

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN MANTENIMIENTO,
ÁREA MAQUINARIA PESADA

*“MANTENIMIENTO AL SISTEMA HIDRAULICO Y PRUEBAS A LOS
CILINDROS HIDRÁULICOS EN RETROEXCAVADORA CATERPILLAR
416B”*

T E S I N A
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO
EN MANTENIMIENTO A MAQUINARIA PESADA
P R E S E N T A
L L E R E N A S R I O S E D U A R D O

ING. JAVIER AGUILAR DE DIOS
ASESOR EMPRESARIAL

ING. HENRRY RAÚL NAVARRO GUTIÉRREZ
ASESOR ACADÉMICO

I.M.I. M.M.P.



AGRADECIMIENTOS

A mis padres **Eduardo Llerenas Tejeda** y **Bety Ríos Virgen** por brindarme el apoyo necesario para poder seguir estudiando, gracias a sus consejos, sus valores y sus enseñanzas me han permitido llegar a cumplir mis metas, sin ellos quizás no las hubiese logrado, gracias por esos regaños que quizás en su momento no entendía del porqué eran esos regaños, pero que ahora entiendo que ustedes siempre van a querer lo mejor para mí, también gracias porque a pesar de varios errores que he cometido me siguen apoyando y teniendo la confianza en mí para poder seguir cumpliendo mis metas.

A la gran mayoría de **mi familia** que cuando los he necesitado en lo económico o en lo moral siempre han estado ahí para apoyarme, por siempre estar al pendiente y por buscar lo mejor para mi futuro, gracias por esos consejos, esos regaños que gracias a ellos he sabido enfrentar los problemas que se me han suscitado.

A todos los **profesores** que siempre me han brindado el apoyo necesario para poder comprender temas que para mí eran complicados y que gracias a ellos logré comprenderlos, también darles gracias por esforzarse en dar sus clases para pudiéramos entender los temas con mayor facilidad.

Al **Ing. Javier Aguilar de Dios** por haberme dado la oportunidad de hacer las estadías a su taller mecánico, por haberme brindado el apoyo para comprender y reforzar mis conocimientos sobre maquinaria pesada y con ello entender con más claridad como es el funcionamiento de diversas maquinarias y que lo aprendido teóricamente en la universidad ahora tiene sentido en lo práctico ya que muchas veces se necesita de algo teórico antes de pasar a lo práctico, también le agradezco por la facilitación de varios documentos acerca de maquinaria que me ayudaron en la comprensión de algunos temas que no entendía claramente.

RESUMEN

En el primer capítulo se realizó el planteamiento del problema, esto es, cómo sería el mantenimiento adecuado para el sistema hidráulico de la retroexcavadora Caterpillar 416B y cómo se realizan las pruebas y mantenimiento a los cilindros hidráulicos y su importancia. Además, se plantearon los objetivos, las estrategias, las metas, la justificación, el cómo y cuándo se realizado y las limitaciones.

El segundo capítulo se da a conocer los datos generales de la empresa tales como Nombre o razón social, también se realizó una breve historia de cómo se consolido la empresa su ubicación, el giro y tamaño, su organigrama. Además de su misión, visión, política de calidad e ubicación y los servicios o productos que presta la empresa.

El tercer capítulo se plasman 10 temas muy importantes acerca del sistema hidráulico que son: Definición, Fluidos de potencia, Filtros, Bombas hidráulicas, Válvulas, Actuadores, Líneas, empalmes, mangueras y tuberías, Dispositivos de medición, Acumuladores, Recipientes de almacenamiento: resaltando su funcionamiento, para qué sirven, los tipos que existen, su clasificación entre otras.

El desarrollo del proyecto se trata en el cuarto capítulo, donde se hacen varias recomendaciones de seguridad tomadas en cuenta antes de empezar con el mantenimiento al sistema hidráulico y pruebas a los cilindros hidráulicos para disminuir la posibilidad de algún accidente a la hora de estar trabajando con el sistema hidráulico. También se plantean los pasos que se llevaron a cabo, cómo se realizaron, que se debe revisar al momento de realizar el mantenimiento al sistema hidráulico y pruebas a los cilindros hidráulicos entre otras cosas.

Por último, en el quinto capítulo se realizaron las conclusiones relacionadas con el objetivo del proyecto, resultados del proyecto, alcances del proyecto, trabajos futuros y a las recomendaciones.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE	vi
INTRODUCCIÓN	ix

CAPÍTULO 1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2 OBJETIVOS.	
1.2.1. Objetivo general	
1.2.2. Objetivos específicos	
1.3 ESTRATEGIAS	12
1.4 METAS	
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	13
1.6 ¿CÓMO Y CUÁNDO SE REALIZÓ?	
1.7 LIMITACIONES Y ALCANCES	

CAPÍTULO 2. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1 DATOS GENERALES	15
2.1.1 Nombre o razón social.	
2.1.2 Breve historia de la empresa.	
2.1.3 Ubicación (<i>Dirección</i>).	
2.1.4 Giro, tamaño.	
2.1.5 Organigrama.	16
2.1.6 Misión, visión, política de calidad, etc.....	17
2.2 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.	
2.2.1 Mapa, ubicación.	
2.2.2 Servicios y/o Productos.	

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

3.3 SISTEMA HIDRÁULICO	19
3.3.1 Definición	
3.3.2 Fluidos de potencia	20
3.3.3 Filtros.....	22
3.3.4 Bombas hidráulicas	
3.3.5 Válvulas.....	32
3.3.6 Actuadores	36
3.3.7 Líneas, empalmes, mangueras y tuberías	
3.3.8 Dispositivos de medición.....	39
3.3.9 Acumuladores	40
3.3.10 Recipientes de almacenamiento	42

CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA

4.1 INTRODUCCIÓN	44
4.2 PRECAUCIONES ANTES DE INTERVENIR EL EQUIPO.	
4.3 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE FALLAS.....	45
4.3.1. Precauciones iniciales.	
4.3.2. Nivel del hidráulico.	
4.3.3. Empalmes	46
4.3.4. Líneas y tuberías.....	47
4.3.5. Presión de operación.	
4.3.6. Banco de válvulas frontal.	
4.3.7. Válvulas de levante, descenso, inclinación y escape.	49
4.3.8. Banco de válvulas trasero.	50
4.3.9. Actuadores hidráulicos.	54
4.3.10. Bomba hidráulica.....	56

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES	63
5.2 RESULTADOS	63
5.3 RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65

INTRODUCCIÓN

Una de las fallas más comunes que presenta la retroexcavadora Caterpillar 416B es en el circuito hidráulico, Así que se deben de disminuir las fallas ya que una vez que se presenten, las fallas podrían llegar hacer más grandes y más costosas, aparte de que si se tiene la retroexcavadora en reparación aparte del costo que nos generó la falla también abra perdidas incluso más grandes por estar la maquinaria en detención.

Así que mediante un plan de mantenimiento se pretende disminuir el tiempo muerto de la retroexcavadora debido a fallas presentadas por no tener un buen plan de mantenimiento, esto se realizara investigando la función de los componentes del sistema hidráulico y aplicando el mantenimiento a cada componente aparte del cambio de aceite y filtros.

Con esto se logrará aumentar la eficiencia de la retroexcavadora CAT 416B, y aumentaran las horas de trabajo sin realizar un servicio en hasta 3000 horas.

CAPÍTULO 1

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la maquinaria industrial es muy importante tener los equipos en óptimas condiciones, ya que si el equipo no lo está puede haber grandes pérdidas. La mayoría de la maquinaria contienen sistemas hidráulicos, en ellos es importante tomar en cuenta un buen plan de mantenimiento para el sistema y las pruebas adecuadas en los cilindros hidráulicos, de lo contrario puede que la retroexcavadora presente problemas con mayor grado de dificultad y con un costo mayor, estos daños pueden suscitarse en el banco de válvulas, en los vástagos de los cilindros hidráulicos, por mencionar algunos, lo que trae como consecuencia tener el equipo fuera de servicio en un tiempo mayor. Un mantenimiento adecuado podrá evitar que el equipo este fuera de servicio y con eso aumentar su productividad y disminuir sus costos de reparación. Con lo anterior, este reporte de estadías busca responder las siguientes interrogantes ¿Cuál sería el mantenimiento adecuado para el sistema hidráulico de la retroexcavadora Caterpillar 416B? y ¿Cómo realizar las pruebas a los cilindros hidráulicos?

1.2 OBJETIVOS.

1.2.1. Objetivo general

Observar y evidenciar el mantenimiento al sistema hidráulico y las pruebas a los cilindros hidráulicos en una retroexcavadora CAT 416B.

1.2.2. Objetivos específicos

Conocer los componentes hidráulicos con los que cuenta el sistema hidráulico de la retroexcavadora CAT 416B.

Alargar la vida útil de cada uno de los componentes.

Realizar correctamente el mantenimiento en tiempos muertos.

Colocar repuestos de alta calidad.

1.3 ESTRATEGIAS.

Investigar cada uno de los componentes e informarnos más acerca de ellos como de sus modelos, sus actualizaciones, entre otras cosas.

Revisar varios tipos de mantenimientos para los componentes y seleccionar el que más nos sirva.

Realizar un programa de cada cuanto tiempo le toca el mantenimiento para así programarlo y no se pare de improviso.

Comprar los repuestos originales o que cumpla con las especificaciones del componente.

1.4 METAS

Con este proyecto el alumno experimentará como realizar el mantenimiento a los componentes hidráulicos y a los cilindros realizándolo de forma teórica y práctica para que la universidad y la empresa puedan contar con un documento de cómo se realiza el mantenimiento al sistema hidráulico y pruebas a los cilindros hidráulicos en retroexcavadora Caterpillar 416B.

