmisión, sin enredarse con mangueras o cables.

MONTAJE DEL MOTOR

- 1) Asegúrese que el motor y la transmisión estén alineados antes de ajustar los pernos de sujeción con la transmisión.
- 2) Referirse a la tabla de torques para aplicar a todas las tuercas y pernos cuando instale el motor.
- 3) Completar con el refrigerante adecuado al radiador antes de operar el motor.
- 4) Asegúrese que el cárter ha sido rellenado con el aceite correcto recomendado por el fabricante.
- 5) Ajuste la varilla del acelerador para que el ralentí actúe presionando el pedal de acelerador.
- 6) Operar el motor y observar la temperatura. Revisar el nivel de refrigerante y fugas de las mangueras. Revisar la línea de combustible.
- 7) Revisar el conducto de admisión de aire.

Según el historial de fallas el motor es nuevo de enero del 2008, básicamente el mantenimiento del mismo, regulación de válvulas, y mantenimiento del turbocompresor, alternador, arrancador, bomba de inyección etc.

No hubo la necesidad de retirar el motor sin embargo las se enumeran las pautas para poder realizar este tipo de maniobra.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Se enuncia a continuación los procedimientos necesarios para retirar y montar el tanque de combustible, tener en consideración la fig. 4.2.

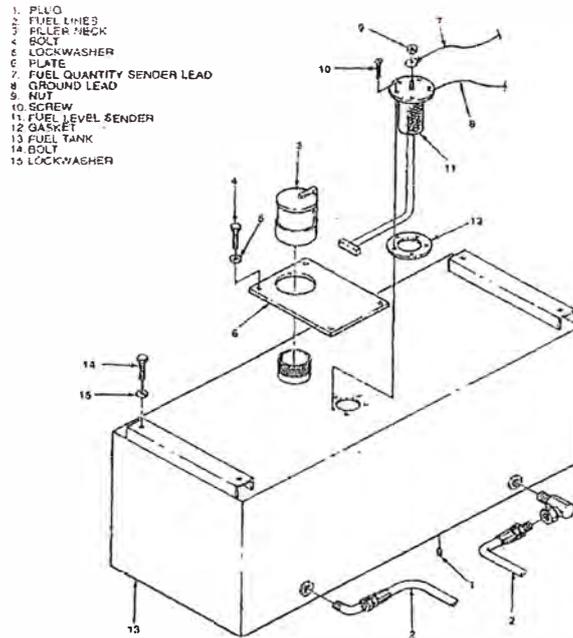


Fig. 4.2 Tanque de combustible

DESMONTAJE DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE

- 1) Suministrar un depósito para drenar el combustible del tanque. Una vez drenado reemplazar el tapón (1).
- 2) Desconectar la línea de combustible (2) y tapar las entradas.
- 3) Destornillar las tapas de llenado (3).
- 4) Retirar los pernos (4), arandelas (5) y la tapa (6).
- 5) Desconectar el cable transmisor de cantidad de combustible (7).
- 6) Desconectar la línea tierra (8).
- 7) Retirar los tornillos (10) para retirar el transmisor de nivel de combustible (11) y empaques (12).
- 8) Proveer un soporte para el tanque de combustible (13) que permitirá bajar al tanque.
- 9) Retirar los pernos (14) y arandelas (15), bajar el tanque (13).

MONTAJE DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE.

Instalar el tanque de combustible siguiendo el mismo procedimiento de desmontaje del tanque de combustible en modo inverso. Con el tanque instalado, completar con combustible y revisar las conexiones de posibles fugas.

Según el historial de fallas no hubo problemas con el tanque de combustible, pero un tema de mantenimiento es recomendable realizar el lavado del tanque de combustible.

RADIADOR.

Para retirar el radiador, el refrigerante de la transmisión y del radiador deberá ser retirado, tener en consideración la fig. 4.3.

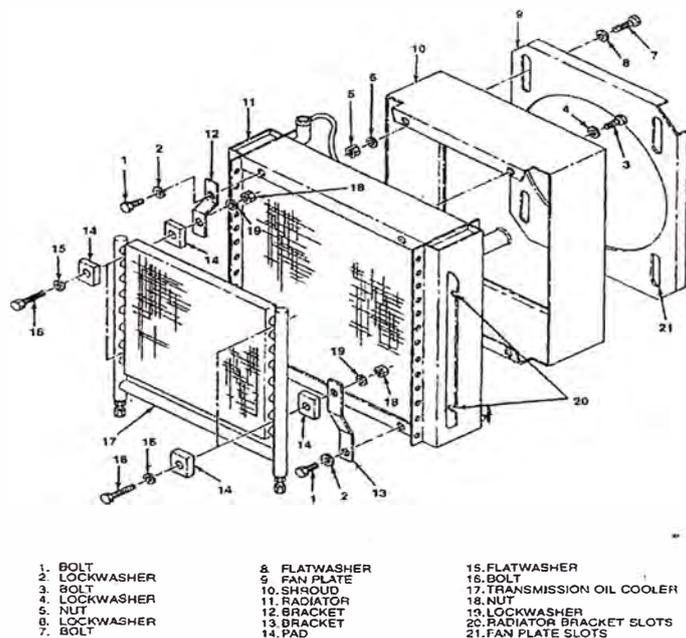


Fig. 4.3 Radiador

DESMONTAJE DEL RADIADOR.

- 1) Suministrar un reservorio para drenar el refrigerante.
- 2) Aflojar las abrazaderas (3 y 4), retirar las mangueras del radiador (2 y 5)

- 3) Retirar las mangueras y taponar las 2 mangueras (6 y 7)
- 4) Suministrar un elevador adecuado y sujetar al radiador (8), realizar un esfuerzo suficiente para elevar el peso del radiador.
- 5) Retirar los pernos (9), arandelas planas y de presión (10 y 11), elevar el radiador al otro lado del motor.
- 6) Retire los pernos, arandelas y el radiador de aceite de transmisión (17).
- 7) Retirar los pernos y arandelas y retirar la envoltura (10) y la cubierta del ventilador.
(9).

MONTAJE DEL RADIADOR.

- 1) Ajuste a las ranuras de los soportes de la estructura (12, vista 1) para posicionar el radiador antes y después. Así la tercera parte de la paleta del ventilador esta dentro de la cubierta del ventilador.
- 2) Utilice las ranuras (20, vista 2) para posicionar el radiador.
- 3) Rotar el ventilador 90°, usar las ranuras (21, vista 2) y ajustar.
- 4) Cuando la instalación este completa, llenar con refrigerante adecuado.

Según el historial de fallas, generalmente el trabajo sobre el radiador es de mantenimiento general, sondeado y pintado que fue en agosto. Al tener la máquina parada se considera de la misma manera realizar un sondeado general del radiador debidas a las condiciones de trabajo.

SISTEMA ELECTRICO

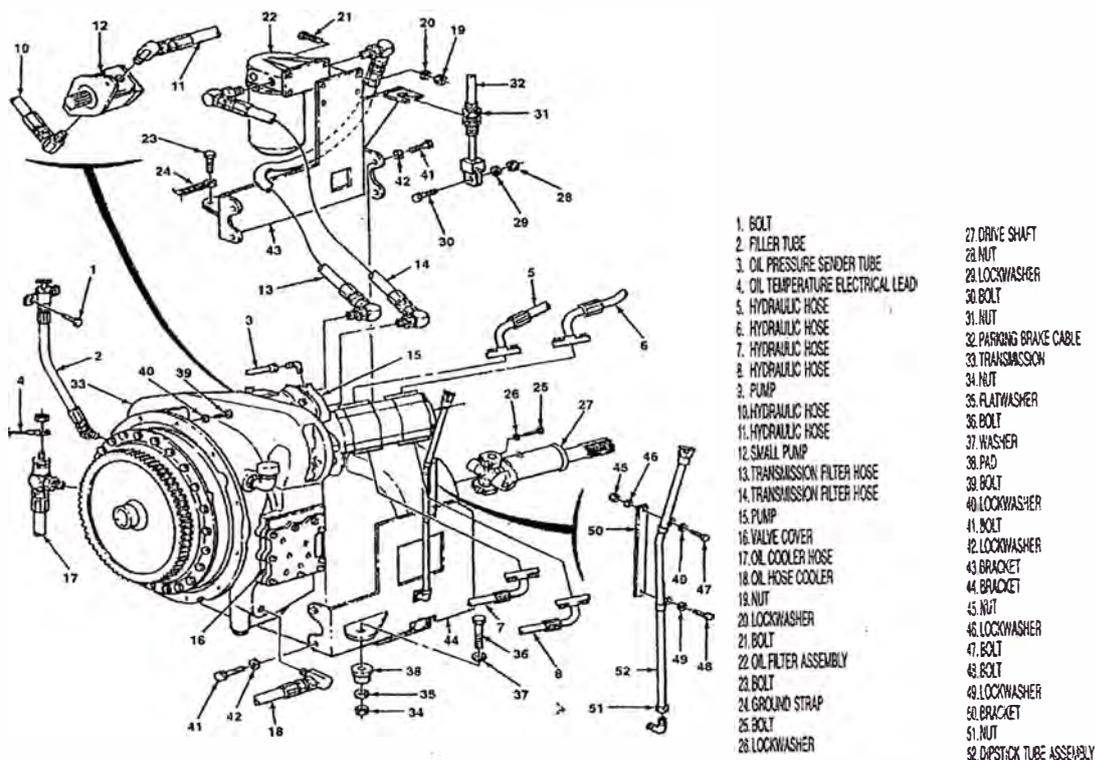
El sistema eléctrico consiste de: la batería, interruptor de batería, alternador, regulador de voltaje, interruptor de encendido, arrancador y solenoide de arranque. Lo restante corresponde a instrumentos, conectores y accesorios.

TRANSMISION

A continuación detallaremos los procedimientos de desmontaje de la transmisión TC-28 del portacontenedor que ha estado en operación. Es necesario realizar las desconexiones de la transmisión antes de realizar el desmontaje. Tener en consideración la fig. 4.4.

DESMONTAJE DE LA TRANSMISION.

- 1) Estacionar la máquina en un área horizontal, bloquear las llantas con tacos de madera.
- 2) Poner el interruptor de la batería en apagado, desconectar los cables de la batería, primero el negativo, aislar los cables.
- 3) Retirar el capot de la parte frontal.
- 4) Retirar los pernos (1) para liberar el tubo de llenado (2) de la estructura.



5

Fig. 4.4 Transmisión

- 6) Etiquetar y desconectar los cables electricos de aceite de temperatura.
- 7) Etiquetar, desconectar y taponar las 4 mangueras hidráulicas (5, 6, 7 y 8) e la bomba (9).
- 8) Etiquetar, desconectar y taponar de las 2 mangueras hidráulicas (10) y 11) de la bomba menor (12).
- 9) Etiquetar, desconectar y taponar las 2 mangueras del filtro de transmisión (13 y 14) en la bomba (15).
- 10) Etiquetar, desconectar y taponar las 7 mangueras de control hidráulico de la cubierta de válvula (16).
- 11) Etiquetar, desconectar t tapar las mangueras de refrigerante (17 y 18).
- 12) Retirar las tuercas (19), arandelas (20), y pernos (21) para liberar el filtro de aceite de transmisión (22) con mangueras (13 y 14).
- 13) Retirar los pernos (23) del cable tierra (24).
- 14) Retirar los pernos (25) y arandelas (26) del eje cardan (27).
- 15) Retirar las tuercas (28), arandelas (29), y perno (30), aflojar las tuercas (31) para retirar el cable de parqueo (32).
- 16) Disponer de un elevador y eslingas para la transmisión (33) con la fuerza necesaria para soportar el peso de la transmisión.
- 17) Retirar las tuercas (34), arandelas plana (29), pernos (36), y arandela (37) de la transmisión.
- 18) Elevar la transmisión ligeramente, colocar soportes debajo de la volante del motor. Bajar la transmisión para descansar sobre los soportes.
- 19) Retirar los pernos (39) y arandelas (40) de la transmisión al motor.
- 20) Lentamente elevar la transmisión evitando cualquier enredo en cables, mangueras.
- 21) Retirar la tuerca (45), arandela (46), perno (47), perno (48), y arandela (49) para liberar los soporte (50), desenroscar la tuerca (51) y liberar la varilla medidora de

aceite (52).

- 22) Retirar pernos (41) y arandelas (42) para retirar los soportes de transmisión (43 y 44).

MONTAJE DE LA TRANSMISION.

Realizar el montaje de la transmisión de modo inverso que el procedimiento de desmontaje, siguiendo algunos procedimientos adicionales.

- 1) Revisar la condición de los soportes de la transmisión (38), reemplazar si es necesario.
- 2) Colocar la transmisión alineando el convertidor de transmisión con la volante.
- 3) Revisar la tabla de torques para aplicar sobre los pernos del convertidor.
- 4) Asegurarse de conectar adecuadamente las mangueras del refrigerante.
- 5) Una vez colocado el filtro de transmisión, orientar apropiadamente las mangueras.

Según el historial de fallas se ha tenido anteriormente una falla importante, rompiéndose los dientes del eje de cambios, este tema ha sido solucionado y por tanto actualmente se hará una revisión de niveles, mangueras, presiones etc.

SISTEMA DE EJE DE DIRECCION

El sistema de dirección está montado el chasis con dos pines pivot. Los pines son parte del eje de dirección. Un buje de pin de pivot son instalados en la parte delantera y posterior del pin pivot, y dos tapas cubren el buje empernados al chasis. Los mantenimientos o reemplazos de partes pueden ser realizados sin desmontar el eje de dirección excepto si se reemplaza los bujes o el eje mismo. Tener en consideración la fig. 4.5.

DESMONTAJE DEL EJE DE DIRECCION.

El eje de dirección puede ser desmontado con las ruedas puestas. Tomar en cuenta la fig. 2.5

para el desmontaje y montaje del eje de dirección.

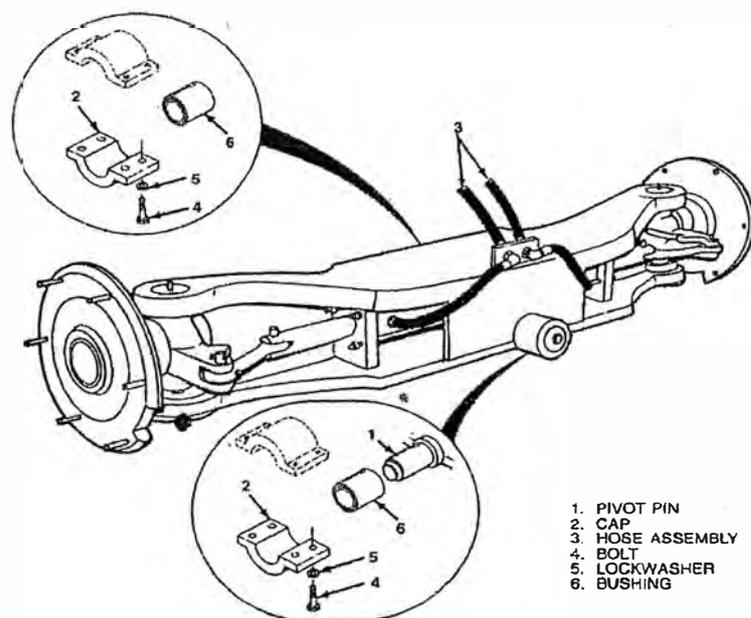


Fig. 4.5 Eje de dirección

- 1) Elevar la parte posterior del portacontenedor de manera que libere el peso de los pines pivot.
- 2) Desconectar las mangueras (3) del soporte de la sección media.
- 3) Retirar los pernos (4), arandelas (5), y tapas (2). Marcar la orientación de las tapas.
- 4) Elevar la máquina para obtener holgura y mover el eje de dirección.

MONTAJE DEL EJE DE DIRECCION

El montaje se realiza de modo inverso que la instalación.

Según el historial de fallas donde ocasionalmente presenta problemas es en los muñones posterior, brazos de dirección (desgaste de las rotulas), y roturas de espárragos, es recomendable hacer trabajos sobre ellos.

SISTEMA HIDRAULICO

Revisaremos los procedimientos para retirar y reemplazar algunos de los componentes en el sistema hidráulico principal. Para reemplazar una manguera hidráulica siempre taponar para evitar materiales extraños ingrese al sistema hidráulico.

Considerar la fig. 4.6 para el desmontaje del tanque hidráulico.

DESMONTAJE DE TANQUE HIDRAULICO

- 1) Proveer un depósito y retirar el tapón para drenar el tanque hidráulico. Vaciar el aceite hidráulico, colocar nuevamente el tapón.
- 2) Colocar un depósito bajo la línea de succión (2). Retirar las mangueras (6 y 7).
- 3) Retirar las mangueras hidráulicas (3, 4, 5, 8, 9, y 10)
- 4) Retirar el tanque (21).
- 5) Retirar los pernos (12), arandelas (13) y arandelas de presión (14), bajar el tanque fuera del portacontenedor.

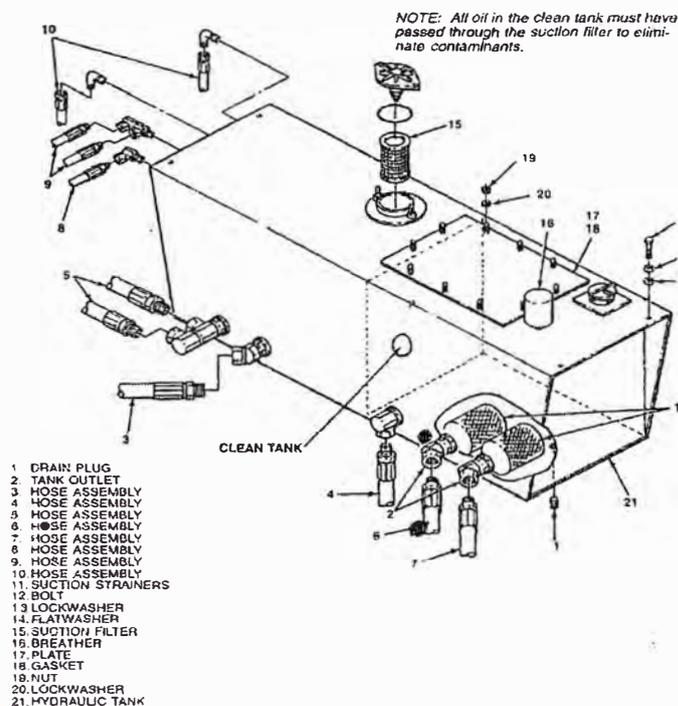


Fig. 4.6 tanque hidráulico

MONTAJE DEL TANQUE HIDRAULICO.

Para el montaje del tanque hidráulico realizar los mismos procedimientos del montaje en sentido inverso con algunas instrucciones adicionales:

- 1) Instalar empaque nuevo (18) bajo el plato (17).
- 2) Reemplazar uno-ring bajo el filtro de succión.
- 3) Revisar todos los componentes roscados. Reemplazar cualquier daño.

Según el historial de fallas no se observa algunos trabajos sobre el tanque hidráulico, sin embargo es importante considerar el desmontaje para su limpieza correspondiente.

MASTIL

Indicamos el procedimiento para desmontaje del mástil completo, mástil interior, cilindros de elevación, cilindros de inclinación y otros componentes del mástil, Tener en consideración la fig. 4.7 para el desmontaje de mástil.