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como finalidad darle mantenimiento a cada uno de los elementos del sistema hidráulico tomando en cuenta cuales son los mejores pasos para darle el mantenimiento asiendo que sea menos costoso para la empresa.

1.6 ¿CÓMO Y CUÁNDO SE REALIZÓ?

Se realizó en el periodo de estadías Mayo-Agosto en el taller del ing. Javier Aguilar de dios en horas designadas para el proyecto.

1.7 LIMITACIONES Y ALCANCES

Las limitaciones de este proyecto son que solo se puede aplicar a esa maquinaria en específico.

Los alcances que se pretenden llegar a alcanzar son disminuir los costos y aumentar la vida útil de cada uno de los componentes.

CAPÍTULO 2

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1.1 Nombre o razón social.

Materiales para construcción y renta de maquinaria pesada "AGUILAR".

2.1.2 Breve historia de la empresa.

Los inicios de esta prestigiosa empresa fue en el extranjero con lugar de EUA (California) hace aproximadamente 30 años de haber sido fundada por compañeros de la misma carrera emprendiendo un proyecto muy ambicioso a través de unos jóvenes líderes especializados en maquinaria pesada, dando como inicio los servicios de reparación de motores diésel juntando una gran cantidad de dinero decidieron regresar al país con un soporte económico para darle una mayor fuerza a la empresa ampliándola en renta de maquinaria pesada y con los años de experiencia ofrecer una gran variedad de servicios a todos los sistemas desde mantenimientos y rectificaciones prestando sus servicios a empresas importantes, al público en general y al ejército mexicano. Como apoyo a jóvenes promesas de la industria decidió brindarles apoyo a estudiantes para ser formador de futuro ingenieros, tras el paso de los años solo queda como el único fundador el Ingeniero Javier Aguilar de Dios.

2.1.3 Ubicación (*Dirección*).

Eusebio Hernández N° 513 C.P. 28869

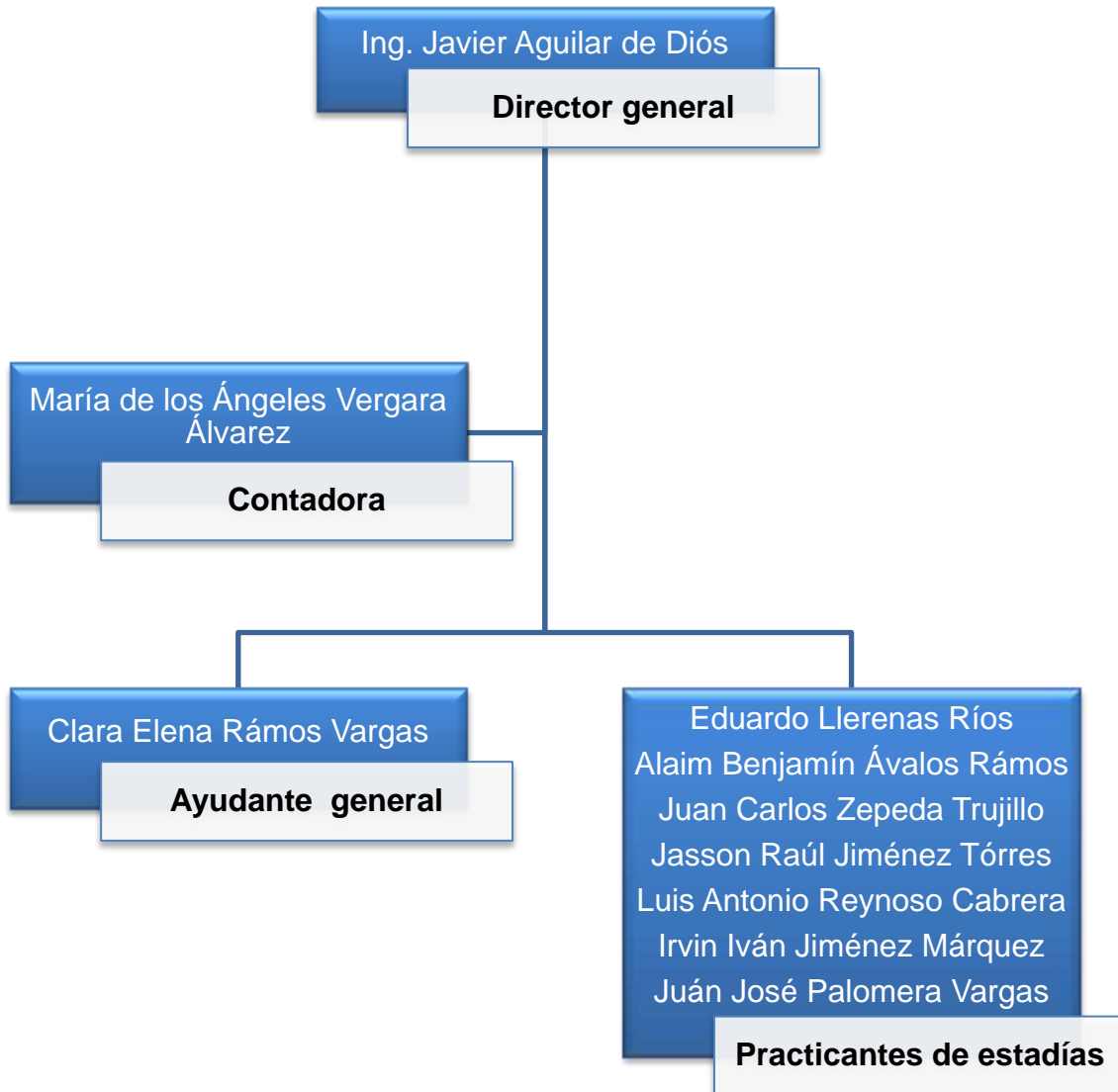
Salagua Centro, Manzanillo, Col.

2.1.4 Giro, tamaño.

Materiales para construcción y renta de maquinaria pesada "AGUILAR"

Empresa (mediana)

2.1.5 Organigrama.



2.1. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1.1 Misión, visión, política de calidad, etc.

Misión

Encontrar soluciones técnicas de las maquinarias mediante diagnósticos y procesos de alta tecnología.

Visión

Mantener un crecimiento constante y sostenido a base de resultados.

Hacer que la mejora de calidad y la innovación se manifiesten día a día.

Consolidarnos como la mejor empresa dentro del sector industrial mexicano.

Política de calidad

Nuestra empresa nos permite mejorar continuamente la eficacia y disminuir la eficiencia de nuestros procesos y así aumentar la satisfacción de nuestros clientes de manera transparente mediante hechos y un protocolo de calidad.

2.2 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.

2.2.1 Mapa, ubicación.

Eusebio Hernández N° 513 C.P. 28869

Salahua Centro, Manzanillo, Col.

2.2.2 Servicios y/o Productos.

Mantenimiento total a Maquinaria Pesada

Renta de Maquinaria Pesada

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

3.3 SISTEMA HIDRÁULICO

3.3.1 Definición

Un *sistema hidráulico* trabaja en base a un fluido presurizado en un recipiente cerrado. A uno de estos sistemas instalado en una máquina se le llama "circuito hidráulico". Estos circuitos están compuestos de una bomba para comprimir el fluido, líneas para llevarlo, un actuador para utilizar la fuerza aplicada, recipiente para almacenar el fluido, entre otros.

Ley de pascal

Aunque los dos sean fluidos hay una diferencia importante entre los gases y los líquidos, mientras que los líquidos "no" se pueden comprimir, los gases sí. Esta característica hace que los líquidos sean utilizados en sistemas hidráulicos de potencia. Un fluido en presurizado en un sistema puede usarse para transmitir energía usando el principio de Pascal.

Ventajas del sistema hidráulico

- Transmisión de fuerzas.
- Posicionamiento exacto.
- Arranque desde cero con carga máxima.
- Movimientos homogéneos e independientes de la carga.
- Buenas características de mando.
- Protección de sobrecarga.

3.3.2 Fluidos de potencia

Los sistemas de fluido de potencia utilizan fluidos a presión para impulsar dispositivos lineales o rotatorios, empleados en equipo para construcción, sistemas de automatización industrial, equipo agrícola, sistemas hidráulicos para la aviación, sistemas de frenado de automóviles y muchos otros más.

Existen varios tipos de fluidos hidráulicos de uso común:

- Aceites derivados del petróleo.
- Fluidos de agua glicol.
- Fluidos con base de agua elevada (HWBF).
- Fluidos de silicón.
- Aceites sintéticos.

Las características principales de dichos fluidos en los sistemas de fluido de potencia son:

- Viscosidad adecuada para el propósito en cuestión.
- Capacidad alta de lubricación.
- Limpieza.
- Estabilidad química a temperaturas de operación.
- No son corrosivos con los materiales que se usan en los sistemas de fluido de potencia.

- No permiten el crecimiento de bacterias.
- Aceptables en lo ecológico.
- Módulo volumétrico elevado (compresibilidad baja).

Debe examinarse con cuidado el **ambiente** en que se va a usar el sistema de fluido de potencia y seleccionar el fluido óptimo para la aplicación.

La **viscosidad** es una de las propiedades más importantes de los fluidos, ello porque relaciona la lubricidad con la capacidad del fluido para ser bombeado y pasar a través de la tubería, tubos, actuadores, válvulas y otros dispositivos de control que se encuentran en los sistemas de fluido de potencia.

Los sistemas industriales comunes de fluido de potencia requieren fluidos cuyas **viscosidades** estén en el rango de los grados ISO 32, 46 o 68. En general, el número de grado ISO es la viscosidad cinemática en la unidad de mm^2/s .

Los **aditivos** utilizados son mejorar la viscosidad son fluidos.

Los **fluidos de silicón** son deseables en procesos con calor y en algunos sistemas de frenado de vehículos. Dichos fluidos poseen estabilidad térmica muy alta.

Los fluidos con **base de agua elevada (HWBF)** resultan deseables si se busca resistencia al fuego.

Los fluidos de **aguaglicol** también son resistentes al fuego y contienen entre 35 y 50% de agua, aproximadamente.

3.3.3 Filtros



Figura 3.1. Filtros de aceite hidráulico CAT.

La función de este tipo de filtro es remover la suciedad de un flujo hidráulico. El fluido hidráulico entra al filtro a través del puerto de entrada en el cuerpo y fluye alrededor del elemento de filtro dentro del vaso de filtro. El filtrado tiene lugar a medida que el fluido pasa a través del elemento de filtrado y hacia dentro del núcleo hueco, dejando la suciedad y las impurezas en la parte exterior del elemento de filtro.

3.3.4 Bombas hidráulicas



Figura 3.2. Bomba hidráulica de pistones CAT.

Una bomba hidráulica es un medio para convertir energía mecánica en energía fluida o hidráulica.

Cuando se pretende desarrollar una clasificación de los diferentes tipos de bombas hidráulicas se debe tener claridad en algunos términos para así poder evaluar los méritos de un tipo de bomba sobre otro. Dichos términos son:

- **Amplitud de presión (psi):** Se constituyen en los límites máximos de presión con los cuales una bomba puede funcionar adecuadamente.
- **Volumen (GPM):** La cantidad de fluido que una bomba es capaz de entregar a la presión de operación.
- **Amplitud de la velocidad (rpm):** Se constituyen en los límites máximo y mínimo en los cuales las condiciones a la entrada y soporte de la carga permitirán a la bomba funcionar satisfactoriamente.
- **Eficiencia mecánica (adimensional):** es la relación entre el caballaje teórico a la entrada, necesario para un volumen específico en una presión específica y el caballaje real a la entrada necesario para el volumen específico a la presión específica.
- **Eficiencia volumétrica (adimensional):** Se puede determinar mediante la relación entre el volumen teórico de salida a 0 psi y el volumen real a cualquier presión asignada.
- **Eficiencia total (adimensional):** Se puede determinar mediante el producto entre la eficiencia mecánica y a la eficiencia volumétrica.

La siguiente tabla relaciona los distintos tipos de bombas con sus características.

TIPO DE BOMBA	Amplitud de presión (psi)	Volumen (Gal/min)	Amplitud de velocidad	Eficiencia volumétrica	Eficiencia total
Bomba de engrane baja presión	0	5	500 rpm	80 %	75 – 80 %
Bomba engrane 1500 psi	1500	10	1200 rpm	80 %	75 – 80 %
Bomba engrane 2000 psi	2000	15	1800 rpm	90 %	80 - 85%
Bomba paleta equilib. 1000 psi	1000	1.1 – 55	1000 rpm	> 90 %	80 – 85 %
Bomba pistón placa empuje angular	3000	2 – 120	1200–1800 rpm	90 %	> 85 %
	5000	7.5 – 41		90 %	> 80 %
Diseño Dynex	6000 – 8000 psi	2.9 – 4.2	1200 – 2200 rpm	90 %	> 85 %

Bombas de volumen fijo o bombas de desplazamiento fijo

Estas bombas se caracterizan porque entregan un producto fijo a velocidad constante. Es la más comúnmente en los circuitos industriales básicos de aplicación mecánica de la hidráulica.



Figura 3.3. Bomba de engranes (*sidilab.com*).

Existen 6 tipos de bombas de volumen fijo o bombas de desplazamiento fijo:

1. Bombas de engranes o piñones.
2. Bombas de engranes de baja presión.
3. Bombas de engranes de alta presión
4. Bombas de engranes de 1500 psi. (Tándem)
5. Bomba de engranes de 2000 psi.
6. Bomba de engranes de 2000 psi – Serie 37-X.

Bombas de paletas

En este diseño un rotor ranurado es girado por la flecha impulsora. Las paletas planas rectangulares se mueven acercándose o alejándose de las ranuras del rotor y siguen a la forma de la carcasa o caja de la bomba. El rotor está colocado excéntrico con respecto al eje de la caja de la bomba.

La rotación en el sentido de las manecillas del reloj del rotor en virtud de la mayor área que hay entre dicho rotor y la cavidad de la caja, producirá un vacío en la admisión y la entrada del aceite en los volúmenes formados entre las paletas.

La bomba mostrará desgaste interior de la caja y en las aristas de las paletas, causado por el deslizamiento de contacto entre las dos superficies.



Figura 3.4. Bomba de paletas (*hidráulicapráctica.com*).

Existen 3 tipos de bombas de paletas:

1. Bombas de paletas desequilibradas o de eje excéntrico.
2. Bombas de paletas equilibradas de 1000 psi de presión. (Vickers)
3. Bombas de paletas equilibradas de 2000 psi de presión. (Denison)

Bombas de pistón

Las bombas de pistón generalmente son consideradas con un alto rendimiento en las aplicaciones mecánicas de la hidráulica. Algunas bombas de engranes y de paletas funcionarán con valores de presión cercanos a las 2000 psi, pero, sin embargo, se les consideraran que trabajan con mucho esfuerzo. En cambio, las bombas de pistón, en general, descansan a las 2000 psi y en muchos casos tienen capacidades de 3000 psi y con frecuencia funcionan bien con valores hasta de 5000 psi.

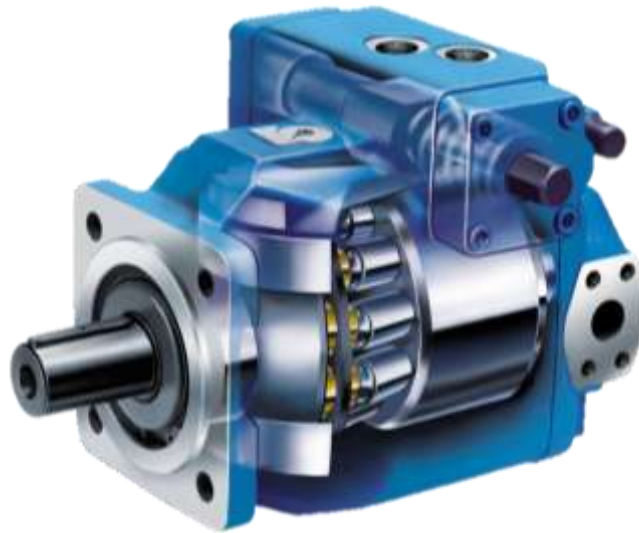


Figura 3.5. Bomba de pistones (*es.made-in-china.com*).

Bomba de pistón radial.

La bomba de pistón radial, aloja los pistones deslizantes dentro de un bloque del cilindro que gira alrededor de un perno o clavija estacionaria o flecha portadora.

En las bombas de pistón radial se logra una eficiencia volumétrica alta debido a los ajustes estrechos de los pistones a los cilindros y por el cierre adecuado entre el bloque del cilindro y el perno o clavija alrededor del cual gira.



Figura 3.6. Bomba de radial (*womackmachine.com*).

Bombas de pistón axial

Las bombas de pistón axial son las bombas más comunes que se encuentran. Las bombas de pistón axial derivan su nombre del hecho que los pistones se mueven dentro y fuera sobre un plano paralelo al eje de la flecha impulsora.



Figura 3.7. Bomba de pistón axial (*directindustry.es*).

Bombas de Pistón de Barril angular (*Vickers*).

Las varillas del pistón van conectadas al pistón con una junta socket de bola y también el bloque del cilindro o barril va conectado a la flecha de impulsión por una junta combinada universal de velocidad constante de tipo Williams.

Las cargas para impulsión de la bomba y las cargas de empuje por la acción del bombeo van soportadas por tres cojinetes de bolas de hilera simple y un cojinete de bolas de hilera doble.

El arranque inicial de este tipo de bombas no debe intentarse hasta que su caja se haya llenado de aceite, esto se denomina "cebado". Pero la bomba no se ceba para poder bombear sino para asegurar la lubricación de los cojinetes y de las superficies de desgaste.

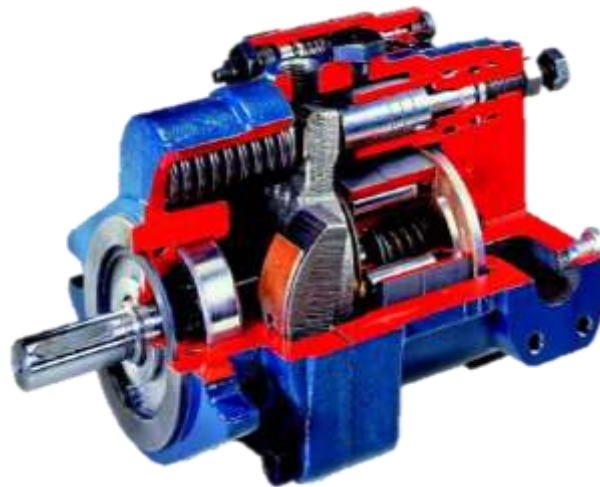


Figura 3.8. Bomba de pistón de barril angular (*home.kpn.nl*).

Bomba de pistón de placa de empuje angular (*Denison*).

El diseño de este tipo de bombas incorpora zapatas de pistón que se deslizan sobre la placa de empuje angular o de leva.

Esta bomba debe llenarse con aceite antes de arrancarla.

La contaminación causará raspaduras y pérdida ligera de eficiencia. La falta de lubricación causará desgaste.