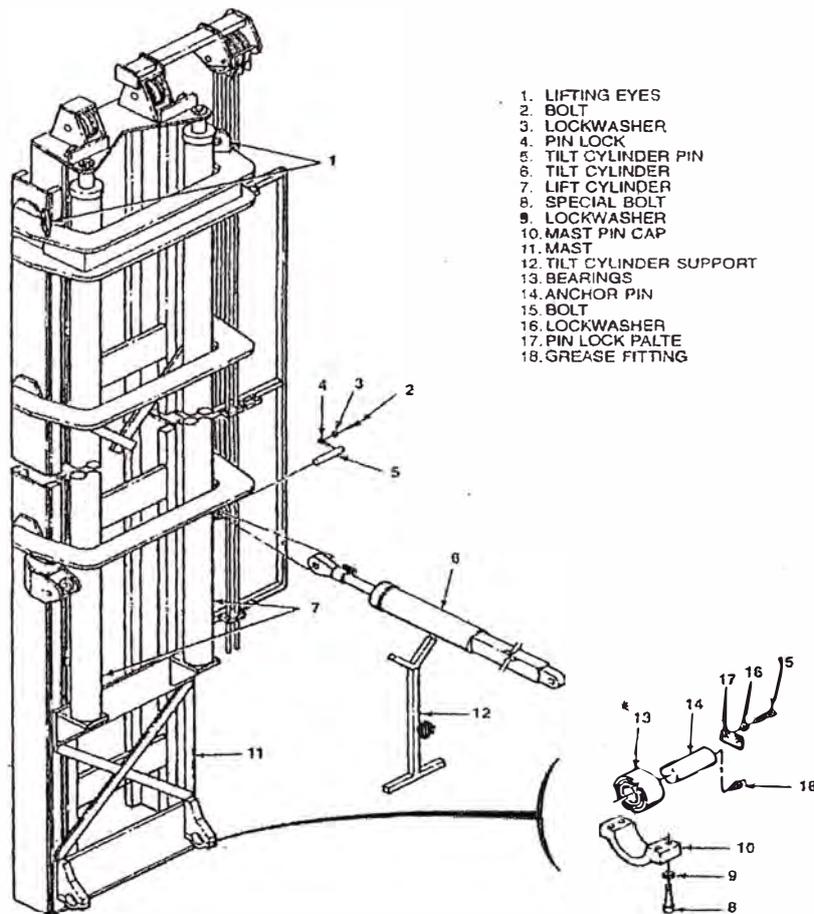


Fig. 4.7 Mástil completo

DESMONTAJE MASTIL COMPLETO

- 1) Retirar el spreader y carrier.
- 2) Disponer de un elevador y eslingas para los ejes (1) en la parte superior del mástil.
- 3) Aplicar la fuerza necesaria para elevar el mástil.
- 4) Colocar soportes del cilindro de inclinación (12), retirar los pernos (2), arandelas (3), pines (4) y pines del cilindro (5) para liberar los cilindros de inclinación.
- 5) Retraer los cilindros de inclinación.
- 6) Retirar y taponar las mangueras hidráulicas del cilindro de elevación (7)
- 7) Retirar los pernos especiales (8) y arandelas (9) para liberar las tapas del pin de mástil (10).

- 8) Elevar el mástil (11) lentamente con el elevador (grúa), retroceder la máquina del mástil.
- 9) Colocar el mástil sobre tacos de madera.

MONTAJE MASTIL COMPLETO

Realizar el montaje del mástil con el procedimiento inverso de desmontaje.

CILINDRO DE INCLINACION

Tener en consideración la fig. 4.8 para el desmontaje y montaje del cilindro de inclinación.

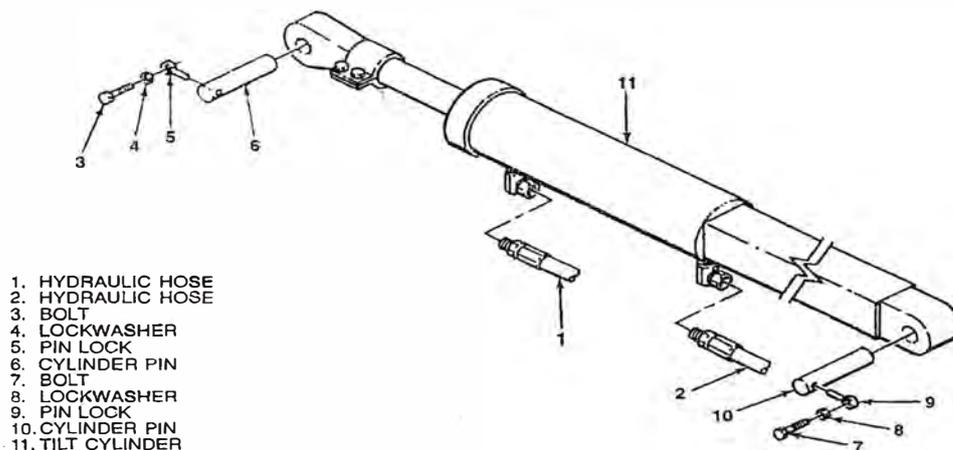


Fig. 4.8 Cilindro de inclinación.

DESMONTAJE DE CILINDRO DE INCLINACION

- 1) Dispones de un elevador y eslinga a uno de los cilindros (11) y aplicar fuerza necesaria para elevar el peso del cilindro
- 2) Etiquetar, desconectar y taponar las 2 mangueras hidráulicas (1 y 2).
- 3) Retirar los pernos (3), arandelas (4) y pines (5), y sacar los pines del cilindro (10).
- 4) Elevar el cilindro de inclinación (11) y colocar fuera del portacontenedor.

MONTAJE DE CILINDRO DE INCLINACION

- 1) Realizar el montaje del cilindro siguiendo el procedimiento inverso que del desmontaje.

MASTIL INTERIOR Y EXTERIOR

Tener en consideración la fig. 4.9 y 4.10 para el desmontaje de mástil interior y exterior

DESMONTAJE MASTIL INTERIOR

- 1) Una vez el mástil fuera, disponer de una grúa y eslingas para la cadena de elevación (3).
- 2) Sostener el peso de la cadena de elevación (3), retirar los seguros de pin (1) y los pines (2), luego elevar las cadenas.
- 3) El mismo procedimiento para la otra cadena.
- 4) Referente a la figura del mástil, retirar los pernos (1), arandelas (2) y tapas (3), asegurar la parte superior de los cilindros de elevación.
- 5) Elevar el mástil interior (4) ligeramente, retirar los rodillos laterales (5) y bases (6) para retirar los pernos (7) y arandelas (8).
- 6) Fijar el elevador adecuado para la parte superior del mástil interior (4), elevar el mástil interior separándolo del mástil exterior (9).
- 7) Proveer tacos de madera para colocar adecuadamente el mástil interior.

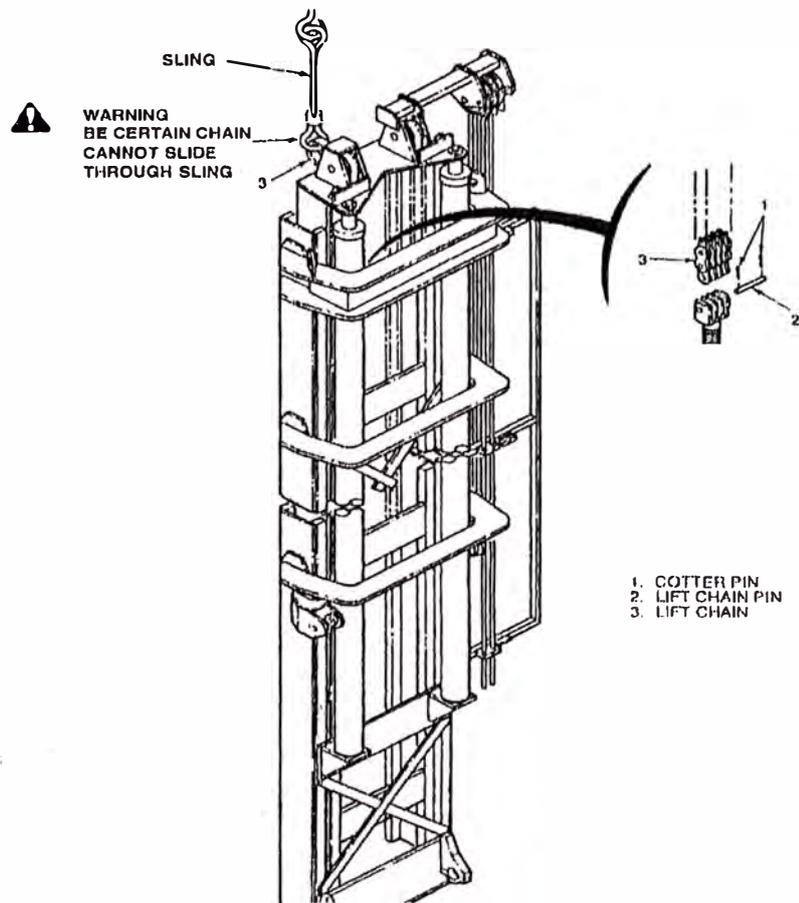
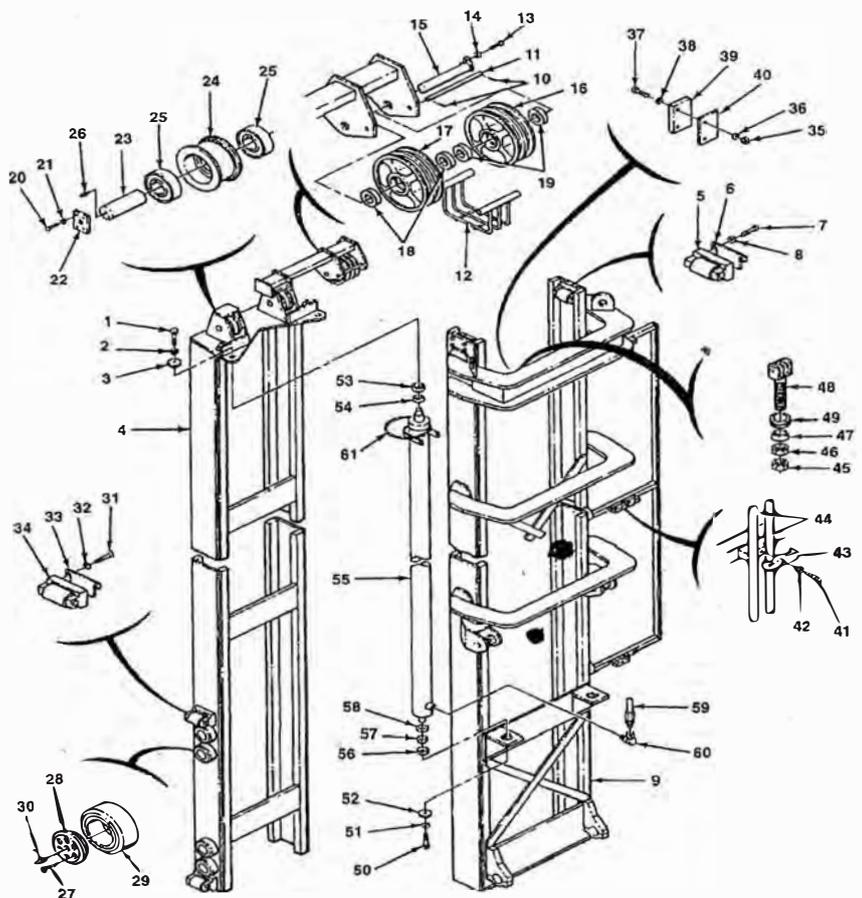


Fig. 4.9 Desmontaje de cadena de elevación.

MONTAJE DEL MASTIL INTERIOR

Realizar el montaje del mástil siguiendo el procedimiento inverso de desmontaje.



- | | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1. BOLT | 22. PLATE | 43. CLAMP BLOCK |
| 2. LOCKWASHER | 23. CHAIN ROLLER PIN | 44. TUBE |
| 3. CAP | 24. CHAIN ROLLER ASSEMBLY | 45. JAM NUT |
| 4. INNER MAST | 25. BEARING | 46. NUT |
| 5. UPPER SIDE ROLLERS | 26. GREASE FITTING | 47. BEARING CONE |
| 6. SHIM | 27. BOLT | 48. CHAIN ANCHOR |
| 7. BOLT | 28. ROLLER CAP | 49. BEARING CUP |
| 8. LOCKWASHER | 29. MAIN ROLLER | 50. BOLT |
| 9. OUTER MAST | 30. GREASE FITTING | 51. LOCKWASHER |
| 10. COTTER PIN | 31. BOLT | 52. CAP |
| 11. PIN | 32. LOCKWASHER | 53. BEARING CUP |
| 12. GUIDE | 33. SHIM | 54. BEARING CONE |
| 13. BOLT | 34. ROLLER ASSEMBLY | 55. LIFT CYLINDER |
| 14. LOCKWASHER | 35. NUT | 56. BEARING CUP |
| 15. ROLLER PIN | 36. LOCKWASHER | 57. BEARING CONE |
| 16. CABLE ROLLER ASSEMBLY | 37. BOLT | 58. SHIM |
| 17. HOSE ROLLER ASSEMBLY | 38. WASHER | 59. HYDRAULIC HOSE |
| 18. BEARING | 39. PAD | 60. FITTING |
| 19. BEARING | 40. SHIM | 61. CHAIN OR LARGE ROPE |
| 20. BOLT | 41. BOLT | |
| 21. LOCKWASHER | 42. LOCKWASHER | |

Fig. 4.10 Mástil interior y exterior.

DESMONTAJE DE MASTIL EXTERIOR.

- 1) Retirar las tuercas (35), seguros (36), pernos (37), arandelas (38), placa (39) y metal (40).
- 2) Retirar contratuercas (45), tuerca (46), rodaje (47), sujetador de cadena (43) para

liberar tubos (44).

- 3) Retirar tapa de rodaje (53) y rodaje cónico (54) de la parte superior del cilindro de elevación (55)
- 4) Desconectar y taponar las mangueras hidráulicas (59), retirar conectores (60)
- 5) Disponer de un elevador adecuado y eslingas para el cilindro de elevación (55) y ejercer una fuerza suficiente para soportar el peso del cilindro de elevación.
- 6) Retirar pernos (50), arandelas (51), y tapas (52).
- 7) Elevar el cilindro de elevación del mástil a un área adecuada.

MONTAJE DEL MASTIL EXTERIOR

Realizar el montaje del mástil siguiendo el procedimiento inverso de desmontaje.

SPREADER

Tener en consideración la fig. 4.11 para el desmontaje del spreader

DESMONTAJE

- 1) Colocar el spreader sobre un contenedor en desuso, colocar tacos de madera sobre la parte inferior del carrier.
- 2) Etiquetar, desconectar y taponar las mangueras hidráulicas de la parte lateral del mástil y recogerlas de la polea porta mangueras.
- 3) Etiquetar y desconectar los cableados eléctricos de la caja eléctrica
- 4) Elevar el mástil interior para alojar las cadenas de elevación, retirar los seguros de pin (1), los pines de cadena (2). Empernar los terminales de la cadena (3).
- 5) Elevar el mástil interior a una altura suficiente que libere el spreader, retroceda la máquina alejándose del spreader.

MONTAJE

Realizar el montaje del spreader siguiendo el procedimiento inverso de desmontaje.

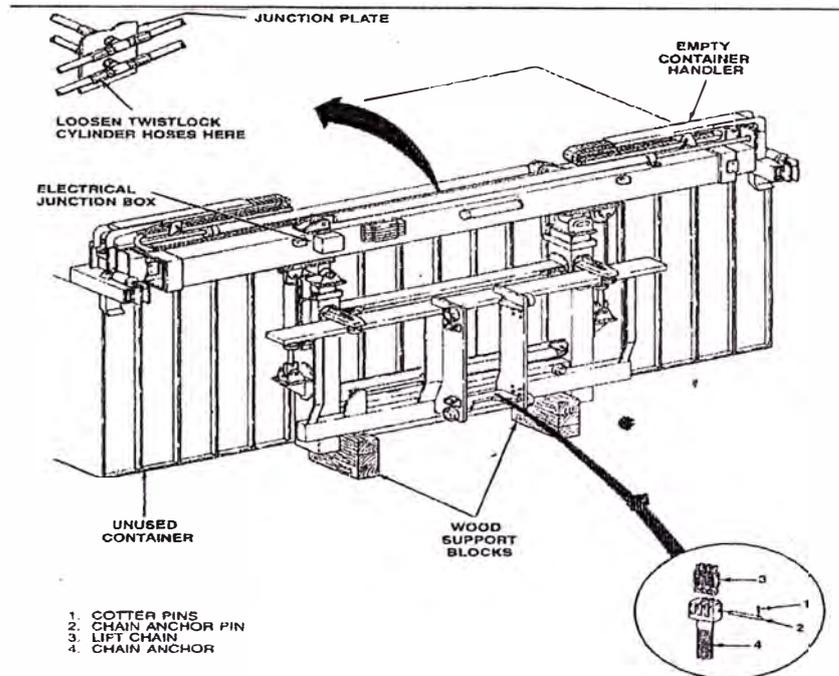


Fig. 4.11 Spreader.

4.2 PLANEAMIENTO DEL MANTENIMIENTO

A continuación detallaremos la secuencia de trabajos para el mantenimiento integral del portacontenedor, esto se ha dado con el recambio y/o reparación de piezas, esta secuencia esta relatada cronológicamente una vez detenida la máquina, el plan programado para la reparación se detalla en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 – Plan del Mantenimiento Integral.

Descripción	Duración
TL15 , MANTENIMIENTO GENERAL	19 días
COMPRA DE REPUESTOS	5 días
Comprar pines de la base del mástil (compra local)	5 días
Comprar Pines y Rotulas Dirección (compra local)	5 días
Comprar rodamientos de spreader y mástil (compra local)	5 días
Comprar Rodamientos y Sellos Mandos Finales (compra local)	5 días
Comprar Rodamientos y sellos Bocamazas posteriores (compra local)	5 días
Comprar ramales eléctricos (compra local)	5 días
Compra de mangueras hidráulicas (compra local)	5 días
DESMONTAJE DE COMPONENTES	12 días
Desmontaje de mástil completo	6 días
Desmontaje del spreader	2 días
Desmontar el mástil interior y exterior	1 día
Desmontarlos cilindros de elevación	1 día
Desmontaje de 02 cilindros de 20-40	1 día
Desmontaje de cilindro de sideshift	1 día
Desmontaje de cilindro twislock	1 día
Desmontaje de rondana	1 día
Desmontaje de cañerías del mástil	1 día
Desmontaje de Bombas Hidráulicas para Prueba de Banco	1 día
Desmontaje de Corona	1 día
Desmontaje de mandos finales	1 día
Desmontaje de dirección e inclinación (02)	1 día
Desmontaje de puente de dirección	1 día
Desmontaje de radiador, enfriador	1 día
Desmontaje de alternador, arrancador, bomba de agua, bomba de inyección e inyectores	1 día
MANTENIMIENTO Y/O REPARACION DE COMPONENTES	14 días
Mantenimiento de cilindros hidráulicos	11 días
Reparación de cilindros hidráulico de twislock	4 días
Reparación de cilindro hidráulico de sideshift	5 días
Reparación de cilindro hidráulico de dirección	4 días
Reparación de cilindro de elevación (2)	7 días
Reparación de cilindros auxiliares del carrier (hombros)	5 días
Reparación de cilindro de 20-40	5 días
Reparación de cilindros de inclinación	4 días
Mantenimiento de Bombas Hidráulicas	4 días
Bomba hidráulica principal	4 días
Bomba de transmisión	4 días
Reparación de Fisuras del spreader, inspección con líquido penetrante.	10 días

Nombre de tarea	Duración
Mantenimiento radiador, alternador, arrancador, bombas e inyectores.	5 días
Bocamazas posteriores, cambio de rodamientos y reten	1 día
Mandos Finales, reparación según evaluación, cambio de rodamientos y reten	1 día
Reparación, backlash de corona	3 días
MONTAJE DE COMPONENTES	9 días
Montaje de Mangueras hidráulicas	2 días
Montaje de Corona Reparada	1 día
Montaje de Bomba hidráulica y de transmisión	1 día
Montaje de Bocamazas y cilindro de Dirección	2 días
Montaje de Mandos Finales	2 días
Armado de mástil	2 días
Montaje de mástil y carrier	2 días

4.3 MANTENIMIENTO Y ENGRASE GENERAL

A continuación se describe los trabajos realizados en el mantenimiento general a la máquina en la tabla 4.2, considerado de 2000 horas:

Tabla 4.2 – Plan de Mantenimiento.