Figura 3.9. Bomba de pistón de placa de empuje angular (*directindustry.es*).

Bomba diseño *Dynex*.

La placa de empuje angular se llama placa excéntrica, dicha placa va acunada a la flecha impulsora y esta soportada por cuatro hileras de cojinetes de bolas. Las principales cargas de empuje de bombeo están a cargo de cojinetes colocados a cada lado de la placa excéntrica.

Este diseño de bomba ha tenido una utilización considerable en el equipo móvil.

La compañía fabricante Dynex señala que esta bomba ha mostrado una mayor compatibilidad con respecto al polvo que las bombas normales de pistón. Las bombas Dynex son indicadas como de mejor capacidad para resistir la contaminación del aceite y las ondas de presión mientras trabajan a niveles bajos de ruido y con velocidades altas.



Figura 3.10. Bomba diseño *Dynex* (*chasaweb.com*).

Bombas de volumen variable.

La acción de bombeo de las bombas de volumen variable es a grandes rasgos similar a la acción de bombeo de las bombas de volumen fijo.

- Los volúmenes variables para bombas de engranes únicamente son utilizables si se varía la velocidad de impulsión de la bomba. El factor de escape uniforme prohíbe la eficiencia constante con velocidad variable y elimina a las bombas de engranes para uso potencial de volumen variable.
- Las bombas de paletas pueden adaptarse para producir volúmenes variables, pero las restricciones de la conversión generalmente lo limitan. Una bomba de

paletas de volumen variable no puede ofrecer una carga hidráulica balanceada en la caja interna de bombeo. Los volúmenes variables pueden conseguirse con bombas de paletas si se cambia la excentricidad del anillo de desgaste, en relación al rotor y las paletas.

- Las bombas de pistón son las mejores adaptadas para diseños de volumen variable, y las bombas axiales de pistón generalmente son consideradas como las más eficientes de todas las bombas, y son por sí solas las mejores para cualquier condición de volumen variable. Las bombas radiales de pistón son también utilizables para producir volúmenes variables.

3.3.5 Válvulas



Figura 3.11. Válvulas de alivio, control de flujo, reguladora de presión
(*hydrapower.com* y *serviciohidraulico.com*).

Las válvulas controlan la transferencia de energía hidráulica en el sistema, al controlar el caudal del fluido y la dirección en que fluye.

La válvula de control de presión, fuerza y potencia funciona de acuerdo al volumen de trabajo, dependiendo del trabajo que realice aumenta o baja la presión.

Válvula de cambio de dirección: La función del eje de la válvula o spool, es cambiar la dirección del aceite, al moverse para cambiar la dirección de la misma.

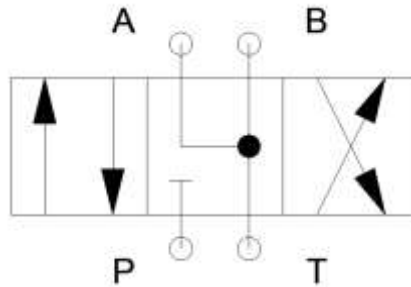


Figura 3.12. Válvula de control direccional.

Estructura y funcionamiento del spool y cilindro:

- Posición neutral: (n) el aceite se mueve de la bomba hacia la válvula y luego al tanque.
- Posición: (derecha), el aceite se mueve de la bomba al cilindro boom luego el aceite del cilindro pasa al tanque hidráulico.
- Posición: (izquierda), el aceite se mueve de la bomba hacia la cabeza del cilindro, luego el aceite pasa al tanque hidráulico.

Válvula en posición neutral: la válvula está en posición neutral, pero siempre fluye un poco de aceite por el spool y el cuerpo de la válvula por unas ranuras para que no haya cambio repentino del movimiento del mecanismo, tampoco suba la presión bruscamente, haciendo la operación suavemente cuando la válvula, está en posición neutral, y el pistón tiende a bajar solo, significa que hay daños en los sellos del embolo, así mismo puede ver daños en la válvula, siempre se debe revisar ambos.

Válvula de muelle: cuando el eje tiene un canal de seguridad, se mueve hasta algún lugar, una bola de seguridad entra al canal del eje y se mantiene en el mismo lugar y actúa automáticamente, hasta que llega a un tope y se mueve nuevamente.

Existen dos tipos de ejes de válvulas:

1. Con corte normal aumenta presión bruscamente.
2. Con corte ranuradas. para permitir un movimiento suave, si no tiene aumenta la presión bruscamente.

Estructura y funcionamiento de válvula check: la válvula check permite el flujo del líquido en una sola dirección.

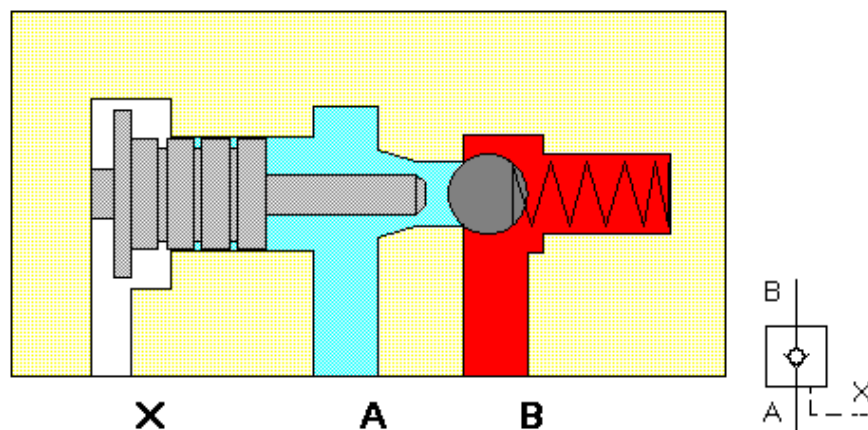


Figura 3.13. Válvula de retención desbloqueable.

Válvula shuttle: puede seleccionar vía de aceite, por cualquier salida, uno puede ser por la vía de baja presión y la otra por la vía de alta presión.

Válvula control de presión: la presión de aceite se selecciona de acuerdo a la carga o trabajo del sistema hidráulico de un equipo. Si aumenta la presión en el circuito más de la regulada, entonces esta empuja al muelle o resorte y fluye el aceite, entonces la presión baja al valor ajustado o regulado, luego se estabiliza.

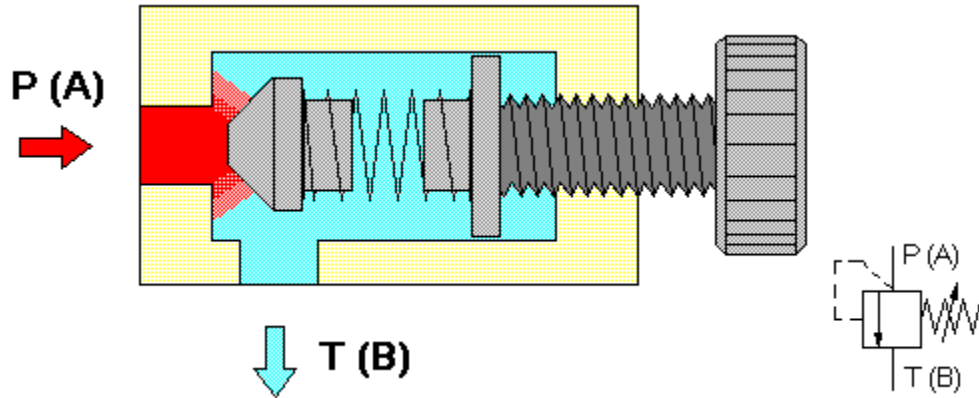


Figura 3.14. Válvula limitadora de presión o de seguridad.

Main relief valve: es la válvula principal para ajustar la máxima presión de trabajo del equipo.

Válvula de seguridad: si en el circuito aumenta la presión más de la regulada, entonces esta válvula permite aliviar la presión dejando salir aceite hacia el tanque.

Válvula de retorno: es la que permite retornar una cantidad de aceite al tanque que no es requerida en el mecanismo.

Válvula de succión: es la que se encarga de evitar problemas de vacío o acumulación de aire en una línea hidráulica.

Válvula reguladora de presión: permite reducir la presión de una línea hidráulica.

Válvula contra balanceo: permite una presión en la dirección contraria al flujo principal para reducir la presión, y evitar que el equipo se embale.

3.3.6 Actuadores



Figura 3.15. Actuadores hidráulicos (*asisasellos.com*).

Los actuadores convierten la energía hidráulica en energía mecánica en forma de movimiento o fuerza lineal o rotación, esta energía se utiliza para hacer trabajos.

3.3.7 Líneas, empalmes, mangueras y tuberías



Figura 3.16. Líneas, empalmes, mangueras y tuberías.

Hay dos tipos de tuberías hidráulicas que son:

1. Rígidas metálicas.
2. Flexibles.

Tuberías rígidas: Unión de varios tubos metálicos que se acoplan mediante racores u otros procedimientos de empalme.

Las tuberías de aleación de aluminio se utilizan normalmente para presiones medias y bajas, las de aleación de titanio y acero se emplean para sistemas hidráulicos de alta presión. Existe una aleación de aluminio de gran resistencia que se emplea también en los sistemas de alta presión la tubería de material 6061 de aleación de aluminio se emplea frecuentemente en las tuberías hidráulicas de baja presión debido a que se conforma y trabaja con gran facilidad; pero, además en estado de tratamiento térmico t6 se emplea también en sistemas de alta presión (3000psi).

Tuberías flexibles: Son elementos tubulares flexibles fabricados de goma natural o con productos elásticos sintéticos.