Nombre de tarea	Duración
Cambio de aceite (4.5 gal de 15W40) y filtro de aceite de motor	1 día
Cambio de filtro de petróleo.	1 día
Cambiar filtros de aire.	1 día
Cambio de refrigerante del sistema de enfriamiento.	1 día
Cambio de aceite y filtro de aceite de transmisión.	1 día
Cambio de aceite del diferencial y cubos.	1 día
Cambio de respiradero de tanque hidráulico.	1 día
Cambio de aceite y filtro de aceite hidráulico	1 día
Engrase general.	1 día

En los anexos detallaremos la cartilla de mantenimiento preventivo del portacontenedor considerando las horas de trabajo.

4.4 REINGENIERIA DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO

En principio analicemos la manera como se analiza en la compañía el estudio de las máquinas, como se observo en el capítulo anterior hemos revisado cuadro de historial de fallas y en base a ello algunos gráficos de disponibilidad, hora de parada y frecuencia de fallas. En la compañía generalmente la “decisión” de un overhaull es en base a la frecuencia de fallas, el decir que la máquina se malogra demasiado, no hay un patrón ni plan, es la experiencia que uno tiene para realizar los trabajos y la secuencia de ellos, la solución a los problemas de día a día nos llevan a decir que trabajamos en mayor grado con el mantenimiento correctivo.

En vista de esa necesidad se ha creado los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo donde se analiza y se realiza el seguimiento de los portacontenedores, luego de ello cuando se decide realizar un mantenimiento se crea un plan de trabajo y la secuencia el mismo. La implementación del sistema de trabajo para analizar y realizar el seguimiento de las máquinas es de la siguiente manera:

Procedimiento de Mantenimiento Correctivo.

IPFM - intervención por falla mecánica – (Grafico en el anexo), cada vez que ocurre una falla en las operaciones de las máquinas, se da la solución del caso y esta se reporta en estos formatos, donde se indica porque fallo, cual fue la solución inmediata y cuál sería la solución definitiva.

Historial Data (cuadro en el anexo), Es la información recopilada de todos los IPFM de la semana.

Horometros. (Cuadro en el Anexo) Es el cuadro de horometros, se analiza semana a semana, de esta manera se sabe si una máquina ha trabajado y cuál fue su exigencia en la semana.

Disponibilidad (Grafico en el Anexo) Es el grafico que representa el rendimiento del

portacontenedor durante la semana, se representa una acumulado en el transcurso del año.

Procedimiento de Mantenimiento Preventivo.

Máster mantenimiento anual (Cuadro en el anexo) El presente cuadro es una programación anual del mantenimiento de todas las máquinas, esto se realiza con un estimado de horas semanales de trabajo, y se compara con las horas de los diferentes mantenimientos.

Rutinas. (Cuadro en el anexo) En estas rutinas diarias contiene información de los niveles de aceites, estado de las llantas, abastecimiento de combustible y horómetros.

Programación Semanal. (Cuadro en el Anexo) Contiene información más detallada de todos los trabajos programados durante la semana, esto es en base al máster de mantenimiento anual, los reportes IPFM y las rutinas y el mantenimiento predictivo que se detalla luego.

Ordenes de Trabajo. Es el reporte realizado por el mecánico de cada trabajo programado según la programación semanal.

Mantenimiento Predictivo.

En cuanto al análisis del mantenimiento predictivo lo realiza el proveedor, se realiza el análisis de aceite, rodajes y análisis de llantas, esta información es importante ya que según los resultados se programa algún trabajo en la semana.

CAPITULO V

COSTOS

5.1 COSTOS DE MANTENIMIENTO.

Detallamos los trabajos realizados según el plan a diferentes partes del portacontenedor (los costos están expresados en dólares):

Descripción	Costo
TL15, MANTENIMIENTO GENERAL	\$ 31,290.00
COMPRA DE REPUESTOS	\$ 4,730.00
Comprar pines de la base del mástil (compra local)	\$ 420.00
Comprar Pines y Rotulas Dirección (compra local)	\$ 410.00
Comprar rodamientos de spreader y mástil (compra local)	\$ 2,250.00
Comprar Rodamientos y Sellos Mandos Finales (compra local)	\$ 230.00
Comprar Rodamientos y sellos Bocamazas posteriores (compra local)	\$ 220.00
Comprar ramales eléctricos (compra local)	\$ 100.00
Compra de mangueras hidráulicas (compra local)	\$ 1,100.00
DESMONTAJE DE COMPONENTES	\$ 960.00
Desmontaje de mástil completo	\$ 540.00
Desmontaje de Bombas Hidráulicas para Prueba de Banco	\$ 60.00
Desmontaje de Corona	\$ 60.00
Desmontaje de mandos finales	\$ 60.00
Desmontaje de dirección e inclinación (02)	\$ 60.00
Desmontaje de puente de dirección	\$ 60.00
Desmontaje de radiador, enfriador	\$ 60.00
Desmontaje de alternador, arranador, bomba de agua, bomba de inyección e inyectores	\$ 60.00
MANTENIMIENTO Y/O REPARACION DE COMPONENTES	\$ 24,880.00
Mantenimiento de cilindros hidráulicos	\$ 15,720.00
Reparación de cilindros hidráulico de twislock	\$ 420.00

Descripción	Costo
Reparación de cilindro hidráulico de dirección	\$ 1,000.00
Reparación de cilindro de elevación (2)	\$ 8,920.00
Reparación de cilindros auxiliares del carrier (hombros)	\$ 800.00
Reparación de cilindro de 20-40	\$ 2,100.00
Reparación de cilindros de inclinación	\$ 1,500.00
Mantenimiento de Bombas Hidráulicas	\$ 1,030.00
Reparación de Fisuras del spreader, inspección con líquido penetrante.	\$ 3,530.00
Mantenimiento radiador, alternador, arrancador, bombas e inyectores.	\$ 980.00
Bocamazas posteriores, cambio de rodamientos y reten	\$ 1,100.00
Mandos Finales, reparación según evaluación, cambio de rodamientos y reten	\$ 1,760.00
Reparación, backlash de corona	\$ 760.00
MONTAJE DE COMPONENTES	\$ 720.00

5.2 COSTOS DE MANTENIMIENTO

Detallamos a continuación los costos (expresados en dólares) de los insumos de mantenimiento por material usado:

Descripción	Costo
TL15, MANTENIMIENTO	\$979.00
Filtro de aceite (1)	\$15.00
Filtro de petróleo primario y secundario (1)	\$22.00
Filtro respiradero del tanque hidráulico (2)	\$20.00
Filtro auxiliar del tanque hidráulico (1)	\$5.00
Filtro de Transmisión (1)	\$17.00
Filtro de aire primario y secundario (1)	\$42.00
Aceite de motor 15w40	\$25.00
Aceite de transmisión 10w (8 gal.)	\$64.00
Aceite de tanque hidráulico 10w (75)	\$613.00
Aceite de corona 80w90 (5 gal)	\$20.00
Aceite de mandos finales 80w90 (3 gal)	\$12.00
Grasa EP-2 (2 gal.)	\$14.00
Refrigerante (10 gal)	\$110.00

Costo total del Mantenimiento del portacontenedor: \$ 32269 + IGV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

1. Al evaluar el portacontenedor de manera integral se observa la tendencia a la baja de la disponibilidad y esto es sinónimo de que los daños se están incrementando.
2. Varios trabajos han sido realizados considerándolo materiales de desgaste, como los cambios del integro de mangueras hidráulicas, rodajes, y repuestos varios.
3. Se ha realizado los mantenimientos de los componentes que se desgastan en el tiempo y que no necesariamente están fallados, sin embargo son componentes críticos, considerando: radiador, cilindros, alternador, arrancador, otros.
4. El mantenimiento realizado es integral, cambios de todos los insumos y engrase de todos los puntos móviles, de aquí parte el mantenimiento de 250, 500, 1000 y 2000 horas.
5. El costo de la reparación es \$ 32,269 dólares que representa aproximadamente el 15% del costo de mantenimiento. A esto si incrementamos los costos de motor y caja que para el plan no se han considerado hacen 27% (\$16000 motor y \$10000 caja), normalmente se decide la compra si los costos de reparación superan el 60% y en este caso no es así.

RECOMENDACIONES:

1. Hacer una programación de mantenimiento preventivo no solo considerando la cartilla de cambios de aceite, también considerando las revisiones periódicas cada cierta hora según indicación del manual de mantenimiento.
2. Si bien es cierto no hay programación de mantenimiento correctivo se puede programar en base al correctivo, esto es cada vez dado una falla en la siguiente

parada programar su reparación y/o cambio.

3. Las inspecciones diarias lo realiza los operadores, y esto se da concientizando al personal y tener una frecuencia de presentaciones indicando los costos y las consecuencias por no inspeccionar el portacontenedor.
4. Considerar un stock de repuestos críticos considerando los materiales de mayor desgaste.
5. En este informe no se ha hecho énfasis en tema de llantas, para eso se realiza inspecciones semanales de las cocadas de las llantas para programar rotaciones o en su defecto reencauches, en el momento de abastecimiento de combustibles realizar la mediciones de presiones de las llantas y así evitar paradas en horas de trabajo de los portacontenedores.

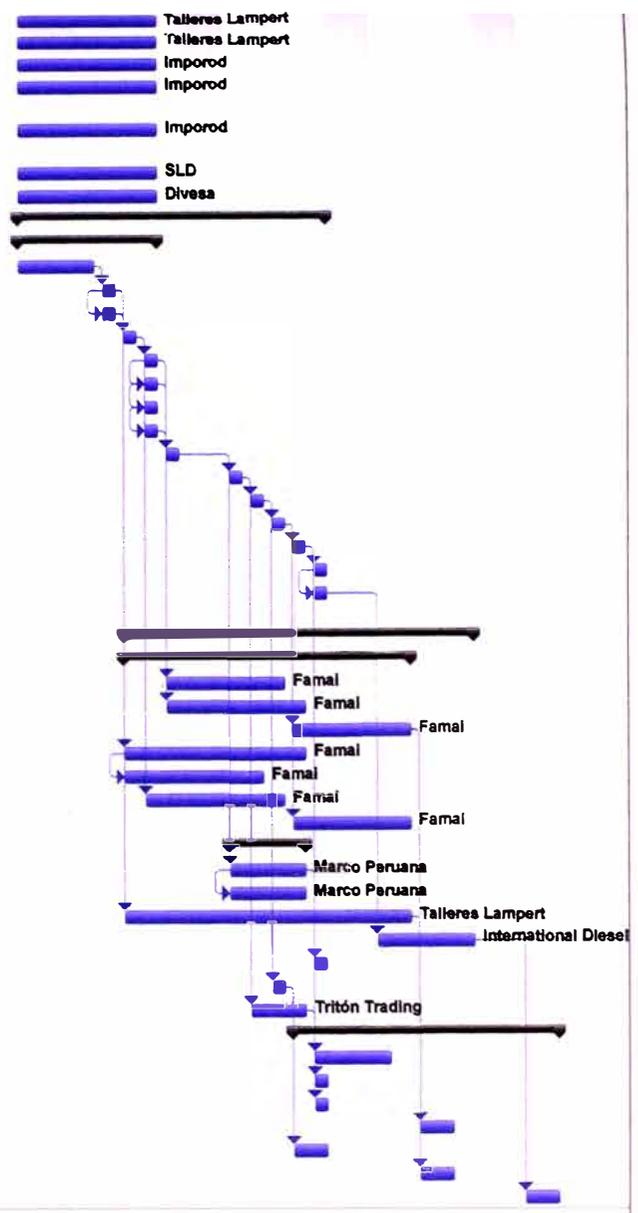
BIBLIOGRAFIA

1. Gestión de Mantenimiento, Actualización de Conocimientos, UNI Lima-Perú, 2009
2. Gestión de Mantenimiento, TECSUP 2009
3. Reporte Diario Máquinas 2009, Neptunia
4. Taylor Maintenance Manual / TEC 155H, Taylor Machine Works
5. Shop Service Manual / TEC 155H, Taylor Machine Works
6. Operators Guide / TEC 155H, Taylor Machine Works
7. <http://www.slideshare.net/ROSYPINEDA/administracion-del-mantenimiento-industrial>
8. <http://www.mitecnologico.com/Main/Tipos de Mantenimiento>
9. <http://www.taylormachineworks.com/index.htm>, Taylor Machine Works
10. www.taylorbigred.com, Taylor Machine Works

ANEXOS:

- Plan de reparación general.
- Fotos de componentes dañados.
- Tabla de Mantenimiento Preventivo.
- Capacidad de Servicios.
- Aceites recomendados.
- Especificación de combustibles y lubricantes.
- Circuito de batería.
- Diagrama de frenos.
- Diagrama de circuito hidráulico del spreader.
- Procedimiento de Mantenimiento Preventivo.
- Procedimiento de Mantenimiento Correctivo.

Tarea	COSTO	DIFERENCIAL	COMIENZO	FIN
TL 16. REPARACION GENERAL	\$ 31,290.00	18 días?	vie 20/11/09	mar 16/12/09
COMPRA DE REPUESTOS	\$ 4,730.00	5 días	vie 20/11/09	jue 26/11/09
3 Comprar pines de la base del mástil (compra local)	\$ 420.00	5 días	vie 20/11/09	jue 26/11/09
4 Comprar Pines y Rotulas Dirección (compra local)	\$ 410.00	5 días	vie 20/11/09	jue 26/11/09
5 Comprar rodamientos de spreader y mástil (compra local)	\$ 2,250.00	5 días	vie 20/11/09	jue 26/11/09
6 Comprar Rodamientos y Sellos Mandos Finales (compra local)	\$ 230.00	5 días	vie 20/11/09	jue 26/11/09
7 Comprar Rodamientos y sellos Bocamazas posteriores (compra local)	\$ 220.00	5 días	vie 20/11/09	jue 26/11/09
8 Comprar ramales eléctricos (compra local)	\$ 100.00	5 días	vie 20/11/09	jue 26/11/09
9 Compra de mangueras hidráulicas (compra local)	\$ 1,100.00	5 días	vie 20/11/09	jue 26/11/09
DESMONTAJE DE COMPONENTES	\$ 960.00	11 días	vie 20/11/09	vie 04/12/09
Desmontaje de mástil completo	\$ 640.00	5 días?	vie 20/11/09	jue 26/11/09
12 Desmontaje del spreader	\$ 120.00	2 días	vie 20/11/09	lun 23/11/09
13 Desmontar el mástil interior y exterior	\$ 60.00	1 día?	mar 24/11/09	mar 24/11/09 12
14 Desmontarlos cilindros de elevación	\$ 60.00	1 día?	mar 24/11/09	mar 24/11/09 13CC
15 Desmontaje de 02 cilindros de 20-40	\$ 60.00	1 día?	mié 25/11/09	mié 25/11/09 14
16 Desmontaje de cilindro de sideshift	\$ 60.00	1 día?	jue 26/11/09	jue 26/11/09 15
17 Desmontaje de cilindro twislock	\$ 60.00	1 día?	jue 26/11/09	jue 26/11/09 16CC
18 Desmontaje de rondana	\$ 60.00	1 día?	jue 26/11/09	jue 26/11/09 17CC
19 Desmontaje de cañerías del mástil	\$ 60.00	1 día?	jue 26/11/09	jue 26/11/09 18CC
20 Desmontaje de Bombas Hidráulicas para Prueba de Banco	\$ 60.00	1 día	vie 27/11/09	vie 27/11/09 19
21 Desmontaje de Corona	\$ 60.00	1 día	lun 30/11/09	lun 30/11/09 20
22 Desmontaje de mandos finales	\$ 60.00	1 día	mar 01/12/09	mar 01/12/09 21
23 Desmontaje de dirección e inclinación (02)	\$ 60.00	1 día	mié 02/12/09	mié 02/12/09 22
24 Desmontaje de puente de dirección	\$ 60.00	1 día	jue 03/12/09	jue 03/12/09 23
25 Desmontaje de radiador, enfriador	\$ 60.00	1 día	vie 04/12/09	vie 04/12/09 24
26 Desmontaje de alternador, arrancador, bomba de agua, bomba de inyección e inyectores	\$ 60.00	1 día	vie 04/12/09	vie 04/12/09 25CC
MANTENIMIENTO Y/O REPARACION DE COMPONENTES	\$ 24,880.00	13 días	mié 25/11/09	vie 11/12/09
Mantenimiento de cilindros hidráulicos	\$ 15,720.00	10 días	mié 25/11/09	mar 08/12/09
29 Reparación de cilindros hidráulico de twislock	\$ 420.00	4 días	vie 27/11/09	mié 02/12/09 17
30 Reparación de cilindro hidráulico de sideshift	\$ 980.00	5 días	vie 27/11/09	jue 03/12/09 16
31 Reparación de cilindro hidráulico de dirección	\$ 1,000.00	4 días	jue 03/12/09	mar 08/12/09 23
32 Reparación de cilindro de elevación (2)	\$ 8,920.00	7 días	mié 25/11/09	jue 03/12/09 14
33 Reparación de cilindros auxiliares del carrier (hombros)	\$ 800.00	5 días	mié 25/11/09	mar 01/12/09 32CC
34 Reparación de cilindro de 20-40	\$ 2,100.00	5 días	jue 26/11/09	mié 02/12/09 15
35 Reparación de cilindros de inclinación	\$ 1,500.00	4 días	jue 03/12/09	mar 08/12/09 23
Mantenimiento de Bombas Hidráulicas	\$ 1,030.00	4 días	lun 30/11/09	jue 03/12/09
37 Bomba hidráulica principal	\$ 680.00	4 días	lun 30/11/09	jue 03/12/09 20
38 Bomba de transmisión	\$ 350.00	4 días	lun 30/11/09	jue 03/12/09 37CC
39 Reparación de Fisuras del spreader, inspección con liquido penetr	\$ 3,530.00	10 días	mié 25/11/09	mar 08/12/09 13
40 Mantenimiento radiador, alternador, arrancador, bombas e inyect	\$ 980.00	5 días	lun 07/12/09	vie 11/12/09 26
41 Bocamazas posteriores, cambio de rodamientos y reten	\$ 1,100.00	1 día	vie 04/12/09	vie 04/12/09 24
42 Mandos Finales, reparación según evaluación, cambio de rodamie	\$ 1,760.00	1 día	mié 02/12/09	mié 02/12/09 22
43 Reparación, backlash de corona	\$ 760.00	3 días	mar 01/12/09	jue 03/12/09 21
MONTAJE DE COMPONENTES	\$ 720.00	9 días	jue 03/12/09	mar 16/12/09
45 Montaje de Mangueras hidráulicas	\$ 120.00	2 días	vie 04/12/09	lun 07/12/09 43
46 Montaje de Corona Reparada	\$ 60.00	1 día	vie 04/12/09	vie 04/12/09 43
47 Montaje de Bomba hidráulica y de transmisión	\$ 60.00	1 día	vie 04/12/09	vie 04/12/09 37
48 Montaje de Bocamazas y cilindro de Dirección	\$ 120.00	2 días	mié 09/12/09	jue 10/12/09 31
49 Montaje de Mandos Finales	\$ 120.00	2 días	jue 03/12/09	vie 04/12/09 42
50 Armado de mástil	\$ 120.00	2 días	mié 09/12/09	jue 10/12/09 39
51 Montaje de mástil y carrier	\$ 120.00	2 días	lun 14/12/09	mar 15/12/09 40



Proyecto: k12
 Fecha: mar 03/05/11

Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
División		Hito externo		Sólo duración		Progreso	
Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Fecha límite	
Resumen		Hito inactivo		Resumen manual			
Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			