Se emplean en los sistemas hidráulicos con el mismo fin que se emplean las tuberías rígidas metálicas, esto es, como medio de canalización y transporte del fluido (generalmente las tuberías de conexión a las bombas hidráulicas son flexibles con el fin de absorber los movimientos que produce la impulsión del líquido).

Juntas y anillos anti extrusión:

Los mecanismos hidráulicos (bombas, actuadores, válvulas) emplean una serie de elementos cuya función es la de impedir las fugas del fluido contenido en el interior del mecanismo.

La junta es un elemento de estanqueidad, de forma circular y muy precisa, construida en material elástico, de manera que se adapta a los ejes y a los vástagos para asegurar la estanqueidad.

Anillos anti-extrusión:

Son elementos de forma circular que tienen como fin la protección de las juntas, se colocan a un lado, o a ambos, de una junta, formando una pared de protección.

Materiales de las juntas:

El material de la junta depende del fluido hidráulico que se emplea en el sistema. La junta más corriente es de material sintético, puesto que los fluidos hidráulicos actuales también son sintéticos. El material base para juntas pertenece al grupo nitrilo, que también se denomina NBR o BUNA-N. Los anillos anti-extrusión, los materiales que más emplean es cuero y el TFE, las características fundamentales de estos materiales es que tienen gran resistencia al desgaste, resistencia al ataque de los agentes químicos y larga vida de servicio. Las dimensiones generales de las juntas que se emplean en la industria se encuentran normalizadas. Hay juntas que se fabrican especialmente para un tipo de maquinaria determinada y no se ajustan a ninguna especificación general.

Juntas tóricas:

Son las más utilizadas en el medio, el "O-Ring" es un anillo de estanqueidad que se coloca en alojamientos rectangulares mecanizados en los ejes y en los vástagos de los mecanismos hidráulicos. Cuando la presión de los sistemas hidráulicos es superior a 1500 Psi se debe colocar un anillo anti-extrusión, a veces dos, con el fin de evitar posibles fugas de fluido por pinzamiento de la junta tórica. Los anillos anti-extrusión se fabrican en cuero o en teflón (TFE), se clasifican en tres clases:

- Anillos continuos.
- Anillos de un corte en bisel.
- Anillos de dos cortes.

3.3.8 Dispositivos de medición

El control de la presión en los procesos industriales da condiciones de operación seguras. Cualquier recipiente o tubería posee cierta presión máxima de operación y de seguridad variando este, de acuerdo con el material y la construcción. Las presiones excesivas no solo pueden provocar la destrucción del equipo, si no también puede provocar la destrucción del equipo adyacente y ponen al personal en situaciones peligrosas, particularmente cuando están implícitas, fluidos inflamables o corrosivos. Para tales aplicaciones, las lecturas absolutas de gran precisión con frecuencia son tan importantes como lo es la seguridad extrema.

Por otro lado, la presión puede llegar a tener efectos directos o indirectos en el valor de las variables del proceso (como la composición de una mezcla en el proceso de destilación). En tales casos, su valor absoluto medio o controlado con precisión de gran importancia ya que afectaría la pureza de los productos poniéndolos fuera de especificación.

La presión puede definirse como una fuerza por unidad de área o superficie, en donde para la mayoría de los casos se mide directamente por su equilibrio directamente con otra fuerza, conocidas que puede ser la de una columna líquida un resorte, un embolo cargado con un peso o un diafragma cargado con un resorte o cualquier otro elemento que puede sufrir una deformación cualitativa cuando se le aplica la presión.

Manómetro: es un instrumento de medición que sirve para medir la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados. Existen, básicamente, dos tipos: los de líquidos y los de gases.



Figura 3.17. Manómetro hidráulico (es.aliexpress.com).

3.3.9 Acumuladores



Figura 3.18. Acumuladores hidráulicos (m.hydac.com).

Acumuladores de hidrogeno

Consiste en un sistema muy sencillo y pequeño usado en equipos grandes y pequeños, es un sistema eficiente.

Uso de emergencia, cuando el motor se detiene por alguna causa el sistema supe a la presión hidráulica permitiendo accionar el circuito hidráulico.

Mantiene la presión en el sistema utilizando una presión adicional.

Permite balancear la presión cuando es requerido para mover cargas pesadas.

Tiene otras aplicaciones como

Permite quitar la vibración.

Permite absorber algún choque hidráulico.

Estructura del acumulador

La estructura del acumulador consiste en una cámara llena de hidrogeno que presiona el aceite del circuito

3.3.10 Recipientes de almacenamiento

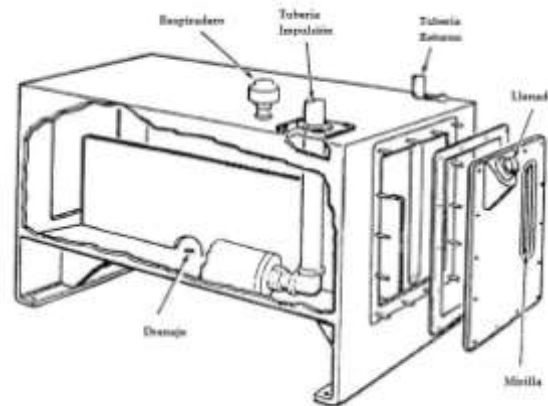


Figura 3.19. Recipiente de almacenamiento.

Función del tanque de almacenamiento:

- ✓ Depósito de aceite y suministrar aceite al sistema.
- ✓ Quitar temperatura del aceite.
- ✓ Precipitar polvos y partículas.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA

4.1 INTRODUCCIÓN

Unos de los principales puntos que se deben de tener en cuenta es la seguridad mediante una sucesión de pasos se podrá realizar el mantenimiento de una forma más segura, para poder proceder a darle el mantenimiento a la retroexcavadora CAT 416B.

4.2 PRECAUCIONES ANTES DE INTERVENIR EL EQUIPO.

Para iniciar con el mantenimiento al sistema hidráulico y pruebas a los cilindros hidráulicos en la retroexcavadora Caterpillar 416b se debe que tener en cuenta la seguridad, ya que es lo más primordial, para evitar accidentes se deben de tomar ciertos cuidados con la maquinaria como los siguientes:

- Verificar que no exista ninguna presión en el sistema hidráulico. Ya que si se encuentra con presión el sistema hidráulico pudiera que, al momento de desmontar una válvula, algún empalme o cierto cilindro hidráulico, habrá un disparo de presión de hidráulico que podría causar algún accidente.
- Colocar la maquinaria en un lugar donde se encuentre lo más parejo posible. Para evitar que la maquinaria al momento de estar trabajando en ella pueda llegar a desplazarse y ocasionar algún accidente.
- Poner trozos de madera, metal o cualquier otro objeto en las llantas que impida que la maquinaria se desplace.
- Bajar el bote delantero y el bote trasero hasta el suelo para evitar que cuando pierda presión el equipo se desplome y pueda ocasionar algún accidente.

4.3 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE FALLAS.

Después de esta serie de precauciones para disminuir la probabilidad de algún accidente, se procede con el mantenimiento al sistema hidráulico y pruebas a los cilindros hidráulicos en retroexcavadora Caterpillar 416B.

4.3.1. Precauciones iniciales.

Para iniciar con la revisión de la retroexcavadora se tiene que poner en marcha para observar cada una de las mangueras del circuito hidráulico, verificar que estén en buen estado y no tengan alguna fuga por la cual se pierda fluido hidráulico, de encontrarse alguna fuga en las mangueras o se encuentren cristalizadas a punto de ceder se tendrán que cambiar por completo la manguera, ya que estas no se deben de repararse, puesto que por dichas mangueras recorren altas presiones hidráulicas y puede ocasionar que nuevamente permita la pérdida de aceite hidráulico.



Figura 4.1. Manguera hidráulica dañada.

4.3.2. Nivel del hidráulico.

Es importante tener el nivel establecido de aceite hidráulico para que la maquinaria pueda seguir haciendo su trabajo normalmente, ya que si hay un bajo nivel de aceite hidráulico en el sistema dejarán de trabajar el bote frontal y el bote trasero e incluso se podría a llegar a desbielar la bomba hidráulica.



Figura 4.2. Bayoneta para verificación del nivel de hidráulico.

4.3.3. Empalmes

Después se prosigue a verificar que los empalmes se encuentren en buen estado y no exista fuga alguna de aceite hidráulico, si se encuentra algún empalme con alguna fuga, habrá que desconectarlo para verificar que los O-Ring que hacen el sellado se encuentre en buen estado, de lo contrario se deben de retirar y colocar nuevos.

Si después de cambiar el O-Ring de sellado sigue fugando aceite hidráulico, se tendrá que revisar que el empalme no este dañado o tenga algún golpe con el cual no permite el sellado y se tendrán que cambiar.



Figura 4.3. Empalme hidráulico dañado.

4.3.4. Líneas y tuberías

También se deben de revisar las tuberías por las que pasa el aceite, de igual manera que no presenten fugas o dobleces que no permita la circulación adecuada de aceite. Muchas de las veces las tuberías por donde circula el hidráulico pueden ser soldadas, esto va a depender del o de los materiales que este fabricada la tubería.



Figura 4.4. Mangueras y tuberías hidráulicas.

4.3.5. Presión de operación.

Asimismo, se debe de revisar que la maquinaria cuente con las presiones requeridas dependiendo del trabajo que esta valla a realizar.

4.3.6. Banco de válvulas frontal.

Posteriormente se procede a revisar el estado del banco de válvulas del bote frontal, por lo cual lo primero es revisar las 3 válvulas de presión y escape.

Para acceder a dichas válvulas primero se procede a retirar la llanta de la retroexcavadora, con un maneral de $\frac{3}{4}$ " y un dado reforzado de 1 $\frac{1}{8}$ ", se aflojan las tuercas de la llanta y una vez flojas las tuercas se coloca un gato de patín para 50 toneladas en el eje trasero.