MASTIL



Mástil desmontado

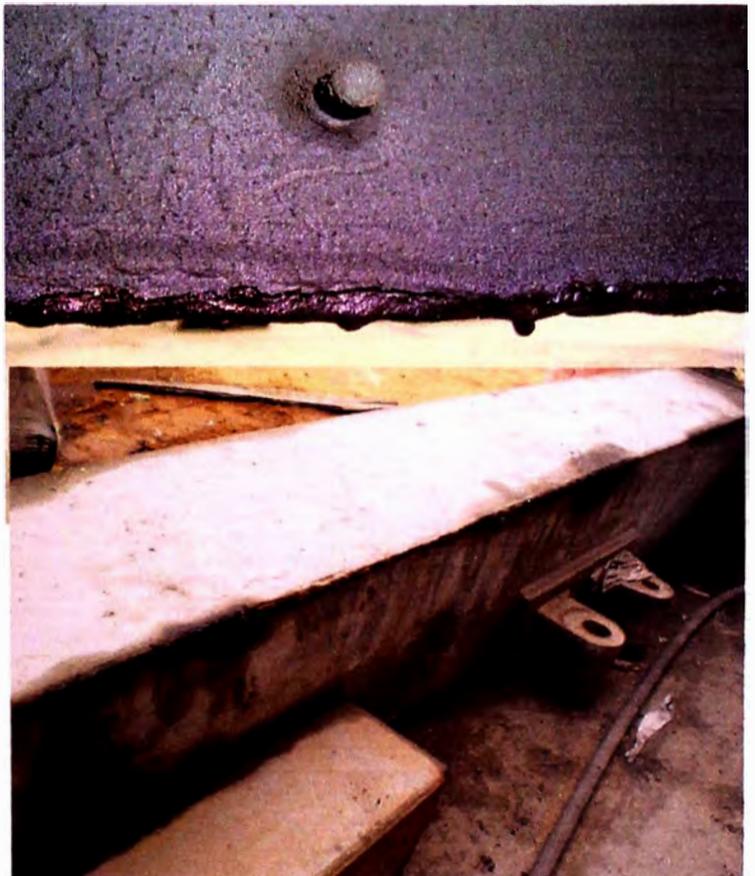


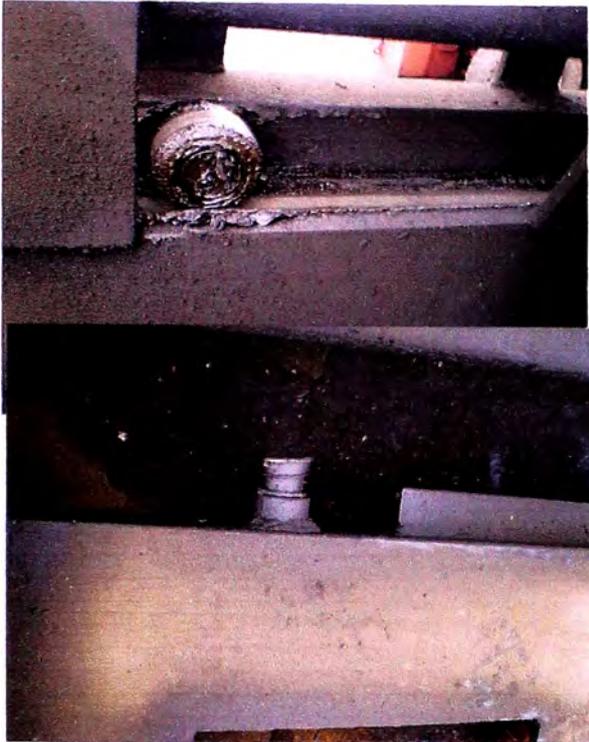
Cañerías de mástil doblado



Fuga por cañerías del mástil

Rajadura en el cajón del spreader

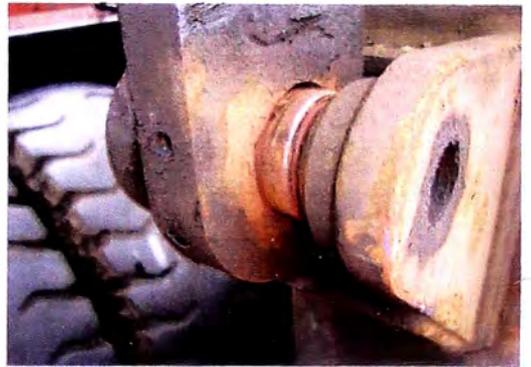




Estado de rodillos de mástil.



Estado de soporte de mástil.



Estado de rotulas en el mástil.



Spreader roto, falta base.



Cadenas de elevación
desgastadas.

Mangueras hidráulicas
desgastadas.



CORONA



Piñón de ataque roto.

SISTEMA ELECTRICO



Bornes de batería sulfatados.

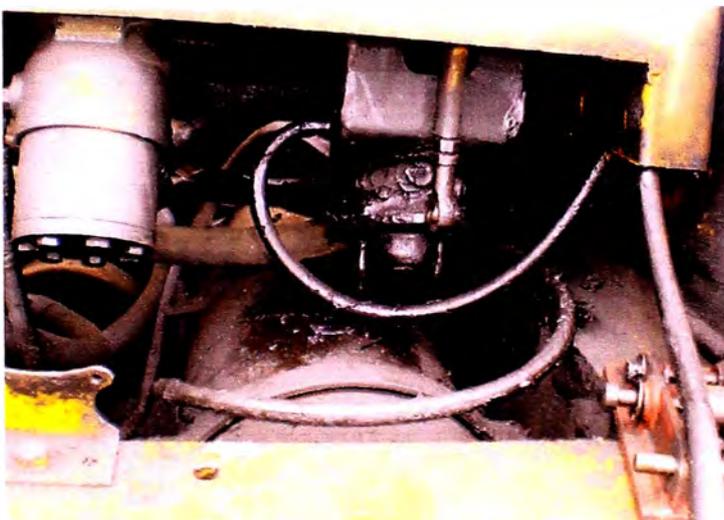


Indicadores de panel desgastados.



Cables eléctricos
desgastados y rotos.

FUGAS HIDRAULICAS



Fugas hidráulicas.

Preventive Maintenance

Service Symbols			Service Intervals										
A-Adjust D-Drain	C-Clean GR-Grease	CG-Change X-Check	10 Hrs	50 Hrs	100 Hrs	200 Hrs	400 Hrs	500 Hrs	600 Hrs	1000 Hrs	1200 Hrs	1500 Hrs	2000 Hrs
POWER UNIT													
ENGINE:													
Oil level - check for evidence of external leakage			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Oil change and filter element						D	D		D	D	D		D
Bypass filter element (if equipped)						CG	CG		CG	CG	CG		CG
Throttle control linkage (use engine oil)						GR	GR		GR	GR	GR		GR
Crankcase breather									C		C		
Clean engine											C		
Check engine mounts											X		
Emergency shutdown mechanism (Detroit Diesel)									X		X		
Engine Protection System - Check plumbing for leaks, check vent filters on Master Control and Coolant Loss Valve (change if dirty). Perform test.						X	X		X	X	X		X
FUEL SYSTEM:													
Fill fuel tank - check for leaks			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fuel filters (diesel engines) Perkins			D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Fuel filter elements (diesel engines)							CG				CG		CG
Fuel filter elements (gas engines)											CG		
Fuel tank, cap, lines and clamps									X		X		
AIR INTAKE SYSTEM:													
Check for leaks			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Farr air cleaner element (or by filter indicator)									CG		CG		
Donaldson air cleaner elements (or by filter indicator)					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Primary element								CG		CG		CG	CG
Safety element (or by internal indicator)												CG	
EXHAUST SYSTEM:													
PTX Purifier									C		C		
COOLING SYSTEM:													
Coolant level and fan belts			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hoses, clamps, and radiator - check for leaks				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Radiator (clean externally) as conditions warrant									C		C		
Drain and flush cooling system											D		
ELECTRICAL SYSTEM:													
Battery - check water level and specific gravity				X	X	C	C		C	C	C		C
Alternator belts				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
POWER TRANSFER													
TRANSMISSION:													
Maintain fluid level to full mark and check for leaks			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Clean transmission breather						C	C		C	C	C		C
Drain and refill transmission										D			D
Transmission filter element. Clean filter shell. Clean sump screens (use new gasket)				CG	CG			CG		CG		CG	CG
DRIVE SHAFTS:													
Lubricate drive shafts, universal joints, slip joints, and all other bearings					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
AXLES													
STEER AXLE:													
Lubricate all grease fittings on steer axle					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
Repack steer axle hub bearing									GR		GR		GR
Wheel bearing adjustment									A		A		
Check mounting bolts				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DRIVE AXLE:													
Differential and planetary hubs - maintain oil level				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Drain and refill differential and planetary hubs											D		
Wheel bearing adjustment											A		
Check mounting bolts				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Clean breather				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inspect brake linings									X		X		

Tabla de mantenimiento preventivo (tabla 1)

Service Symbols			Service Intervals										
A-Adjust D-Drain	C-Clean GR-Grease	CG-Change X-Check	10 Hrs	50 Hrs	100 Hrs	200 Hrs	400 Hrs	500 Hrs	600 Hrs	1000 Hrs	1200 Hrs	1500 Hrs	2000 Hrs
BRAKE CONTROL SYSTEM													
AIR BRAKES:													
Check automatic drains						X	X		X	X	X		X
Check air lines and connections					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Clean power cluster breather (if equipped)						C	C		C	C	C		C
CHASSIS													
Lubricate all grease fittings on machine not listed elsewhere. Use engine oil on linkage not having grease fitting					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
WHEEL EQUIPMENT:													
Check tires, valve caps, wheels, lugs and tire pressure (refer to data plate on lift truck for torque information)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
HYDRAULIC SYSTEM													
HYDRAULIC PIPING AND RESERVOIR:													
Maintain oil level in hydraulic tank to full mark			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Check piping for chafing, cracked hoses, loose fittings, and leaks				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Drain and refill entire hydraulic system and clean inside tank. Drain and refill every 2400 hours.													
HYDRAULIC FILTERS:													
Replace hydraulic tank breather				CG		CG	CG		CG	CG	CG		
Hydraulic suction filters (inside tank)												C	
Hydraulic return filter (by indicator or annually - 2400 hrs.)				CG									
HYDRAULIC CYLINDERS:													
Check for leaks				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACCUMULATOR:													
Check precharge			X			X	X		X	X	X		X
ATTACHMENTS													
MAST†:													
Lubricate mast hinge					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
Lubricate mast main, side, chain, and hose rollers. Lubricate tilt cylinder bushings and other grease fittings on mast. Including special equipment.					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
Refer to Leaf Chain Care, Maintenance, and Replacement.													
Check all mast mounting hardware (mast hangers)					X	X	X	X	X	X	X	X	X
CARRIAGES†:													
Lubricate carriage main and side rollers					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
Lubricate fork pin on Type C carriage					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
Lubricate side shift roller, cylinders, fork positioner cylinders, and any other grease fittings on carriage assembly, including special equipment. Wipe off excess grease.					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
*Forks must be magnetic particle tested (magnafluxed) for cracks annually (2400 hrs.)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PULPWOOD:													
Lubricate main and side rollers, lubricate trip mechanism, roto, and any other grease fittings on pulpwood carriage. Wipe off excess grease.					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
EMPTY CONTAINER HANDLER:													
Lubricate the sliding surfaces of the expansion beams, twistlock grease fittings, expansion cylinder and grease fittings, pile slope cylinder ends, and any other grease fittings on the carriage.					GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR	GR
Visually inspect all twistlocks and guide lugs			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Visual inspection of twistlocks and guide lugs by maintenance personnel on cylinders											X		
Check twistlocks and guide lugs ultrasonically or by magnaflux every 2400 hours. Replace if defective.													
Replace twistlocks and guide lugs every 4800 hours.													

†Spray wash daily after being submerged in salt water.

*Refer to Fork Inspection, Repair, and Testing.

Tabla de mantenimiento preventivo (tabla 2)

Service Capacities

Fuel Tank	33 gallons
TEC-150H, -155H; TECSP-150H, -155H; TECDS-150H, -300H	65 gallons
LP Gas	22.5 gallons

Engine (Includes Filter Change):	Lubrication	Cooling
DDC 4-53	14 quarts	7 gallons
DDC 4-71	22 quarts	7 gallons
DDC 6.3544	16 quarts	7 gallons
Ford 370	9 quarts	7 gallons
Ford 460	9 quarts	7 gallons
Cummins	17 quarts	7 gallons

Transmission Oil (Includes filter and cooler):	
Taylor TC-28 (3-speed)	26 quarts

Drive Axle Lubricant	Differential	Wheel
PRLC-616	29 pints	7 pints
PRLC-756	28 pints	6.5 pints
PRLM-866	30 pints	8 pints
PRLC-1756	39 pints	13 pints

Hydraulic Tank:	
TE, TEB, TEP, TEH, TEG	40 gallons
TE-4030, TEC-125L, TEC-150L	65 gallons
TEC-156L; TEC-160H, -165H; TECSP-160H, -155H; TECDS-156H, -300H	75 gallons
TSE-60, 76, 90 (105-inch wheelbase)	48 gallons
TSE-76, -90	55 gallons
TSE-110, 120	75 gallons

Steer Axle Lubricant (each wheel)	1 quart
--	---------

Operating Temperatures And Pressures

Engine Oil Pressure:	
DDC 4-53, DDC-4-71, Ford	40 - 60 psi
DDO 6.3544, Cummins	30 - 60 psi

Engine Coolant Temperature	180°F - 200°F
---	---------------

Transmission Oil Temperature	250°F Max
---	-----------

Transmission Oil Pressure	240 - 280 psi
--	---------------

TE-100 - 360 (Rev. 10/95)

Capacidades de servicio.

RECOMMENDED GEAR OILS

Chevron U.S.A., Inc.	ULTRA Gear ISO 220
Continental Oil Company	Conoco SCL Gear Lubricant, SAE 90
Gulf Oil Corporation	Gulf Hypold Gear Lubricant, SAE 90
Humble Oil and Refining Company	Enco Gear Oil, SAE 90
Lion Oil Company	Multipurpose SCL Gear Lubricant, SAE 90
Standard Oil Company	Special SCL Gear Lubricant, SAE 90
Quaker State Oil and Refining Corporation	Quaker State Super Quadrolube X-SCL Gear Lubricant, SAE 90
Valvoline Oil Company	Valvoline SCL Gear Lubricant, SAE 90

The list of commercially available oils was compiled for the convenience of owners and operators. It is based on information received from the suppliers of these oils. Responsibility for the quality of oils and their performance in service must remain with the oil company marketing the lubricant.

This list is not to be construed as a complete list of oils meeting specifications for use and does not imply endorsement of any specific brand.

Rev. 4/97

Aceite recomendados.



Fuel and Lubricant Specifications

This replaces all previously published Fuel and Lubricant Specifications.

PRODUCT	USED IN	SPECIFICATIONS	TEMPERATURE	FACTORY FILLED
ENGINE OIL	Detroit Diesel (2 Cycle)	API Classification CF2 (SAE 15W 40 To Aid Starting)	-25° F To 32° F	Chevron Delo 400 Multi-grade Heavy Duty Motor Oil SAE 15W 40
		SAE 40	All Other Temps.	
	Detroit Diesel (4-cycle) and Perkins	API Classification CE/SG or CF4	All Temperatures	
		SAE 15W 40		
	Cummins Diesels	API Classification CE/SG or CF4	-40° F to 68° F	
		SAE 5W 30	-10° F to 68° F	
		SAE 10W 30	-10° F to 115° F	
	Isuzu Diesels	API Classification CE/SG	-22° F To 90° F	
SAE 10W 30		-10° F To 104° F		
Gas & LP Engines	API Classification CE/SG	Below 60° F		
	SAE 5W 30	-10° F To 104° F		
DIESEL FUEL	All Diesel Engines	ASTM Spec D-975 No. 1 or No. 2; 0.5% Sulfur Maximum Centane Minimum 40	All Temperatures	Chevron Diesel No. 2 With Temp. Suppressor Added November Thru March
		SAE 15W 40	-10° F To 104° F	
ANTI-FREEZE	Cooling System	Maintain 50 - 50% Soft Water* Ethylene Glycol (Low Silicate Antifreeze) GM 6038-M or ASTM D3306	Protection to -34° F	Texaco 23 53
RUST INHIBITOR	Cooling System	Any Reputable Manufacturer Non-Chromate Only	All Temperatures	Included In Antifreeze
TRANS-MISSION	Automatic Transmission	C-4 Type Fluid with Friction Control Modifiers.	All Temperatures	Amoco 1000
HYDRAULIC FLUID	Hydraulic System	NOTE: Amoco 1000 and Mobil 424 have proven to be most effective in controlling wet disc brake noise.		
WET DISC BRAKE COOLING	Wet Disc Brakes			
GEAR OIL	Differentials Planetary Hubs	Extreme Pressure Gear Oil (GL-5 or MIL-2105D) SAE 85W 140	10° F Minimum	Chevron Delo Gear Lubricant SAE 80W 90
		SAE 80W 90	-15° F Minimum & Any Higher Temperatures	
BRAKE FLUID	Hydraulic Brakes (Non-Petroleum Base)	Specifications SAE J-1703	All Temperatures	SAE J-1703
	Wet Disc Brake Actuator	C-4 With Friction Control Modifiers	All Temperatures	Amoco 1000 Hydraulic Fluid
WHEEL BEARINGS AND SEALED CHAIN ROLLERS	All Timken® Bearings Which Use Grease	Chevron Ulti-Plex** Grease NLGI Grades 1 & 2 or Equivalent	Grade 1 below 0° F Grade 2 above 0° F	Chevron Ulti-Plex Grease NLGI Grade 2
GREASE FITTINGS	All Other Grease Fittings	Chevron Ultra Duty** Grease EP NLGI 1, 2, or Equivalent	Grade 1 below 0° F Grade 2 above 0° F	Chevron Ultra Duty Grease EP NLGI 2
LEAF CHAINS		Vistac® ISO 150 Lubricant	All Temperatures	Vistac® ISO 150 Lubricant

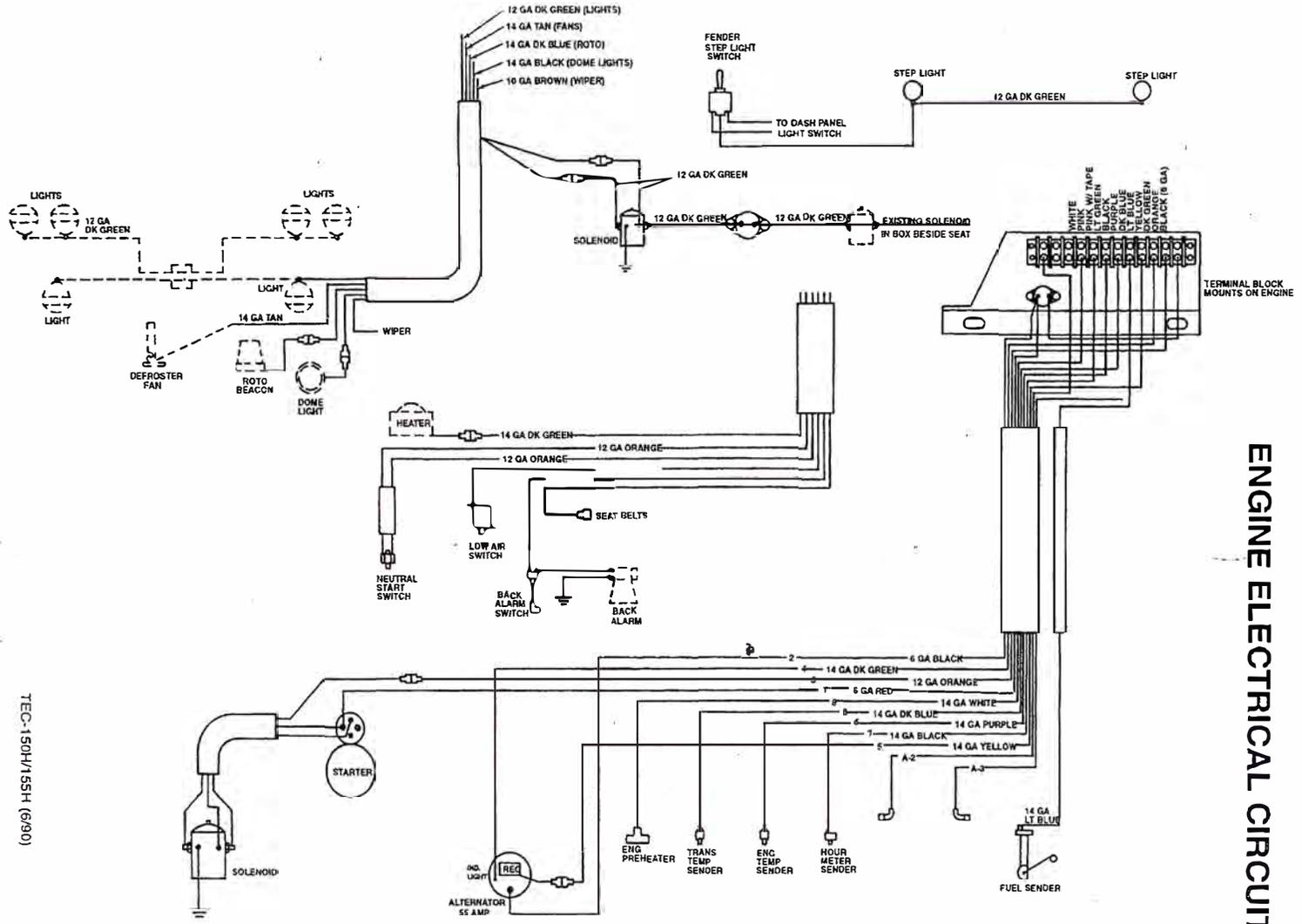
* Soft Water - Cannot contain more than 300 parts per million hardness or 100 parts per million of either chloride or sulfide. (See engine manual.)

**Grease recommendations are based on commercial products which have given satisfactory service. Users must be assured of similar performance with products represented to be equivalent.

FL-1-3 (Rev. 5/97)

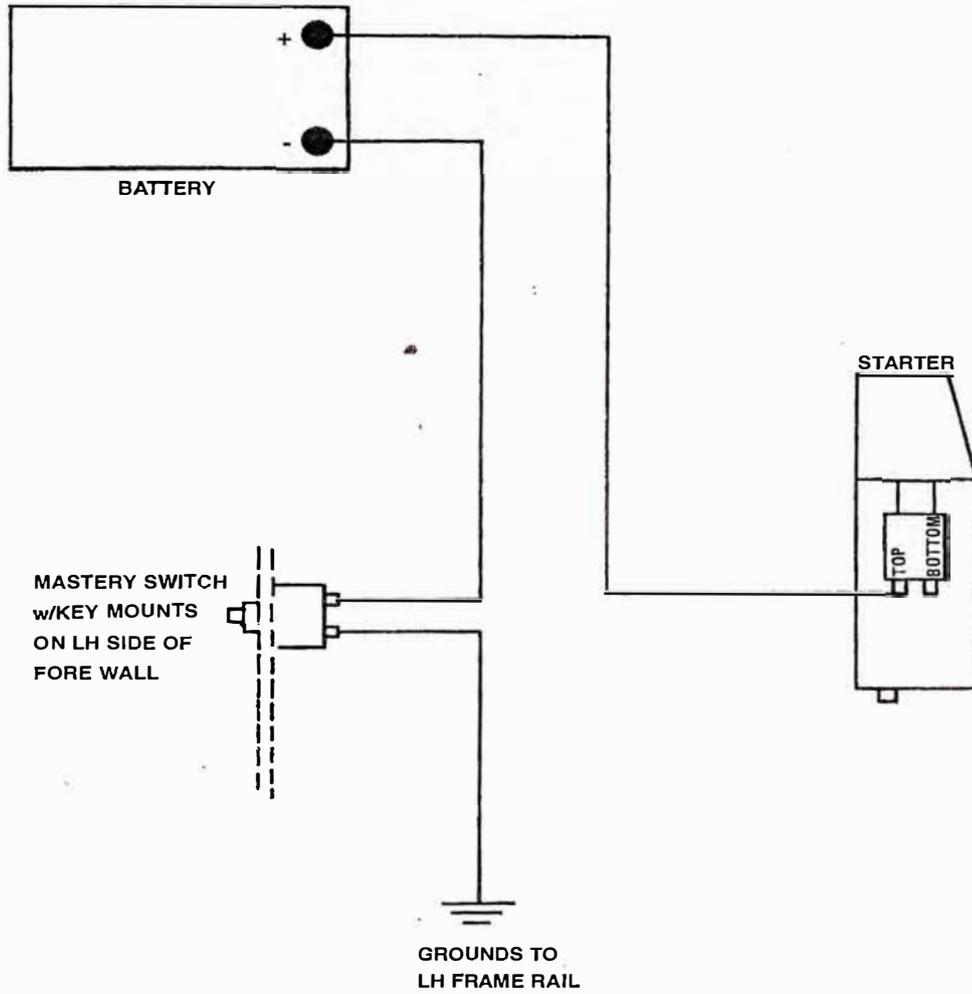
Especificaciones de combustible y lubricantes.

Circuito eléctrico del motor



TEC-150H/155H (6/90)

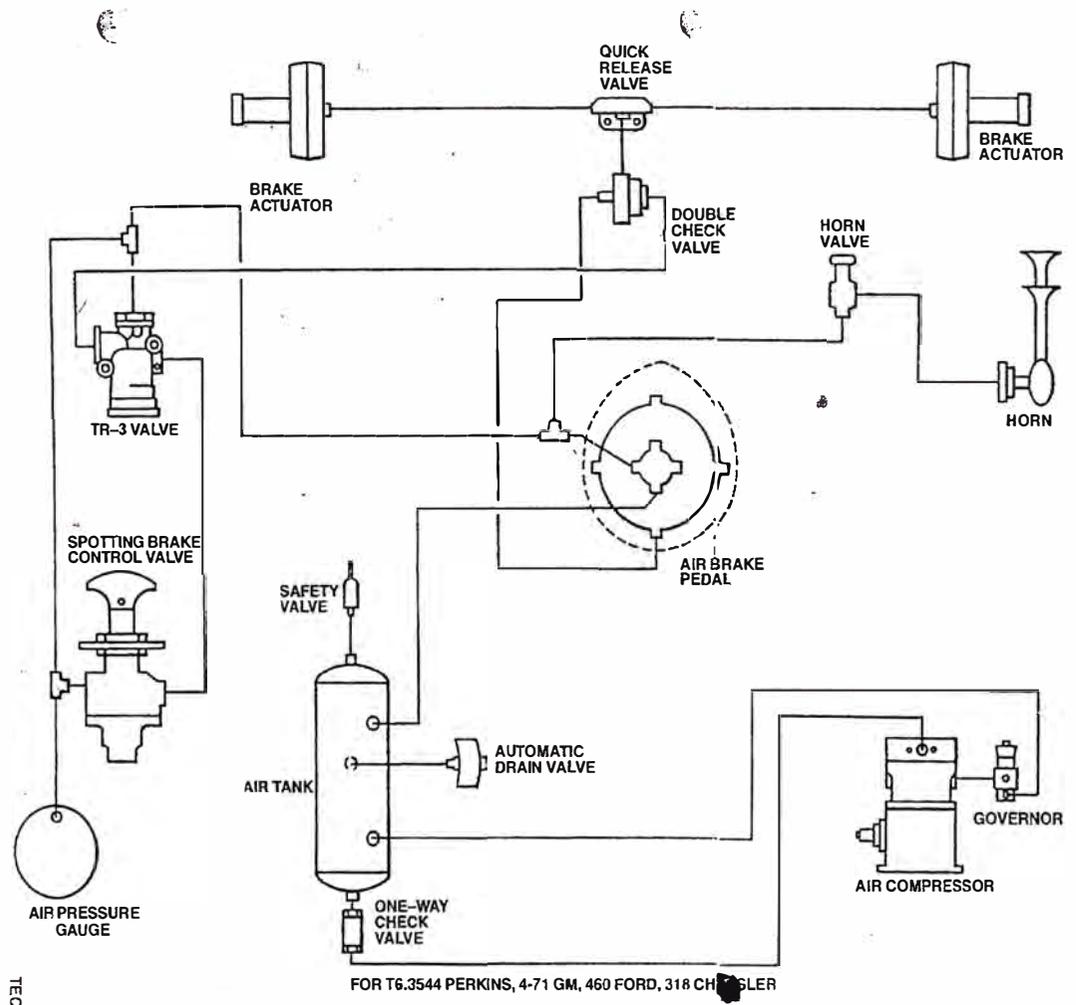
BATTERY CABLE CIRCUIT



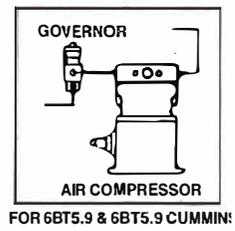
TEC-150H/155H (6/90)

Circuito de batería.

Diagrama de freno

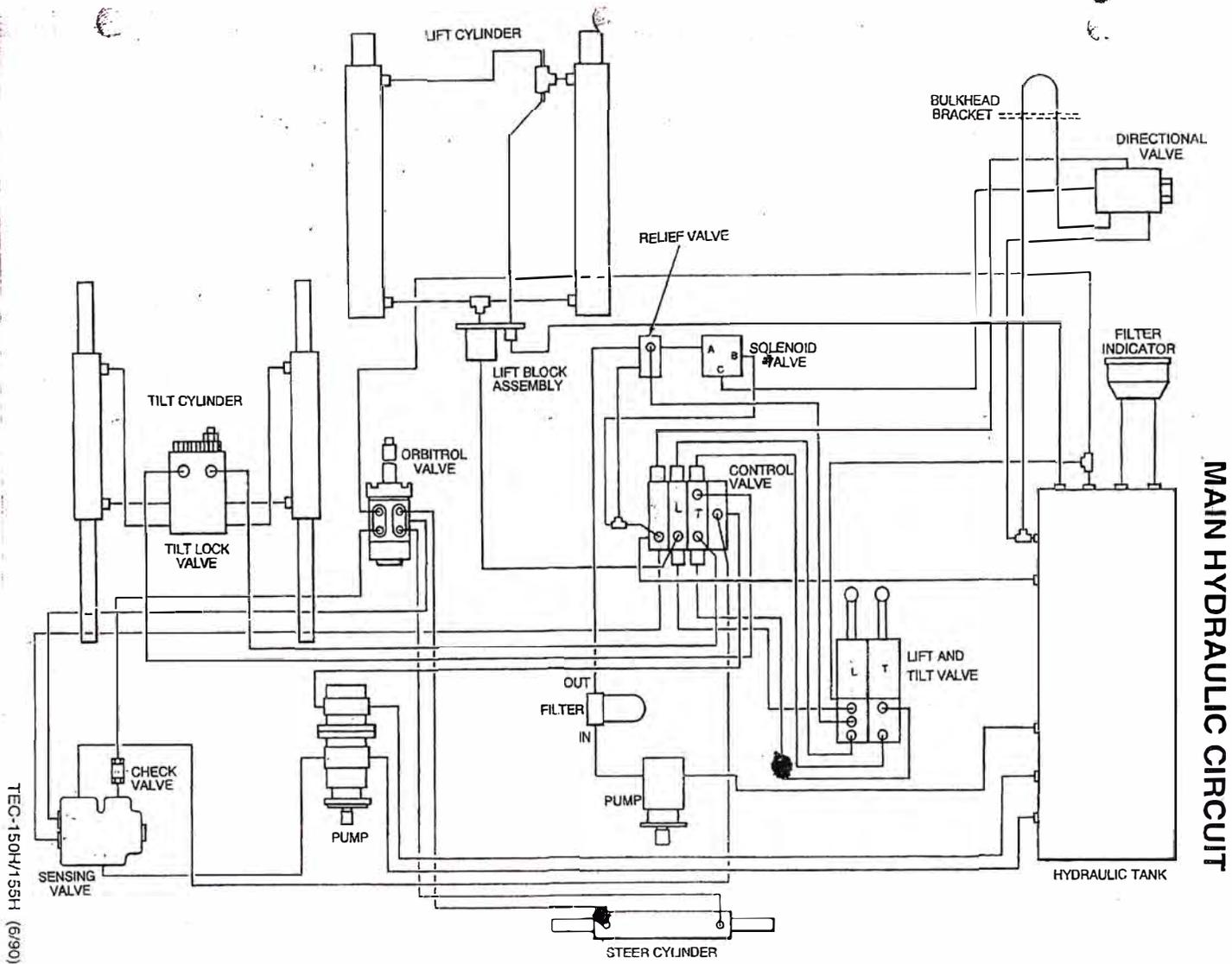


TEC-150H/155H (6/90)



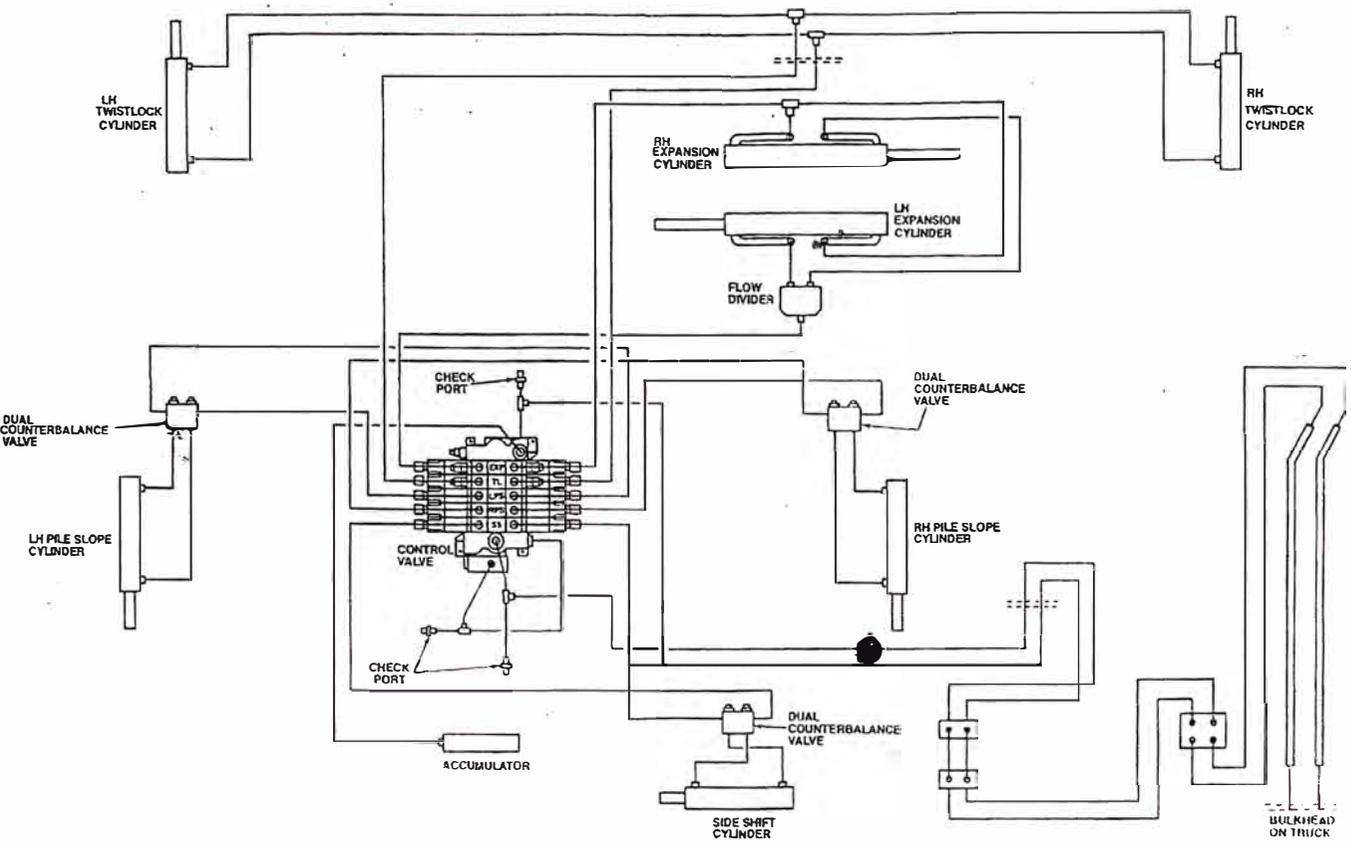
AIR BRAKE CIRCUIT

Diagrama de circuito hidráulico principal.



MAIN HYDRAULIC CIRCUIT

ATTACHMENT HYDRAULIC CIRCUIT - 2040 ETPRI



TEC-150H/155H (5/92)

Diagrama de circuito hidráulico del spreader.

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para controlar el mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo de Neptunia S. A.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todas las máquinas y equipos de Neptunia S.A. y principalmente a los siguientes equipos Críticos:

- Máquina Portacontenedores
- Grúas Pórticos RTG
- Maquinaria eléctrica para movilizar Paletas
- Montacargas
- Máquinas Barredoras
- Grupos Electrógenos

3. RESPONSABLE DE SU IMPLEMENTACIÓN

El Sub-Gerente de Mantenimiento de Neptunia S.A. y los Supervisores de Mantenimiento son los responsables de la implementación del presente Procedimiento.

4. ENTRADAS

Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo de Neptunia S.A.
Manuales del fabricante de maquinas y equipos

5. SALIDAS

Planes de Mantenimiento
Programación Semanal de Trabajos de Mantenimiento
Ordenes de Trabajo RP-MAES2-03
Grafica de Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo Programado

6. CONTROL

Indicador: % de Cumplimiento del Programa anual de mantenimiento preventivo

Formula: % de Cumplimiento = [Trabajos Realizados*100]/ Trabajos Programados

7. TERMINOLOGÍA

7.1 MP: Mantenimiento Preventivo

7.2 MPI: Mantenimiento Preventivo Integral. Se refiere a la Inspección, Engrase y Lavado del Equipo que se deben realizar en forma semanal.

7.3 PLANNER DE MP: Supervisor de mantenimiento Responsable de la Planificación del MP

7.4 OT: Orden de Trabajo

7.5 REPUESTO: Componente o Parte de Maquinaria Original. Fabricado o suministrado por el Fabricante de la Maquinaria.

7.6 SUMINISTRO: Producto de Uso General o Parte de Maquinaria de uso General. Forma parte de la Maquinaria o sólo es utilizado en ella, pero es suministrado por Proveedores alternativos al Fabricante de la Maquinaria.

7.7 OFISIS: ERP que usa la empresa para la Gestión de sus Costos.

7.8 Caja: Caja Automática de Transmisión.

8. DOCUMENTOS A CONSULTAR O DE REFERENCIA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	Manuales de Mantenimiento de los Equipos de Operación.
	Manuales de Repuestos de los Equipos de Operación.
	Procedimiento de compra de suministros para el mantenimiento de maquinaria y equipos (P-MANT-003).

9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Casco, lentes, uniforme, zapatos de trabajo y guantes.

10. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El presente procedimiento considera la Etapa de Planificación del Mantenimiento Preventivo, la Etapa de Ejecución propiamente dicha de las tareas de Mantenimiento y Finalmente la Etapa de Verificación y Generación de Acciones Correctivas.

11. PROCEDIMIENTO

Etapas	Actividades	Responsable
11.1. Elaboración del Programa Semanal de MP	11.1.1 En cada Taller de Mantenimiento se tiene designado un Supervisor de Mantenimiento Responsable de la Planificación del Mantenimiento (PLANNER)	Sub Gerente de Mantenimiento
	11.1.2 Elaborar el Reporte Semanal de Mantenimiento Preventivo. 11.1.3 El Reporte Semanal de MP debe listar todas las tareas que según el Programa Anual de Mantenimiento de Maquinaria de Neptunia S.A. deberán ser ejecutadas en la semana específica de análisis. 11.1.4 El Reporte Semanal de MP debe listar todas las tareas que los Supervisores de Mantenimiento necesiten programar en forma correctiva pero planificada y que hayan solicitado verbalmente o por escrito al Planner. 11.1.5 En el Reporte Semanal de MP se debe completar la siguiente Información por cada tarea programada: - Fecha de Ejecución Propuesta. - Técnico Responsable de la Ejecución. - Tiempo Estimado para la Ejecución. 11.1.4 Enviar el Reporte Semanal al Sub Gerente de Mantenimiento todos los días lunes.	Planner de Mantenimiento
	11.1.5 Revisar el Reporte Semanal de MP 11.1.6 Enviar el Reporte Semanal de MP a las Gerencias y Jefaturas de Operaciones todos los días martes.	Sub Gerente de Mantenimiento
	11.1.7 Revisar el Reporte Semanal de MP 11.1.8 Comunicar a la Sub Gerencia de Mantenimiento cualquier problema con la disponibilidad de las Máquinas para su MP en	Gerentes y Supervisores de Operaciones.