Una vez retirada la llanta se procede a retirar cada una de las 3 válvulas, utilizando una llave allen y un imán, ya que dichas válvulas cuentan cada una de ellas con un balín, en caso de que el balín se caiga quedará pegado en el imán y así no se perderá.

Retirando las válvulas, se debe de revisar en estas válvulas que las 3 “ligas” que llevan cada una de ellas estén en buenas condiciones, si las 3 ligas se encuentran en perfectas condiciones se coloca la válvula de nuevo, de lo contrario si una de ellas no está en buen estado se tendrá que cambiar por una nueva.

Se debe tener en cuenta que cada una de las válvulas cuenta con 3 ligas, y que algunas veces ciertas ligas no se encuentran en la válvula, esto se debe a que las presiones que se manejan son muy altas y cuando las ligas están en mal estado pueden desbaratarse.

Una vez que se hayan revisado las válvulas, se vuelven a colocar en el banco de válvulas, asegurándose de que cada una de ellas lleve su balín, por último, se aprietan solo lo necesario para no dañar la rosca de las mismas.

Al montar la llanta se deben de colocar todas las tuercas, apretadas con las manos lo más que se pueda, en seguida se baja el gato de botella lentamente para evitar algún accidente. Una vez abajo se retira el gato y se procede a apretar bien cada una de las tuercas con el maneral de $\frac{3}{4}$ ” y un dado reforzado de 1 $\frac{1}{8}$ ” y con un tubo para asegurarse de que las tuercas queden bien apretadas y no corran el riesgo de salirse.

4.3.7. Válvulas de levante, descenso, inclinación y escape.

También se tienen que verificar las válvulas de levante, descenso, inclinación y la de escape que son dos válvulas, se quitaron los dos tornillos con un rache de 3/8" con una extensión de 8" y un dado 11 mm, se debe quitar el perno y su respectivo seguro que agarra la palanca con la válvula, después se desplaza hacia abajo teniendo cuidado de que los 8 balines y un balín central que es más grande que los demás no se pierdan.

Teniendo la válvula dispuesta, de igual manera se revisa que los O-Ring estén en buen estado y que se encuentren en la válvula, si no se encuentran en ella o se encuentran desgastados se tendrán que poner unos nuevos, asimismo verificar que los balines estén completos, también que el resorte se encuentre con una resistencia aceptable, esto quiere decir que al momento de presionarlo no sea tan fácil cerrarlo ni se quede atascado, porque si es así se tiene que cambiar. Ya verificado que la válvula se encuentra bien, se procede a colocarla de nuevo.

De igual manera se procede a retirar la otra válvula, se tiene que seguir los mismos pasos que la anterior, la única diferencia es que esta válvula no cuenta con los balines sino con un plato donde sienta la válvula. Ya verificado que la válvula se encuentre bien se procede a colocarla de nuevo.

Después se prosigue a quitar las dos válvulas reguladoras de presión que controlan la velocidad con la que se mueve el bote delantero, en esas dos válvulas se debe revisar que el micro filtró que lleva no se encuentre tapado, de ser así, se tiene que lavar y sopletear con el compresor de aire hasta que quede limpio, porque si está sucio es posible que no permita regular la presión por la razón de que el hidráulico no pasará con la misma facilidad y también se tiene que revisar que el resorte aún no haya perdido sus propiedades.

4.3.8. Banco de válvulas trasero.

Posteriormente se revisa el banco de válvulas del bote trasero, verificando que las 6 válvulas de alta presión, al igual que como en las del banco de válvulas frontal, cuenten con sus 3 O-Ring y se encuentren en buen estado una vez que se verificó que estaban en buen estado se montaron.

En seguida se prosigue a bajar las 6 válvulas de escape y regulación de la pluma, brazo y cucharón, iniciando de derecha a izquierda con las 2 válvulas de rotación izquierda, rotación derecha, elevar pluma y bajar pluma, para bajar las válvulas y revisarlas se utilizó una rache de 3/8" con una extensión de 8" y un dado 11mm primero se bajó la válvula de escape, en esa válvula se tiene que revisar que el carrete no se encuentre con ralladuras profundas y que el resorte se encuentre en buen estado, también que el asiento del resorte no se encuentre muy desgastado, una vez revisado esto se vuelve a montar la válvula y a quitar la tapa de la siguiente válvula reguladora, revisándole que no tire aceite y que la regulación sea la adecuada, después de realizado esto se prosigue a montar la tapa de la válvula.

El procedimiento anterior, se realiza ahora con las 2 válvulas de cerrar cucharón, abrir cucharón, brazo afuera y brazo adentro.

Así mismo también se realizó con las 2 válvulas del estabilizador derecho y el estabilizador izquierdo.

En la figura 4.5 se aprecia la válvula reguladora de presión y en la figura 4.6 se aprecia el interior de la válvula reguladora de presión del banco de válvulas frontal de la retroexcavadora CAT 416B, cuya función es regular la presión que pasa para controlar la capacidad de peso que podrá levantar el implemento frontal. A este componente se le realizó una inspección visual para verificar que se encontrara en buenas condiciones la válvula, también que el carrete no se encontrara con ralladuras profundas y que el O-Ring se encontrara en buen estado, debido a que el

equipo presentaba una falla al momento de querer levantar el bote frontal con peso el bote no lo podía y se abría.

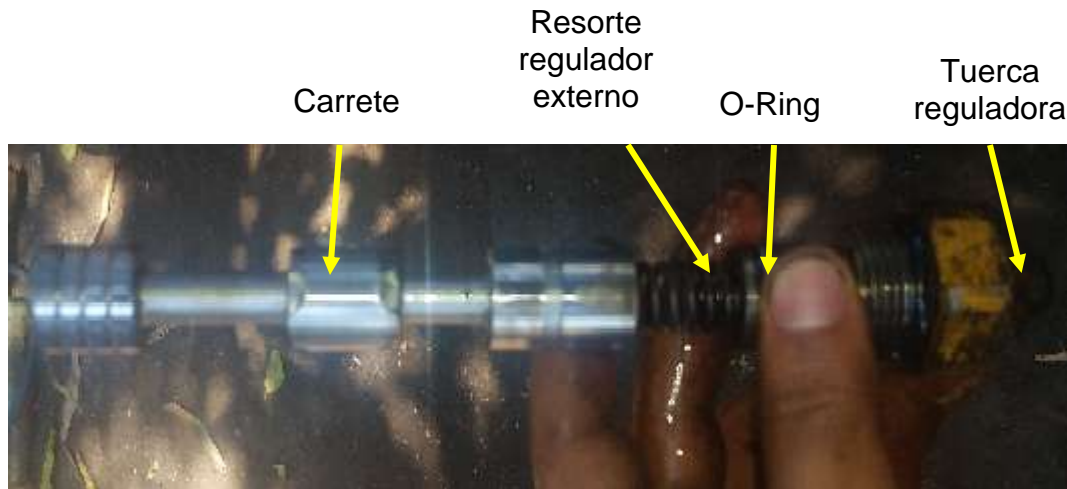


Figura 4.5 Válvula reguladora de presión del banco de válvulas del implemento frontal.

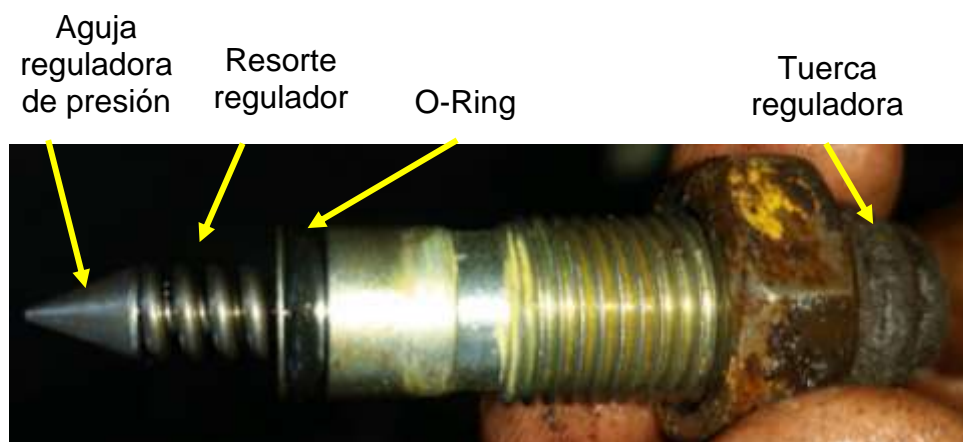


Figura 4.6 Parte interna de la reguladora de presión del banco de válvulas del implemento frontal.

En la figura 4.7 se aprecia la válvula reguladora de caudal del banco de válvulas frontal de la retroexcavadora CAT 416B, cuya función es regular el caudal que pasa para controlar la velocidad de cuesta y declive del implemento frontal. A este componente se le realizó una inspección visual para verificar que se encontrara en buenas condiciones y que el O-Ring se encontrara en buen estado, debido a que el equipo presentaba una falla al momento de la cuesta y el declive lo hacía demasiado lento.

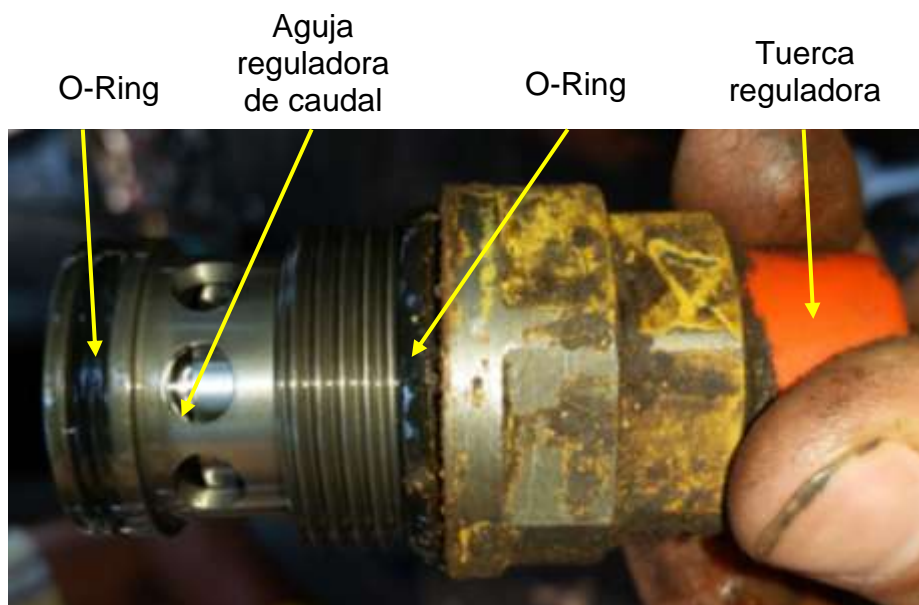


Figura 4.7 Reguladora de caudal del banco de válvulas del implemento frontal.

En la figura 4.8 se aprecia la válvula de alivio del banco de válvulas del implemento frontal de la retroexcavadora CAT 416B, cuya función es liberar la presión del sistema. A este componente se le realizó cambio de los dos O-Ring, debido a que se encontraban en mal estado.

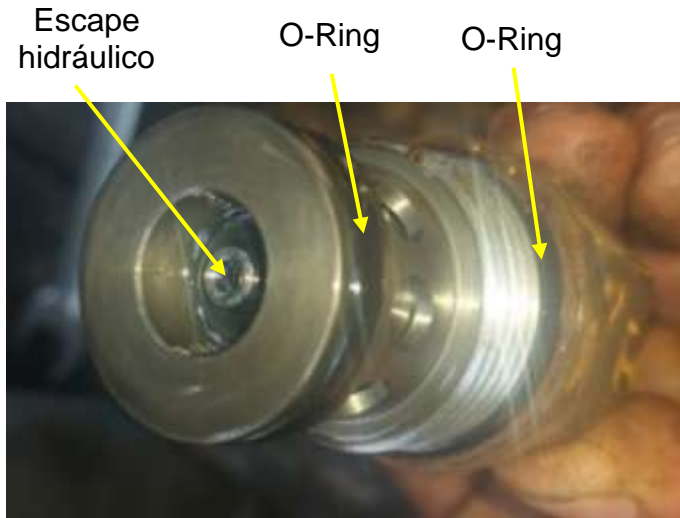


Figura 4.8 Válvula de alivio del banco de válvulas del implemento frontal.

En la figura 4.9 válvula combinadora del banco de válvulas del implemento frontal de la retroexcavadora CAT 416B, cuya función es elevar y descender el aguilón. A este componente se le realizó una inspección visual para comprobar si se encontraban los 8 balines y el balín central, así como también que el carrete y el resorte se encontraran en buen estado.

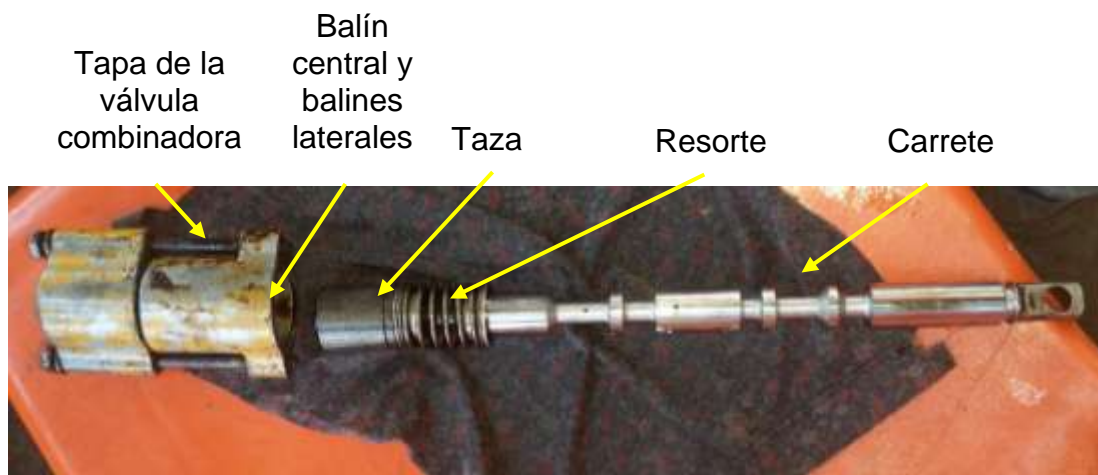


Figura 4.9 Válvula combinadora del banco de válvulas del implemento frontal.

4.3.9. Actuadores hidráulicos.

Para verificar que los cilindros hidráulicos se encuentran en buenas condiciones se prosigue de la siguiente manera:

1. Se retiran las conexiones del cilindro.
2. Se quitan los pernos que entran en los cojinetes sólidos.
3. Se retiró la tuerca que mantiene unido al vástago y al cilindro.
4. Se colocó un recipiente para almacenar el aceite hidráulico.
5. Se presiona el pistón para retirarle el aceite que exista en la parte inferior.
6. Se introduce una barra por en medio del cojinete solido pasa retirar el vástago.
7. Una vez retirado el vástago se revisa visualmente que no se encuentre torcido.
8. Después se revisa que los anillos de desgaste se encuentren en buen estado, porque si no lo está puede filtrar aceite de un lado a otro y perder fuerza.
9. También se revisa que los cojines de base y de vástago no cuenten con ralladuras profundas.
10. Una vez comprobado que el cilindro y el vástago se encuentra en buen estado se prosigue a montarlo nuevamente.

En la figura 4.10 se aprecia el vástago hidráulico del lampón de la retroexcavadora CAT 416B, cuya función es hacer que el lampón se incline y se decline. A este componente se le realizó un cambio de O-Ring de sellado, debido a que la

maquinaria nos entregó la presión que se requería el O-Ring de sellado no soporto la presión debido al desgaste que este tenía y trono permitiendo la fuga del aceite hidráulico.

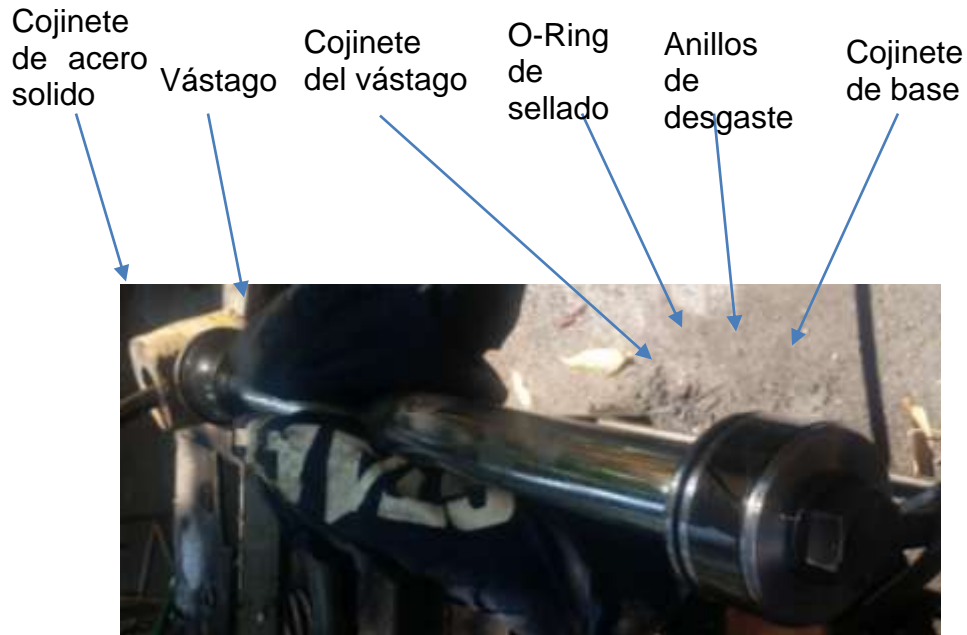


Figura 4.10 Vástago hidráulico del lampón.

En la figura 4.11 se aprecia el cilindro hidráulico del lampón de la retroexcavadora CAT 416B. A este componente se le realizó una inspección visual para verificar que el asiento del vástago se encontrara en buen estado y las paredes del cilindro.

Paredes del cilindro Asiento del vástago Cilindro



Figura 4.11 Cilindro hidráulico del lampón.

4.3.10. Bomba hidráulica.

En seguida, se revisa la bomba hidráulica de pistones, para poder desarmar la bomba se tiene que desmontar de la siguiente manera:

- ✓ La tapa del compartimento del motor.
- ✓ La polvera del radiador.
- ✓ Las conexiones de mangueras y tuberías del radiador.
- ✓ El radiador.

- ✓ Los tornillos que van del ventilador a la bomba.
- ✓ Conexiones de la bomba.
- ✓ Soportes de la bomba.

Una vez desmontada la bomba se desarma para revisar en qué estado se encuentran los pistones, el plato inclinado y el barrilete, también se debe verificar que no existan impurezas antes y después de la revisión, una vez revisado esto, se vuelven a poner los pistones en el barrilete para que estos entren en el retenedor de los pistones y que este siente en el plato inclinado.