Procedimiento Mantenimiento Preventivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-001
Versión: 00
Fecha: -
Página: 3 de 12

Etapas	Actividades	Responsable
	<p>las fechas propuestas por Mantenimiento y proponer la Fecha alternativa de ejecución. Esta comunicación se debe hacer en un plazo no mayor de 12 horas después de la recepción del Programa Semanal de MP.</p>	
	<p>11.1.9 En caso de no recibir ninguna comunicación de los Gerentes o Supervisores de Operaciones, se dará por aprobado el Reporte Semanal de MP.</p>	<p>Sub Gerente de Mantenimiento</p>
<p>11.2 Planificación del MP</p>	<p>11.2.1 Verificar stock de Repuestos y Suministros para la ejecución de las tareas del Reporte Semanal de MP.</p> <p>11.2.2 Para Verificar el stock de Manera Eficiente se deberán revisar las siguientes fuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Listados de Repuestos Críticos F-MANT1-01 - Tabla Maestra de Filtros F-MANT1-02 - Catalogo de Lubricantes F-MANT1-03 - Tabla de Control de Notas de Pedido F-MANT1-04 - Modulo de Inventario del Isosystem 	
	<p>11.2.3 Si los Repuestos y Suministros no están en stock, se debe solicitar su compra de acuerdo al procedimiento P-MANT-003</p>	<p>Supervisores de Mantenimiento</p>
	<p>11.2.4 Si los Repuestos y Suministros están en stock se Generan las Ordenes de Trabajo.</p>	
	<p>11.2.5 Las Ordenes de Trabajo se deben Generar completando en ellas la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máquina a Intervenir - Mecánico y/o Electricista Programado - Hora de Inicio Programada - Instrucciones Generales y Especificas - Criterios de Seguridad - Filtros y Lubricantes a utilizar (tipo y cantidad) <p>11.2.6 Las Órdenes de Trabajo Generadas deben ser colocadas en las Tablas Portapapeles y/o en las casillas del Tablero de Órdenes de Trabajo asignadas a cada Técnico de Mantenimiento.</p>	
<p>11.3 Ejecución del MP- Preparar Materiales</p>	<p>11.3.1 Retirar los Repuestos y suministros del Almacen de Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los Filtros y Aceites son retirados del Almacen mostrando la Orden de Trabajo correspondiente. En esta OT los Supervisores de Mantenimiento registran previamente los tipos y cantidad de filtros y aceite a utilizar en cada tarea de MP. - Los Repuestos adicionales son retirados del Almacen registrando los códigos, descripciones y cantidades de los mismos en la Orden de Trabajo correspondiente. <p>11.3.2 Anotar las Salidas de Repuestos y Suministros del Almacén en la</p>	<p>Mecánicos y Electricistas de Mantenimiento</p>

Etapas	Actividades	Responsable
	Hoja de Control de Salidas Manuales del Almacen de Mantenimiento F-MANT1-005.	
	11.3.3. Entregar Filtros, Suministros y Repuestos a los Mecánicos y Electricistas. <ul style="list-style-type: none"> - Validar que los Filtros, Suministros y Repuestos entregados estén especificados en la OT del Mecánico - Sólo en el caso de los Repuestos, solicitar el Repuesto Usado a Cambio del Repuesto Nuevo. - Los Repuestos usados serán Conservados por un mes y luego serán destruidos y eliminados con Residuos. 11.3.4. El Almacen de Mantenimiento trabaja en forma normal desde las 8:00 am hasta las 17:00 pm de lunes a viernes y de 8:00 am hasta las 15:45 los sábados. En este horario un Almacenero atenderá al Mecánico para la rápida entrega de los Repuestos y Suministros. En caso de circunstancias especiales que impiden la atención normal en este horario, deberán comunicarse los nuevos horarios mediante un AVISO publicado en un lugar visible y deberá comunicarse el hecho a los Supervisores y Sub Gerente de Mantenimiento. 11.3.5. Fuera del Horario Normal de Atención, incluyendo domingos y feriados, el Almacen de Mantenimiento quedará cerrado con llave y con precinto de seguridad. En este caso los Repuestos y Suministros se podrán retirar sólo en caso de emergencia y con la Copia de Seguridad de la Llave del Almacén que estará siempre en poder de la Empresa que Presta Servicios de Seguridad a Neptunia.	Almaceneros y/o Coordinadores de Almacenes de Mantenimiento
	11.3.6. Cargar los Consumos registrados en la Hoja de Control de Salidas Manuales del Almacen de Mantenimiento al Modulo de Inventarios del Ofisis.	Almaceneros del Almacen de Mantenimiento
	11.3.7. Archivar las Hojas de Control de Salidas Manuales del Almacen de Mantenimiento. Estos Registros deberán Mantenerse por un periodo de un año.	Coordinadores de Almacen de Mantenimiento
	11.3.8. Retirar los Lubricantes del Almacen de Lubricantes <ul style="list-style-type: none"> - El retiro del Lubricante debe ser coordinado con el Mecánico Lubricador. - Si el Lubricador no está disponible, se usara la dotación de Lubricante de los TANQUES DE LUBRICANTES PARA RELLENOS. - Si el Lubricante de los TANQUES PARA RELLENOS no es suficiente, se deberá abrir el Almacen de Lubricantes con la Copia de Seguridad de la Llave que conserva la Empresa que da Servicios de Seguridad a Neptunia SA. - En cualquiera de los casos anteriores, reportar el consumo de Lubricantes en el Formato de Control de Salidas de Lubricantes F1-MANT1-006. 	Mecánicos y Electricistas de Mantenimiento.

Procedimiento Mantenimiento Preventivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-001
Versión: 00
Fecha: -
Página: 5 de 12

Etapas	Actividades	Responsable
	<p>11.3.9. Mantener Disponibles Formatos de Control de Salida de Lubricantes en el Cuarto de Lubricantes.</p> <p>11.3.10. Mantener Cerrado el Cuarto de Lubricantes y fuera de su horario de trabajo dejarlo con un precinto de seguridad.</p> <p>11.3.11. Registrar el Consumo de Lubricantes en el Cuaderno de Control de Consumos de Lubricantes.</p> <p>11.3.12. Retirar Herramientas del Tablero General de Herramientas del Taller.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El retiro debe ser coordinado con el Almacenero del Almacen de Mantenimiento. - Si el Almacenero no está disponible, se usara la dotación de Herramienta Personal. - Si la dotación de Herramienta Personal no es suficiente, se deberá abrir el Tablero General de Herramienta con la Copia de Seguridad de la Llave que conserva la Empresa que da Servicios de Seguridad a Neptunia SA. - En cualquiera de los casos anteriores, registrar el retiro de las Herramientas en el Cuaderno de Cargo de Salida de Herramientas. <p>11.3.13. Mantener Disponible el Cuaderno de Cargo de Salida de Herramientas dentro del Tablero General de Herramientas del Taller de Mantenimiento.</p> <p>11.3.14. Mantener Cerrado el Tablero General de Herramientas y fuera de su horario de trabajo dejarlo con un precinto de seguridad.</p>	<p>Mecánico Lubricador</p> <p>Mecánicos y Electricistas de Mantenimiento</p> <p>Almacenero del Almacen de Mantenimiento</p>
<p>11.4. Ejecución del MP - Preparar Máquina</p>	<p>11.4.1 Solicitar Máquina a Jefe de Operaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En forma diaria y en base a la Programación Semanal de MP. - Los equipos deben ser entregados a partir de las 8:00 am, mientras más temprano, mejor. - Los equipos deben ser entregados luego de su respectivo abastecimiento de Combustible. - Para Facilitar la Solicitud y Entrega de los Equipos, Respetar el Cuadro de Día para MPI de Maquinaria F-MANT1-007 - En los Días para MPI de Equipos se deben realizar todas las Tareas Planificadas de Mantenimiento a excepción de los Cambios de Aceite de Motor y Caja - Los Cambios de Aceite de Motor y Caja se deben realizar todos en conjunto los días sábados : CAMPAÑAS DE CAMBIO DE ACEITE <p>11.4.2 Traer Máquina al Taller de Mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir Máquina a Operador - Pedir Cuaderno de Máquina a Operador - Pedir Información al Operador sobre la Condición y 	<p>Supervisor de Mantenimiento</p> <p>Mecánico o Electricista de Mantenimiento o Mecánico de</p>

Procedimiento Mantenimiento Preventivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-001
Versión: 00
Fecha: -
Página: 6 de 12

Etapas	Actividades	Responsable
	<p>Funcionamiento del Equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tomar Control de la Máquina y llevarla al taller, ubicándola sobre la Zanja de Lavado. - <p>11.4.3 Comunicar al Supervisor de Neptunia el Inicio del Mantenimiento.</p> <p>11.4.4. Lavar Máquina con Hidrolavadora y Desengrasante Biodegradable. Por Arriba y Por Abajo.</p>	<p>Empresa que presta Servicios de Mantenimiento de Maquinaria a Neptunia</p>
<p>11.5 Ejecución del MP</p>	<p>11.5.1. Realizar la Inspección Completa del Equipo usando los siguientes Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reapretar Toda la Tornillería - Limpiar Componentes y Conexiones Eléctricas - Limpieza de Panales de Radiadores - Limpieza de Filtros de Aire: Motor y Aire Acondicionado. - Revisar Niveles: Lubricantes y Refrigerantes. <p>11.5.2. Aplicar la Inspección Completa a toda la Máquina pero en especial a los siguientes Componentes Críticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Twist Locks - Frenos Principales y de Parqueo. - Cilindro Hidráulico de Pluma de Elevación o Boom - Eje Posterior, Bocamazas y Cilindro de Dirección. - Cabina-Módulos Electrónicos-Palanca de Cambios y Joystick. - Baterías-Arrancador-Alternador- - Sistemas de Seguridad: Reflectores-Circulina-Direccionales-Sirena-Claxon. <p>11.5.3. Registrar los trabajos Realizados de Inspección Completa en la Parte i) "Identificación de Obvios Electromecánicos" de la OT,</p> <p>11.5.4. Revisar las instrucciones dadas en la Orden de Trabajo por el Supervisor y Jefe de Mantenimiento.</p> <p>11.5.5. Cada 4 semanas (equivalente a 250 horas de trabajo) y cuando la OT especifique la realización de Campaña de Cambio de Aceite de Motor y/o Caja, tomar en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las campañas se deben realizar los días sábado. - En las Campañas de debe realizar sólo el cambio de Filtros y Lubricantes de cada una de las Máquinas en forma secuencial y en el menor tiempo posible siguiendo las MPL (MEJORES PRACTICAS DE LUBRICACION) de acuerdo a la Cartilla Anexa F-MANT1-008. - En las Campañas deben estar presentes el Lubricador y un Técnico de la Empresa que Provee los Lubricantes para tomar las Muestras de Aceite y Analizarlos posteriormente en busca de Elementos Contaminantes y Elementos de Desgaste. - El Tiempo estándar para el Cambio de Aceite de 250 horas es 	

Etapas	Actividades	Responsable
	<p>de 2,0 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El tiempo estándar para el Cambio de Aceite de 500 horas es de 3.0 horas - Estos tiempos incluyen el tiempo necesario para el Lavado Previo del Equipo. - El cambio de Lubricantes se debe realizar en Caliente. <p>11.5.6. Revisar el Plan de Mantenimiento de la Máquina que está siendo intervenida.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando la Orden de Trabajo especifique la realización de un MP de 250 horas de acuerdo al Plan, identificar en el Plan de Mantenimiento todas las tareas que tengan la frecuencia de realización de 250 horas y realizarlas. - Hacer lo mismo para los MP de 500, 1000 y 2000 horas de acuerdo al Plan. <p>11.5.7. Revisar el Cuaderno de Máquina y Buscar Relevantes reportados por los Operadores de la Máquina.</p> <p>11.5.8. Realizar todas las tareas que tengan origen en los Fuentes Previas.</p>	
	<p>11.5.9. Supervisar Sistemáticamente los Trabajos de MP que son realizados en el día por los Mecánicos o Electricistas de Mantenimiento y por los Mecánicos de la Empresa Prestadora de Servicios de Mantenimiento de Maquinaria.</p> <p>11.5.10. Verificar Cumplimiento de la Ejecución de las Tareas asignadas, principalmente las del Plan de MP.</p> <p>11.5.11. Verificar Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Lubricación y las Mejores Prácticas de Manejo de Materiales Peligrosos según Formato F-MANT1-009.</p>	<p>Supervisor de Mantenimiento</p>
	<p>11.5.12. Al Término de los trabajos, probar el Funcionamiento de la Máquina.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el funcionamiento es correcto, completar la Orden de Trabajo llenando toda la información solicitada y proceda con el Cierre de la OT. La información crítica es la hora de Inicio. La Hora de Fin, Las horas de trabajo de la Máquina Intervenida. Finalmente debe firmar la OT. Toda esta información debe llenarla en la Parte ii) "Reporte de Intervención" de la OT. - Los Mecánicos de la Empresa Prestadora de Servicios de Mantenimiento de maquinaria deben llenar sus propios formatos. - Cuando se trate de un Cambio de Filtros y Lubricantes, Llenar los STICKERS de Cambio de Filtros y Lubricantes F-MANT1-014. - Pegar el Sticker de Cambio de Filtros y Lubricantes en el Cuaderno de Máquina y la Orden de Trabajo de cada Equipo intervenido. - Si encuentra algún problema, implemente acciones correctivas 	<p>Mecánicos o Electricistas de Mantenimiento de Neptunia o de la Empresa Prestadora de Servicios de Mantenimiento de Maquinaria.</p>

	Procedimiento Mantenimiento Preventivo de Equipos de Operación	Código: P-MANT-001 Versión: 00 Fecha: - Página: 8 de 12
--	---	--

Etapas	Actividades	Responsable
	y de aviso al Supervisor de Mantenimiento.	
11.6 Ejecución del MP – Cierre de la OT	11.6.1. Limpie la Máquina y el Área de Trabajo Trabajo. 11.6.2. Solicitar VB del Supervisor de Mantenimiento 11.6.3. Reportar los problemas no solucionados en la Bitácora de Entrega de Turno del Taller de Mantenimiento. 11.6.4 Reportar los MP de 250, 500, 1000 y 2000 horas en el Cuaderno de Máquina. 11.6.5. Reportar los Cambios de Filtros y Lubricantes en el Cuaderno de Máquina.	Mecánicos o Electricistas de Mantenimiento de Neptunia o de la Empresa Prestadora de Servicios de Mantenimiento de Maquinaria.
	11.6.6. Verificar Cumplimiento de las Tareas de MP asignadas. 11.6.7. Probar el Funcionamiento General del Equipo. <ul style="list-style-type: none"> - Si el Equipo funciona correctamente y los trabajos de MP fueron correctamente realizados, se da la conformidad al trabajo, firmando la OT y el Cuaderno de Máquina. - Si encuentra algún problema, tomar acciones correctivas y comunicar al Sub Gerente de Mantenimiento - Validar los Repuestos Generales utilizados por el Personal de Mantenimiento Propio o Tercerizado y que están registrados en la OT. 11.6.8. Comunicar al Jefe de Operaciones la finalización del MP.	Supervisor de Mantenimiento
	11.6.9. Entregar Máquina al Operador. 11.6.10 Comunicar Relevantes al Operador y dar Recomendaciones de una Correcta Operación del Equipo: <ul style="list-style-type: none"> - Velocidad Máxima de Operación - Limpieza diaria de Cabina de Operador 	Mecánicos o Electricistas de Mantenimiento de Neptunia o de la Empresa Prestadora de Servicios de Mantenimiento de Maquinaria.
11.7 Actividades Post MP	11.7.1 Recoger y Archivar OTs cerradas. Las OTs se deben archivar separándolas por semana.	Supervisor de Mantenimiento
	11.7.2 Realimentar Programa Semanal de Mantenimiento de Maquinaria. <ul style="list-style-type: none"> - Cargar el Número de OT con el color correspondiente al cumplimiento (VERDE) o incumplimiento (ROJO). - Cargar la información más relevante del MP realizado. - Registrar los Correctivos en la Hoja de Seguimiento de Pendientes. 11.7.3. Actualizar Grafica de Cumplimiento del MP en la Carpeta de Mantenimiento ubicada en el Servidor de Neptunia SA. Usar Formato F-MANT1-015.	
	11.7.4. Cada 6 meses resumir los registros de Mantenimiento mediante anotaciones en el Historial de la Bitácora de cada Equipo F-MANT-016.	

Procedimiento Mantenimiento Preventivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-001

Versión: 00

Fecha: -

Página: 9 de 12

Etapas	Actividades	Responsable
	11.7.5. Los registros físicos de Rutinas y Órdenes de Trabajo se mantienen en stock por un periodo de 6 meses adicionales en Archivo Muerto. Los Registros Electrónicos del Programa Semanal de Mantenimiento de Maquinaria se mantendrán indefinidamente.	