Realizado esto se vuelve a montar la bomba y cada uno de los componentes retirados, para que una vez puesta la bomba se realice el cambio de aceite hidráulico y filtros para evitar que alguna impureza entre al sistema hidráulico y pueda dañar algún componente, esto se recomienda que se realice entre las 2000 y 2500 horas de trabajo para evitar que las partículas se acumulen, ello puede cambiar según el tipo de aceite a utilizar.

En la figura 4.12 se aprecia la Bomba hidráulica de pistones CAT de la retroexcavadora Caterpillar 416B, cuya función es convertir la energía mecánica a una presión transmisible de aceite hidráulico a todas las líneas y componentes hidráulicas. A este componente se le realizó una limpieza y una inspección de cuáles eran los motivos de por qué no transmitía la presión adecuada y el motivo fue que las válvulas impulsadoras no se encontraban sentadas correctamente en su posición, debido a que al solucionar los problemas que tenía el banco de válvulas del implemento frontal la maquinaria mejoro un poco pero todavía no nos entregaba el caudal y la presión deseada, así que esto nos llevó a determinar que también la bomba tenía una falla.



Figura 4.12 Bomba hidráulica de pistones CAT.

En la figura 4.13 se aprecian los Pistones, el plato inclinado y el bloque cilíndrico de la bomba hidráulica de la retroexcavadora CAT 416B, cuya función es hacer el inclinamiento del plato junto con el bloque cilíndrico y los pistones dependiendo la regulación que tenga la bomba. A este componente se le realizó una inspección visual para verificar que los pistones se encontraran en buen estado y no contase con ralladuras profundas al igual se realizó esto con el plato inclinado y el bloque cilíndrico.



Figura 4.13 Pistones, plato inclinado y el bloque cilíndrico.

En la figura 4.14 se aprecia las Válvulas impulsadoras y la placa de válvula L / R de la bomba hidráulica de la retroexcavadora CAT 416B, cuya función es que dependiendo de la presión que regulemos en la bomba las válvulas impulsadoras hacen que se incline el plato y los cilindros. A este componente se le realizó una limpieza debido a que los micro filtros se encontraban con rebabas de suciedad y también realizamos una inspección para ver si los asientos de las válvulas se encontraban en buen estado, debido a que las válvulas no se encontraban sentando en su pista y esto ocasiono que se rallaran un poco los asientos de las válvulas, mas fue mínimo el daño que sufrieron.

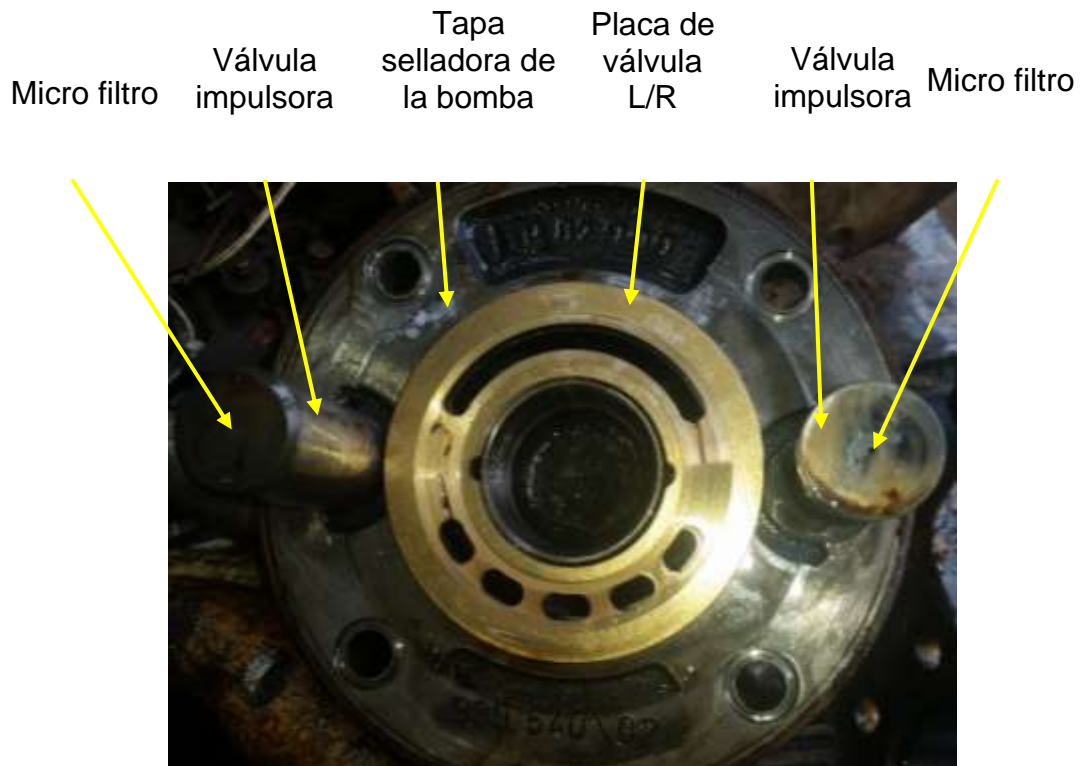


Figura 4.14 Válvulas impulsadoras y Placa de válvula L / R.

En la figura 4.15 se aprecia la válvula controladora de presión de la bomba hidráulica de la retroexcavadora CAT 416B, cuya función es controlar la presión de hidráulico que la bomba entrega al sistema. A este componente se le realizó una limpieza para evitar que se taponeara la válvula y se revisó que el carrete estuviese en buen estado.

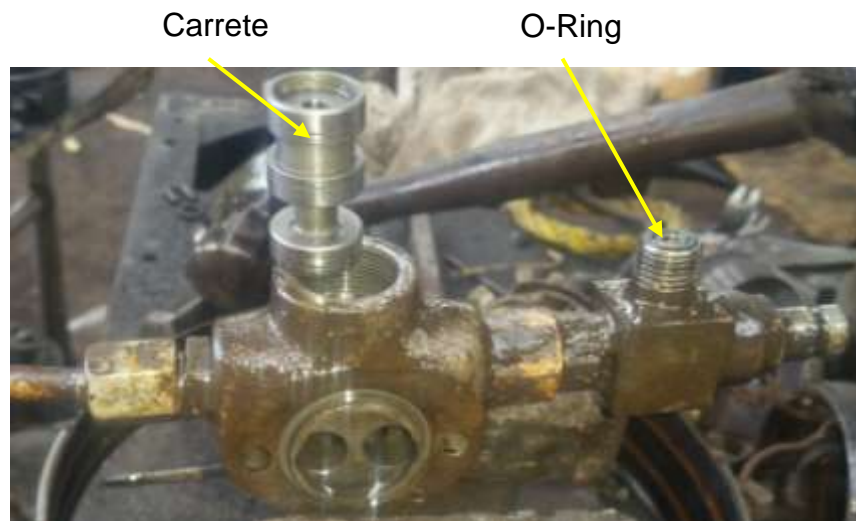


Figura 4.15 Válvula controladora de presión.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES

Como resultado de haber analizado los diferentes tipos de mantenimientos que se podrían realizar, se comprobó que la manera utilizada fue la más eficaz, maximizando así las horas para volver a realizar el mantenimiento.

Ya que una vez que se investigó cada uno de los elementos hidráulicos se comprendió cuáles eran los mejores mantenimientos para cada uno de los componentes.

Así mismo se minimizaron los costos de reparación ya que con el mantenimiento a los componentes se lograron solucionar fallas mínimas que si no eran solucionadas podrían traer grandes costos.

Los mantenimientos se prolongaron hasta las 3000 horas, pero también se recomienda que si la maquinaria no cumple con las horas establecidas para el mantenimiento se realice cada 8 meses.

5.2 RESULTADOS

- ✓ Se disminuyeron las fallas en los componentes.
- ✓ Se disminuyeron gastos.
- ✓ El equipo funciono en óptimas condiciones.
- ✓ Se alargó la vida útil de los componentes.
- ✓ Se alargaron los tiempos de mantenimiento de la retroexcavadora.
- ✓ Se mejoró la eficiencia del equipo.

5.3 RECOMENDACIONES

- ✓ Tener la herramienta adecuada para cada componente a retirar.
- ✓ Que los repuestos sean de la mejor calidad.
- ✓ Limpiar las líneas y empalmes para revisar que no existan pérdidas de fluido.
- ✓ Siempre desconectar la batería.
- ✓ Que la persona a realizar el trabajo esté capacitada.
- ✓ Contar con el equipo de protección personal.
- ✓ Tener en cuenta las reglas de seguridad.
- ✓ Lavar el equipo para su mejor presentación ante el cliente.

BIBLIOGRAFÍA

Robert L. Mott. (2006). Fluidos hidráulicos para sistemas de fluido de potencia. En Mecánica de Fluidos (pp.46-48). México: Pearson Education.

Yudy A. (Septiembre 23, 2016). Definición de sistema hidráulico. Agosto 03, 2017, de Prezi Sitio web: <https://prezi.com/fnat2csyjcdw/definicion-de-sistema-hidraulico/>.

FILTROS AD. (2016). Filtros Hidráulicos. Agosto 03, 2017, de Filtros AD Sitio web: <http://filtrosad.com.ar/filtros-hidraulicos/>.

Luis Fernando V. (2013). Conocimiento general del sistema hidráulico. Agosto 04, 2017, de MAQUINARIAS PESADAS.ORG Sitio web: drive.google.com/file/d/0B1WvXuSVyhHqaWtaX1FIdEpab1E/view.

Los elegidos. (Junio 02, 2009). Instrumentos de presión. Agosto 05, 2017, de alianza.blogspot Sitio web: <http://instrumentosdepresion-alianza.blogspot.mx/>.