11 FORMATOS

- Catalogo de Repuestos Críticos
F-MANT1-001
- Tabla Maestra de Filtros de Maquinaria
F-MANT1-002
- Catalogo de Lubricantes
F-MANT-003
- Tabla de Control de Notas de Pedido
F-MANT1-004
- Formato Manual de Salidas del Almacen
F-MANT1-005
- Control de Salidas de Lubricantes
F-MANT1-006
- Asignación de Día MPI Maquinaria
F-MANT1-007
- Cartilla MPL Mejores Prácticas de Lubricación
F-MANT1-008
- Cartilla MP2 Mejores Prácticas de Manejo de Materiales Peligrosos.
F-MANT1-009

- Programa Anual de Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipos
F-MANT1-010
- Planes de Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipos
F-MANT1-011
- Órdenes de Trabajo de Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipos
RP-MAES2-03
- Rutinas de Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipos
F-MANT1-012
- Reporte Semanal de Programación de MP de Maquinaria y Equipos
F-MANT1-013
- Sticker de Cambio de Filtros y Lubricantes
F-MANT1-014
- Grafica de Cumplimiento de MP
F-MANT1-015
- Historial de Bitácora de Maquinaria
F-MANT1-016

Procedimiento Mantenimiento Preventivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-001
Versión: 00
Fecha: -
Página: 11 de 12

Anexo 2
Reporte Semanal de Programación de MP de Maquinaria y Equipos



MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA SEMANA 49 DEL 02/12/2009 AL 08/12/2009 SV

IT	MAQUINA	COD	SISTEMA O COMPONENTE	DESCRIPCION	FECHA INIC	M	TIEMPO HRS	REALIZA	C
1	PORTACONTENEDOR	TL10	MASTIL	LUBRICAR CADENAS DE ELEVACION	02/11/09	MP	2	QUINTANA - MAX	1744
2	PORTACONTENEDOR	TL10	GENERAL	INSPECCION Y ENGRASE SEMANAL	02/11/09	MP	3	QUINTANA - MAX	1744
3	PORTACONTENEDOR	TL10	NEUMATICOS	RECAUCHE P1, P2	02/11/09	MP	2	VICTOR	1744
4	PORTACONTENEDOR	TL10	GENERAL	CAMBIO DE MANGUERAS HIDRAULICAS DE MASTIL	02/11/09	MC	2	QUINTANA - MAX	1744
5	PORTACONTENEDOR	KL11	DIRECCION	CONTROL LIMPIEZA BIELAS DE DIRECCION 500 HORAS	02/12/09	MC	0.5	TRITON	1752
6	PORTACONTENEDOR	KL11	SISTEMA ELECTRICO	CONTROL FUSIBLES, BATERIAS, SENSORES DE POSICION, / POSIC.TWIST 500 HORAS	02/12/09	MP	0.25	TRITON	1752
7	PORTACONTENEDOR	KL11	GENERAL	INSPECCION Y ENGRASE SEMANAL	02/12/09	MP	3	TRITON	1752
8	PORTACONTENEDOR	KL11	GENERAL	MTTO DE 500 HRS	02/12/09	MP	4	TRITON	1752
9	PORTACONTENEDOR	KL11	GENERAL	MONTAJE DE CILINDRO DE COMPENSACION	02/12/09	MC	0.5	TRITON	1752
10	PORTACONTENEDOR	KL11	GENERAL	MONTAJE DE BOMBA DE AGUA	02/12/09	MC	0.5	TRITON	1752
11	PORTACONTENEDOR	KL11	GENERAL	MONTAJE DE TURBOCOMPRESOR	02/12/09	MC	2	TRITON	1752
12	PORTACONTENEDOR	KL11	GENERAL	MONTAJE DE CILINDRO DE TWITLOCK	02/12/09	MC	0.5	TRITON	1752
13	PORTACONTENEDOR	KL11	NEUMATICOS	MONTAJE DE CILINDRO DE TWITLOCK	02/12/09	MC	0.5	VICTOR	1762
14	PORTACONTENEDOR	TL09	NEUMATICOS	RECAUCHE P1, P2, P4	02/12/09	MP	2	VICTOR	1748
15	PORTACONTENEDOR	TL09	GENERAL	MONTAJE DE PUENTE POSTERIOR	02/12/09	MC	2	JAIME - BERNABE	1748
16	PORTACONTENEDOR	TL09	GENERAL	ENDEREZAR BASE DE TUBERIAS HIDRAULICAS	02/12/09	MC	2	JAIME - LAMPER	1748
17	PORTACONTENEDOR	TL09	GENERAL	MONTAJE DE RADIADOR	02/12/09	MP	2	JAIME - BERNABE	1748
18	PORTACONTENEDOR	TL15	MASTIL	LUBRICAR CADENAS DE ELEVACION	02/12/09	MP	2	TRITON	1753
19	PORTACONTENEDOR	TL15	GENERAL	INSPECCION Y ENGRASE SEMANAL	02/12/09	MP	2	TRITON	1753
20	PORTACONTENEDOR	TL15	GENERAL	MTTO DE 500 HRS	02/12/09	MP	4	TRITON	1753
21	PORTACONTENEDOR	TL15	GENERAL	REVISION Y CAMBIO DE SELLOS DE LA BOCAMAZA LADODERECHO	02/12/09	MC	4	TRITON	1753
22	PORTACONTENEDOR	TL15	GENERAL	CAMBIO DE MANGUERA CON FUGA DE MASTIL	02/12/09	MC	4	TRITON	1753
23	MONTACARGA	TC24	MOTOR	COMPROBAR COLOR DE HUMOS DE ESCAPE	02/12/09	MP	3	BERNABE	1754
24	MONTACARGA	TC24	GENERAL	INSPECCION Y ENGRASE SEMANAL	02/12/09	MP	2	BERNABE	1754
25	PORTACONTENEDOR	KL04	GENERAL	INSPECCION Y ENGRASE SEMANAL	03/12/09	MP	3	TRITON	1754
26	PORTACONTENEDOR	KL04	GENERAL	MTTO DE 1000 HRS	03/12/09	MP	4	TRITON	1754
27	PORTACONTENEDOR	KL04	GENERAL	CAMBIO DE CHAPAS DE PUERTA	03/12/09	MC	4	TRITON	1754
28	PORTACONTENEDOR	KL04	NEUMATICOS	ROTACION P.2, P.3, P.4, P.5	03/12/09	MC	4	VICTOR	1763
29	PORTACONTENEDOR	KL12	GENERAL	INSPECCION Y ENGRASE SEMANAL	03/12/09	MP	3	TRITON	1755
30	PORTACONTENEDOR	KL12	NEUMATICOS	CAMBIO P3	03/12/09	MP	3	VICTOR	1764

Procedimiento Mantenimiento Preventivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-001
Versión: 00
Fecha: -
Página: 12 de 12

Anexo 3 Orden de Trabajo



ORDEN DE TRABAJO
ORDEN DE TRABAJO

MANTENIMIENTO

MADINA:

HORA INICIO:

HORA FIN:

TIPO DE TRABAJO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

MANTENIMIENTO RESULTANTE

N° YY-XXXX

RP-MAES2-03

#	IDENTIFICACIÓN DE OBVIOS ELECTROMECÁNICOS	CRITERIOS DE INSPECCIÓN	OBSERVACIONES
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			

Página 1

#	Razón de Intervención	TIPO DE ACTIVIDAD	RECURSOS
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			

RESULTANTES RELEVANTES DE OPERACIÓN

RESULTES EL MANTENIMIENTO Y NUEVAS MEDIDAS RECOMENDADAS EN EL EQUIPO DURANTE SU MANTENIMIENTO POR EQUIPO, VOLTAJE DE LA BATERIA, NIVEL DE CARGA DEL ALTERNADOR, PRESIÓN DE ACEITE DE MOTOR, TEMPERATURA DE ACEITE DE MOTOR, ETC.

HEC. REALIZADO

SUPLENIMIENTO

SUPPRODU

FECHA

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para el mantenimiento correctivo por falla electromecánica para la Maquinaria de Neptunia S.A. y Subsidiarias.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para toda la Maquinaria de Movimiento de Carga de Neptunia, incluyendo el Depósito de Minerales y las Sucursales de Paita y Matarani. La implementación de este procedimiento debe dar prioridad a las siguientes Máquinas, que consideramos Críticas:

- Máquinas Reachstackers
- Grúas Pórticos RTG
- Maquinaria eléctrica para movilizar Paletas (CROWN)
- Montacargas Convencionales (HYUNDAI, KOMATSU, TCM, DAEWOO)
- Máquinas Barredoras (TENNAT)

3. RESPONSABLE DE SU IMPLEMENTACIÓN

El Sub-Gerente y los Responsables del Mantenimiento en cada Sucursal de Neptunia son los responsables de la implementación del presente Procedimiento.

4. ENTRADAS

4.1. Listado de Máquinas de Neptunia SA F-MANT2-001

4.2. Recursos

- Repuestos.
- lubricantes.
- Equipos y herramientas.
- Materiales.
- Manuales.
- Formatos.

5. SALIDAS

Maquinaria de Neptunia S.A., reparada y operativa.

Reportes de IPFM F-MANT2-002

Tabla de Datos de IPFM F-MANT2-003

Reporte De Disponibilidad Semanal de IPFM F-MANT2-004

6. CONTROL

Disponibilidad

Es un indicador de gestión de mantenimiento. Nos indica el porcentaje de tiempo que el equipo se encuentra disponible.

El Planner de Mantenimiento designado, usa los datos estadísticos semanales del tiempo de parada de Maquina para calcular la disponibilidad de cada Máquina de acuerdo a la siguiente Fórmula:

Fórmulas Empleadas

Disponibilidad Total:

$$DT = 1 - [TP / (TP+TT)] * 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

DT: Disponibilidad en porcentaje.

TP: Sumatoria de los tiempos de paro de la máquina durante el período de análisis.

TT: Horas de Trabajo de la Máquina en Base al Horómetro de la misma en el mismo período de análisis.

Monitoreo: Semanal

Análisis de datos: Semanal, Mensual y Trimestral.

Curvas de disponibilidad

Es una gráfica de los valores semanales de disponibilidad. Esta gráfica debe incluir la Meta del Indicador.

7. TERMINOLOGÍA

- 7.1. MP: Mantenimiento Preventivo.
- 7.2. MC: Mantenimiento Correctivo
- 7.3. IPFM: Interrupción por Falla Electro Mecánica. Es el evento que Para la Máquina de Manera Imprevista o Planificada para reparar alguna Falla de Funcionamiento, haciendo que el resto de Máquinas asuman su carga de trabajo.
- 7.4. Mantenimiento Correctivo por Falla Electromecánica IPFM: Es aquel Mantenimiento que se realiza como respuesta inmediata a una falla de Maquinaria que se presenta de forma imprevista o no programada. Buscar reponer en el menor plazo posible la condición de Operatividad de la Máquina. Tiene carácter de Urgencia.
- 7.5. MPI: Mantenimiento Preventivo Integral. Se refiere a la Inspección, Engrase y Lavado del Equipo que se deben realizar en forma semanal.
- 7.6. PLANNER DE MP: Supervisor de mantenimiento Responsable de la Planificación del MP
- 7.7. OT: Orden de Trabajo
- 7.8. REPUESTO: Componente o Parte de Maquinaria Original. Fabricado o suministrado por el Fabricante de la Maquinaria.
- 7.9. SUMINISTRO: Producto de Uso General o Parte de Maquinaria de uso General. Forma parte de la Maquinaria o sólo es utilizado en ella, pero es suministrado por Proveedores alternativos al Fabricante de la Maquinaria.
- 7.10. OFISIS: ERP que usa la empresa para la Gestión de sus Costos.
- 7.11. Caja: Caja Automática de Transmisión.

8. DOCUMENTOS A CONSULTAR O DE REFERENCIA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
--------	-------------

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	Manuales de Mantenimiento de los Equipos de Operación.
	Manuales de Repuestos de los Equipos de Operación.
P-MANT-003	Procedimiento de compra de suministros para el mantenimiento de maquinaria y equipos (P-MANT-003).

9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los determinados por el departamento de Mantenimiento:

- Uniforme Completo de algodón.
- Zapato de Trabajo con Punta de Acero para Mecánicos.
- Zapato Dieléctrico para Electricistas.
- Casco, chaleco y lentes de seguridad para Mecánicos y Electricistas.

10. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El procedimiento consta de las siguientes etapas:

- 10.1. Identificación de la falla
- 10.2. Reparación de la máquina
- 10.3. Actividades de control

11. PROCEDIMIENTO

Etapas	Actividades	Responsable
11.1. Identificación de la falla	11.1.1. Comunicar falla al Mecánico de Turno y al Supervisor de Mantenimiento (usar radio, teléfono fijo, nextel o email).	Operadores y Supervisores de Operaciones
	11.1.2. Esta Comunicación se debe hacer de inmediato, luego de ocurrida la falla.	
	11.1.3. Se debe dejar registro de la Falla y lo ocurrido en el Cuaderno de Máquina	
	11.1.4. Revisar la máquina en el menor plazo posible e identificar la falla o problema.	Mecánico o Electricista de Mantenimiento Neptunia / Mecánico de Empresa que presta Servicios de Mantenimiento de Maquinaria
11.1.5. Si la Falla identificada se puede reparar en menos de 30 minutos, proceder con la Reparación.		
	11.1.6. Si la Falla identificada necesita más de 30 minutos para su reparación, debe comunicar el hecho a su Supervisor inmediato y luego proceder con la Reparación.	
	11.1.7. Si la Falla tomara más de 2 horas para su reparación,	Supervisor de

Procedimiento Mantenimiento Correctivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-002

Versión: 01

Fecha: -

Página: 4 de 13

Etapas	Actividades	Responsable
	comunicar el hecho al Sub Gerente de Mantenimiento.	Mantenimiento
11.2. Reparación de la máquina	11.2.1. Reparar la máquina realizando los ajustes necesarios o cambio de piezas defectuosas.	Mecánico o Electricista de Mantenimiento Neptunia / Mecánico de Empresa que presta Servicios de Mantenimiento de Maquinaria.
	11.2.1 Retirar los Repuestos y suministros del Almacen de Mantenimiento - Los Filtros y Aceites son retirados del Almacen comunicando la Falla. - Los Repuestos adicionales son retirados del Almacén comunicando la Falla. 11.2.2 Anotar las Salidas de Repuestos y Suministros del Almacén en la Hoja de Control de Salidas Manuales del Almacen de Mantenimiento F-MANT1-005.	Mecánico o Electricista de Mantenimiento Neptunia
	11.2.3 Entregar Filtros, Suministros y Repuestos a los Mecánicos y Electricistas. - Validar que los Filtros, Suministros y Repuestos entregados estén anotados en la Hoja de Control de Salidas Manuales del Almacen de Mantenimiento F-MANT1-005 - Sólo en el caso de los Repuestos, solicitar el Repuesto Usado a Cambio del Repuesto Nuevo, al final del Mantenimiento Correctivo por IPFM. - Los Repuestos usados en mal estado serán Conservados por un mes y luego serán destruidos y eliminados con Residuos. 11.2.4 El Almacen de Mantenimiento trabaja en forma normal desde las 8:00 am hasta las 17:00 pm de lunes a viernes y de 8:00 am hasta las 15:45 los sábados. En este horario un Almacenero atenderá al Mecánico para la rápida entrega de los Repuestos y Suministros. En caso de circunstancias especiales que impiden la atención normal en este horario, deberán comunicarse los nuevos horarios mediante un AVISO publicado en un lugar visible y deberá comunicarse el hecho a los Supervisores y Sub Gerente de Mantenimiento. 11.2.5 Fuera del Horario Normal de Atención, incluyendo domingos y feriados, el Almacen de Mantenimiento quedará cerrado con llave y con precinto de seguridad. En este caso los Repuestos y Suministros se podrán retirar sólo en caso de	Almaceneros y/o Coordinadores de Almacenes de Mantenimiento

Procedimiento Mantenimiento Correctivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-002

Versión: 01

Fecha: -

Página: 5 de 13

Etapas	Actividades	Responsable
	emergencia y con la Copia de Seguridad de la Llave del Almacén que estará siempre en poder de la Empresa que Presta Servicios de Seguridad a Neptunia.	
	11.2.6 Cargar los Consumos registrados en la Hoja de Control de Salidas Manuales del Almacen de Mantenimiento al Modulo de Inventarios del Ofisis.	Almaceneros del Almacen de Mantenimiento
	11.2.7 Archivar las Hojas de Control de Salidas Manuales del Almacen de Mantenimiento. Estos Registros deberán Mantenerse por un periodo de un año.	Coordinadores de Almacen de Mantenimiento
	11.2.8 Retirar los Lubricantes del Almacen de Lubricantes - El retiro del Lubricante debe ser coordinado con el Mecánico Lubricador. - Si el Lubricador no está disponible, se usara la dotación de Lubricante de los TANQUES DE LUBRICANTES PARA RELLENOS. - Si el Lubricante de los TANQUES PARA RELLENOS no es suficiente, se deberá abrir el Almacen de Lubricantes con la Copia de Seguridad de la Llave que conserva la Empresa que da Servicios de Seguridad a Neptunia SA. - En cualquiera de los casos anteriores, reportar el consumo de Lubricantes en el Formato de Control de Salidas de Lubricantes F1-MANT1-006.	Mecánico o Electricista de Mantenimiento Neptunia / Mecánico de Empresa que presta Servicios de Mantenimiento de Maquinaria
	11.2.9 Mantener Disponibles Formatos de Control de Salida de Lubricantes en el Cuarto de Lubricantes. 11.2.10 Mantener Cerrado el Cuarto de Lubricantes y fuera de su horario de trabajo dejarlo con un precinto de seguridad. 11.2.11 Registrar el Consumo de Lubricantes en el Cuaderno de Control de Consumos de Lubricantes.	Mecánico Lubricador
	11.2.12 Retirar Herramientas del Tablero General de Herramientas del Taller. - El retiro debe ser coordinado con el Almacenero del Almacen de Mantenimiento. - Si el Almacenero no está disponible, se usara la dotación de Herramienta Personal. - Si la dotación de Herramienta Personal no es suficiente, se deberá abrir el Tablero General de Herramienta con la Copia de Seguridad de la Llave que conserva la Empresa que da Servicios de Seguridad a Neptunia SA. - En cualquiera de los casos anteriores, registrar el retiro de las Herramientas en el Cuaderno de Cargo de Salida de Herramientas.	Mecánicos y Electricistas de Mantenimiento

	Procedimiento Mantenimiento Correctivo de Equipos de Operación	Código: P-MANT-002 Versión: 01 Fecha: - Página: 6 de 13
--	---	--

Etapas	Actividades	Responsable
	<p>11.2.13 Mantener Disponible el Cuaderno de Cargo de Salida de Herramientas dentro del Tablero General de Herramientas del Taller de Mantenimiento.</p> <p>11.2.14 Mantener Cerrado el Tablero General de Herramientas y fuera de su horario de trabajo dejarlo con un precinto de seguridad.</p>	Almacenero del Almacen de Mantenimiento
	<p>11.2.15. Supervisar Sistemáticamente todos los Trabajos de MC por IPFM que son realizados en el día por los Mecánicos o Electricistas de Mantenimiento y por los Mecánicos de la Empresa Prestadora de Servicios de Mantenimiento de Maquinaria.</p> <p>11.2.16. Verificar la Calidad de los Trabajos y su carácter de solución definitiva.</p> <p>11.5.11. Verificar Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Lubricación y las Mejores Prácticas de Manejo de Materiales Peligrosos según Formato F-MANT1-009.</p>	Supervisor de Mantenimiento
11.3. Verificación de la Reparación	<p>11.3.1. Probar la máquina reparada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el funcionamiento es correcto, completar el Formato de IPFM llenando toda la información solicitada y proceda con el Cierre del IPFM. La información crítica es la hora de Inicio. La Hora de Fin, el Tiempo de Paro. Finalmente debe firmar el IPFM. - Los Mecánicos de la Empresa Prestadora de Servicios de Mantenimiento de maquinaria deben llenar sus propios formatos. - Cuando se trate de un Cambio de Filtros y Lubricantes, Llenar los STICKERS de Cambio de Filtros y Lubricantes F-MANT1-014. - Pegar el Sticker de Cambio de Filtros y Lubricantes en el Cuaderno de Máquina y la Orden de Trabajo de cada Equipo intervenido. - Si encuentra algún problema, implemente acciones correctivas y de aviso al Supervisor de Mantenimiento. 	Mecánico o Electricista de Mantenimiento Neptunia / Mecánico de Empresa que presta Servicios de Mantenimiento de Maquinaria
11.4. Cierre del IPFM	<p>11.4.1. Limpie la Máquina y el Área de Trabajo.</p> <p>11.4.2. Solicitar VB del Supervisor de Mantenimiento</p> <p>11.4.3. Reportar los problemas solucionados en la Bitácora de Entrega de Turno del Taller de Mantenimiento.</p>	Mecánicos o Electricistas de Mantenimiento de Neptunia o de la Empresa Prestadora de Servicios de

Procedimiento Mantenimiento Correctivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-002
Versión: 01
Fecha: -
Página: 7 de 13

Etapas	Actividades	Responsable
	11.4.4 Reportar la hora de entrega de la Máquina en el Cuaderno de Máquina.	Mantenimiento de Maquinaria.
	11.4.5. Verificar Calidad y Eficacia del MC realizado. 11.4.6. Probar el Funcionamiento General del Equipo. <ul style="list-style-type: none"> - Si el Equipo funciona correctamente y los trabajos de MC fueron correctamente realizados, se da la conformidad al trabajo, firmando el IPFM y el Cuaderno de Máquina. - Si encuentra algún problema, tomar acciones correctivas y comunicar al Sub Gerente de Mantenimiento - Validar los Repuestos Generales utilizados por el Personal de Mantenimiento Propio o Tercerizado y que están registrados en la Hoja de Salidas del Almacén y del Cuarto de Lubricantes. 11.4.7. Comunicar al Jefe de Operaciones la finalización del MP.	Supervisor de Mantenimiento
	11.4.8. Entregar Máquina al Operador. 11.4.9. Comunicar Relevantes al Operador y dar Recomendaciones de una Correcta Operación del Equipo: <ul style="list-style-type: none"> - Velocidad Máxima de Operación - Limpieza diaria de Cabina de Operador 	Mecánicos o Electricistas de Mantenimiento de Neptunia o de la Empresa Prestadora de Servicios de Mantenimiento de Maquinaria.
	11.5. Actividades de control Post IPFM	11.5.1. Los Supervisores de Turno, revisan diariamente el cuaderno de entrega de turno del Taller y los Reportes de IPFM del día anterior. Los Reportes son Revisados con los Mecánicos. 11.5.2. El cuaderno de Entrega de turno debe ser firmado. 11.5.3. los Reportes de IPFM deben ser firmados. 11.5.4. Recoger y Archivar IPFM cerrados. Las IPFMS se deben archivar separándolas por semana
	11.5.5. En cada Taller de Mantenimiento existe un Supervisor de mantenimiento designado para cumplir las funciones de Planner de Mantenimiento. 11.5.6. Uno de estos Planner es el Responsable de Procesar la Información Estadística de los IPFM y Elaborar la Grafica de Disponibilidad Semanal F-MANT2-004	Sub Gerente de Mantenimiento
	11.5.7 Realimentar la Tabla de Datos Estadísticos de IPFM F-MANT2-003 con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> - Número de IPFM. - Maquina - Numero de Semana y Fecha 	Planner de Mantenimiento designado.

Procedimiento Mantenimiento Correctivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-002

Versión: 01

Fecha: -

Página: 8 de 13

Etapas	Actividades	Responsable
	<ul style="list-style-type: none">- Descripción del IPFM- Origen: Mantenimiento, Operaciones, Otros- Turno- Supervisor Responsable- Registrar los Tiempos de Inicio y Fin del IPFM- Registrar la duración del IPFM <p>11.5.7. Realimentar la Tabla de Control de Horómetros de Maquinaria usando el Formato F-MANT2-005</p> <p>11.5.8. Actualizar Grafica de Disponibilidad Semanal de Mantenimiento en la Carpeta de Mantenimiento ubicada en el Servidor de Neptunia SA. Usar Formato F-MANT2-004.</p> <p>11.5.9. Los registros físicos de IPFM se conservan disponibles por un periodo de 6 meses. Los Registros Electrónicos de la Tabla Estadística de IPFM y la Grafica de Disponibilidad Semanal de Mantenimiento de Maquinaria se conservarán indefinidamente.</p>	
	<p>11.5.10 La Grafica de Disponibilidad Semanal se revisa semanalmente con todos los supervisores de Mantenimiento para evaluar los resultados y tomar acciones correctivas.</p> <p>11.5.11 La Grafica de Disponibilidad Semanal se envía semanalmente a los Jefes y Supervisores de Operaciones para realimentar su Programa de Gestión.</p>	Subgerente de Mantenimiento

12. FORMATOS

- Listado de Máquinas F-MANT2-01
- Formato de IPFM F-MANT2-02
- Tabla de Datos Estadísticos F-MANT2-03
- Grafica de Disponibilidad Semanal de Maquinaria F-MANT2-04
- Tabla de Control de Horómetros de Maquinaria F-MANT2-05

13. ANEXOS

- Anexo 1: Diagrama de Flujo del MC de la Maquinaria de Neptunia SA.
- Anexo 2: Formato de Datos Estadísticos IPFM
- Anexo 3: Gráfico de Disponibilidad
- Anexo 4: Formato de Reporte de IPFM
- Anexo 5: Tabla de Control de Horómetros de Maquinaria.

Procedimiento Mantenimiento Correctivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-002

Versión: 01

Fecha: -

Página: 9 de 13

Anexo 1

Listado de Maquinaria de Neptunia SA



LISTADO DE MAQUINAS DE NEPTUNIA SA

MANTENIMIENTO

F-MANT2-001

ITEM	MAQUINA	LOCAL	SEDE	GRUPO
1	TN01	TE	TA	BARREDORA
2	TN02	TE	TA	BARREDORA
3	TN03	TE	TA	BARREDORA
4	DA22	TE	TA	MONTACARGA 2.5
5	KL10	CL	TA	MONTACARGA 7&10
6	KO19	LL	TV	MONTACARGA 2.5
7	KO20	CL	TA	MONTACARGA 4
8	KO34	CL	TA	MONTACARGA 4
9	TC27	VA	TV	MONTACARGA 2.5
10	TC35	CL	TA	MONTACARGA V
11	TC40	CL	TA	MONTACARGA V
12	DA21	PN	TA	MONTACARGA 2.5
13	HY37	TE	TA	MONTACARGA V
14	HY38	TE	TA	MONTACARGA V
15	TC30	VA	TV	MONTACARGA 2.5
16	TC36	TP	TP	MONTACARGA 2.5
17	TC39	TP	TP	MONTACARGA 2.5
18	K032	LL	TV	MONTACARGA 2.5
19	K033	LL	TV	MONTACARGA 2.5
20	TC23	LL	TV	MONTACARGA 2.5
21	TC24	LL	TV	MONTACARGA 2.5
22	TC28	LL	TV	MONTACARGA 2.5
23	CA18	TE	TA	MONTACARGA 7&10
24	KO25	VA	TV	MONTACARGA 2.5
25	KO26	VA	TV	MONTACARGA 2.5
26	KL16	CL	TA	Portacontenedor
27	PH01	CL	NE	Portacontenedor

Procedimiento Mantenimiento Correctivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-002
 Versión: 01
 Fecha: -
 Página: 11 de 13

Anexo 3
 Tabla de Datos Estadísticos de IPFM



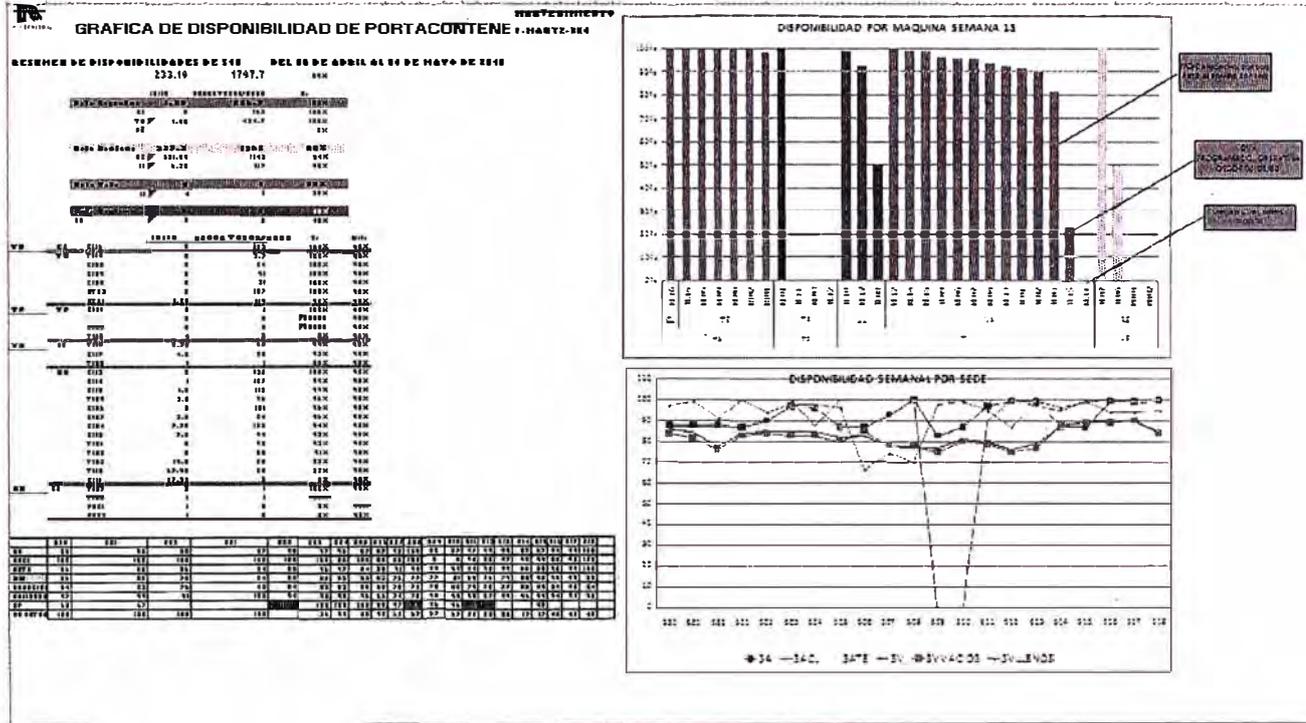
TABLA DE DATOS ESTADÍSTICOS DE IPFM

MANTENIMIENTO
 F-MANT2-003

TIPO	SEM	LOCAL	AREA	TIPO MAQ	MAQ	DESCRIPCION DE LA FALLA SEMANA 18	FECHA	M/D	TURN O	SUP.	(HRS)	(MIN)	N° IPFM
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL09	CADENA ROTA DE 20-40 ROTA, SE REPARA CADENA	29/04/2010	M	N	MB	0.5		2069
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL09	PROBLEMAS CON EL ARRANQUE, SE CAMBIA SEVADOR	29/04/2010	M	M	MB		1	2072
IPFM	18	SV	VA	MONTACARGA	TC27	MAQUINANO GENERA, NO GENERA CORRIENTE EL ALTERNADOR, SE CAMBIA ALTERNADORE REPARADO	29/04/2010	M	M	MB		1	2073
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL07	MODA MARCHA, CARDAN ROTO, SE CAMBIA CARDAN	29/04/2010	M	M	MB		19	2071
IPFM	18	SV	VA	MONTACARGA	TC26	PROBLEMAS DONEL SISTEMA DE GAS, SE RECARGA BATERIA Y SE LIMPIA CARBURADOR	29/04/2010	M	M	PT		0.5	2070
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL10	FAROS DE SPREADER NO PRENDEN, SE CAMBIAN FOCOS QUEMADOS	29/04/2010	M	N	MB		0.75	2075
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL01	PROBLEMAS CON EL TAMBOR LADO DERECHO, ROTURA DE TAMBOR, SE SUELDA Y TORNEA TAMBOR	29/04/2010	M	M	MB		8	2066
IPFM	18	SV	VA	MONTACARGA	K032	ABRAZADERA DEL PISTON DE ELEVACION SUELTOS SE CORRIGE	29/04/2010	M	M	PT		1	2065
IPFM	18	SV	VA	MONTACARGA	K033	FUGA DE ACEITE POR MANGUERA DE PISTON DE LATERALES, SE CORRIGE FUGA	29/04/2010	M	M	PT		0.5	2064
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	KL04	LLANTA BAJA P1, SE CAMBIA LLANTA REPARADA	29/04/2010	M	N	PT		0.75	2068
IPFM	18	SV	VA	MONTACARGA	K025	RODAJES DE CARRIERS CAIDOS, SE CAMBIA RODAMIENTO,	03/05/2010	M	M	PT		2	2076
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL09	FUGA DE ACEITE POR COELECTOR HIDRAULICO, SE CAMBIA COELECTOR	03/05/2010	M	M	PT		0.5	2077
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL09	LLANTA BAJA, P3 SE REPARA CAMARA	01/05/2010	O	M	MB		1	2104
IPFM	18	SV	VA	MONTACARGA	K025	FUGA DE ACEITE, POR MANGUERA ROTA DE LATERAL DERECHO, SE CAMBIA MANGUERA	03/05/2010	M	M	PT		2	2114
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL03	NO PRENDEN LAS LUCES, SE CAMBIAN FOCOS QUEMADOS	03/05/2010	M	N	MB		0.5	2125
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL02	MURON LADO DERECHO ROTO, SE CAMBIA MURON Y CAMBIO DE RETENES	04/08/2010	M	M	MB		6	2116
IPFM	18	SV	VA	MONTACARGA	K024	MAQUINANO ARRANCA, SE HACE LIMPIEZA DEL CARBURADOR	05/05/2010	M	M	PT		1	2117
IPFM	18	SV	VA	MONTACARGA	K033	MAQUINANO ARRANCA, CABLE DE SISTEMA DE ARRANQUE ROTO, SE CAMBIA CABLE	09/09/2010	M	M	PT		0.5	2118
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL08	FUGA DE AGUA POR EL RADIADOR, SE CAMBIA MANGUERA DE RADIADOR	05/05/2010	M	M	MB		0.5	2119
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL09	LUCES NO PRENDEN, CLAXON NO FUNCIONA, SE ENCUENTRA UN CKTO EN EL CABLEADO, SE CORRIGE EL CKTO	09/09/2010	M	M	MB		0.5	2120
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	TL02	LLANTA BAJA, INCRUSTACION DE CLAVO P2, SE REPARA LLANTA	05/05/2010	O	M	MB		2	2121
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	KL17	FUGA DE ACEITE POR RESPIRADERO DE TANQUE HIDRAULICO, SE CAMBIA RETEN DE BOMBA DE DIRECCION	29/04/2010	M	M	PT		3	
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	KL14	EQUIPO BLOQUEADO, SE REGULA CILINDRO DE COMPENSACION DE SPREADER,	29/04/2010	M	M	PT		1	
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	KL03	LUCES DE SPREADER NO PRENDE, CKTO EN ARNES ELECTRICO, SE REPLAZA FUSIBLE DE 15A	29/04/2010	M	M	PT		1.5	
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	KL04	FUGA DE REFRIGERANTE, BOMBA DE COMBUSTIBLE EN MAL ESTADO, SE PROCEDIA AL CAMBIO DE LA BOMBA DE AGUA REPARADA, SE RELLENA CON REFRIGERANTE, Y PRUEBA DEL EQUIPO	30/04/2010	M	M	PT		3	
IPFM	18	SV	VA	PORTACONTENEDOR	KL04	RECALENTAMIENTO DE MOTOR, BOMBA DE AGUA CON FUGA NO SE TIENE REPUESTO, SE DEJA INOPERATIVO EL EQUIPO	30/04/2010	M	M	PT		2	

ANEXO 4

Grafica de Disponibilidad Semanal de Mantenimiento



Anexo 5

Tabla de Control de Horómetros de Maquinaria

Procedimiento Mantenimiento Correctivo de Equipos de Operación

Código: P-MANT-002

Versión: 01

Fecha: -

Página: 13 de 13



TABLA DE CONTROL DE HOROMETROS DE MAQUINARIA

MANTENIMIENTO
F-MANT2-005

MÁQUINA	LOCAL	ESPACIO	GRUPO	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	HOROS REVAL
				223	223.7	223.7	223.7	223	223	223	
TN01	TE	TA	BARREDORA	223	223.7	223.7	223.7	223	223	223	0
TN02	TE	TA	BARREDORA	3641	3624	3839	4005	4073	4155	4238	83
TN03	TE	TA	BARREDORA	959	990	1015	1050	1084	1120	1150	30
DA22	TE	TA	MONTACARGA 2.5	7577	7537	7612	7634	7641	7677	7635	18
KL10	CL	TA	MONTACARGA 7&10	2041	2074	2038	2136	2188	2221	2272	51
KO19	LL	TV	MONTACARGA 2.5	19437	19524	19551	19580	19604	19635	19654	19
KO20	CL	TA	MONTACARGA 4	6762	6762	6777	6777	6777	6786	6821	35
KO34	CL	TA	MONTACARGA 4	10863	10890	10933	10961	11010	11049	11052	3
TC27	VA	TV	MONTACARGA 2.5	13120	13144	13167	13194	13203	13204	13207	3
TC35	CL	TA	MONTACARGA V	3216	3301	3350	3427	3541.6	3646	3726	80
TC40	CL	TA	MONTACARGA V	5300	5322	5347	5330.8	5450	5500	5536	36
DA21	PIÑ	TA	MONTACARGA 2.5	1181	1224.2	1226	1243.2	1265	1276	1286	10
HY37	TE	TA	MONTACARGA V	6872	6886	6957	6986	7047	7134	7221	87
HY38	TE	TA	MONTACARGA V	6397	6435	6471.2	6495	6518	6543	6584	35
TC30	VA	TV	MONTACARGA 2.5	14297	14297	14297	14310	14329	14351	14359	8
TC36	TP	TP	MONTACARGA 2.5	8578	8592	8607	8616				0
TC33	TP	TP	MONTACARGA 2.5	6214	6312	6335	6360				0
KO32	LL	TV	MONTACARGA 2.5	13096	13127	13157	13174	13174	13175	13175	0
KO33	LL	TV	MONTACARGA 2.5	12509	12544	12578	12634	12654	12669	12704	35
TC23	LL	TV	MONTACARGA 2.5	16024	16027	16030	16004	16060	16084	16103	19
TC24	LL	TV	MONTACARGA 2.5	12242	12242	12242	12242	12242	12242	12242	0
TC28	LL	TV	MONTACARGA 2.5	10649	10653	10681	10699	10708	10721	10732	11
CA18	TE	TA	MONTACARGA 7&10	22500	22516	22526	22552	22573	22584	22593	9
KO25	VA	TV	MONTACARGA 2.5	14443	14480	14516	14556	14596	14638	14665	27
KO26	VA	TV	MONTACARGA 2.5	16043	16062	16074	16103	16119	16155	16167	12
KL16	CL	TA	Portacontenedor	5489	5564.6	5643	5755	5867	5963	6065	102
PH01	CL	NE	Portacontenedor	5793	5800	5800	5800	5800	5800	5800	0
TL07	RE	NE	Portacontenedor	18397	18397	18397	18397	18392	18392	18392	0
KL02	TE	TA	Portacontenedor	24255	24255	24255	24258	24258	24258	24258	0
KL05	TE	TA	Portacontenedor	1830	1972	2040	2123	2185	2283	2367	84
KL08	TE	TA	Portacontenedor	514	555	616	683	743	819	850	31
KL09	TE	TA	Portacontenedor	655	729	830	938	1031	1118	1209	91
PH02	RE	NE	Portacontenedor	31950	31950	31950	31950	31950	31950	31950	0
RT01	TE	TA	Portacontenedor	13485	13592	13687	13816	13923	14033	14152	119
RT02	TE	TA	Portacontenedor	12508	12623	12687	12812	12914	13028	13135	107
SM01	RE	NE	Portacontenedor	0	0	0	0	0	0	0	0
TI14	TF	TA	Portacontenedor	6045	6045.3	6045.3	6045.3	6058	6062	6064.7	2.7

MARZO						ABRIL					
S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	
0	2	1	7	0.7	0	0	0	0	0	0	
80	71	180	0	183	75	106	74	76	83		
40	19	38	18	31	25	35	34	36	30		
25	15	17	12	20	15	22	7	36	18		
35	23	27	51	33	24	40	50	33	51		
30.3	49	31	23	27	27	29	24	31	19		
31	17	42	3	6381.5	15	0	0	9	35		
33	17	20	33	-3715	43	34	43	39	3		
11.2	19	22	20	23.5	23.5	27	9	1	3		
32.1	38.8	51	56	3327.5	49	77	114.6	104.4	80		
31.6	35.4	48	29	10727	25	43.8	59.2	50	36		
0	0	3	12	11061	1.8	23.2	15.6	11	10		
36	31	36	34	51856	71	29	61	87	87		
21	26	73	22	8082.5	36.2	23.8	23	31	35		
11.2	27	26	13	0	0	13	19	22	8		
9	28	-8551	0	0	0	9	0	0	0		
16	41	-6247	0	0	0	25	0	0	0		
35.2	54	40	21	30.5	30.5	17	0	0.6	0		
41	36	44	26	34.5	34.5	116	40	15	35		
23.3	28.5	43.5	4	3	3	26	56	24	19		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
16.1	20	27	13.2	15.7	15.7	18.4	9	13	11		
67	36	29	7	16.1	3.9	26	21	11	9		
38	40	46	33	36.5	36.5	40	40	42	27		
27.3	49	52	27	12.5	12.5	29	16	36	12		
0	0	71	127	75.6	78.4	112	112	96	102		
71	75	60	46	7	0	0	0	0	0		
0	0	0	-18397	0	0	0	-5	0	0		
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0		
110	84	73	83	82	68	83	72	88	84		
102	89	47	-456	41	61	67	60	76	31		
94	91	83	91	74	101	108	93	97	91		
0	0	0	-31950	0	0	0	0	0	0		
105	116	140	118	107	95.2	128.8	107	110	119		
122	115	137	97	115	64	125	102	114	107		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
31	31	31	31	10.31	0	0	13.71	31	27		