

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICA DE EQUIPO PESADO

ESPECIALIDAD: TÉCNICO MECÁNICO DE EQUIPO PESADO

TEMA: TRANSFORMAR EN MÓDULO DE INSTRUCCIÓN DINÁMICO DEL TRACTOR A RUEDA TL210A ZHENG GONG DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN Y FRENOS PARA SU EMPLEO EN EL ÁREA ACADÉMICO DE MAQUINARIA EQUIPO PESADO DEL IESTPE-ETE 2017.

INTEGRANTES:

- ❖ ALO III TMEP CAHUANA TAYPE Percy
- ❖ ALO III TMEP CARPIO CAMPOS Andersson Enrique
- ❖ ALO III TMEP HUANCA HUANCA Rene Wilfredo
- ❖ ALO III TMEP MAMANI VARGAS Alexis Ramón
- ❖ ALO III TMEP RODRIGUEZ PASTOR Franklyn Stward

ASESOR TÉCNICO: TCO (R) ISIDRO AQUINO Efraín

ASESOR METODOLÓGICO: MG. MENDOZA SAAVEDRA, Mario Bartolomé.

LIMA-PERU

2017

AGRADECIMIENTO

A Dios quien fue nuestro sustento espiritual para seguir adelante, a nuestros padres por su esfuerzo constante y por brindarnos su apoyo permanente en esta etapa de nuestra vida; de igual manera nuestro agradecimiento a nuestros profesores e instructores de la Especialidad de Técnico Mecánico de Equipo Pesado en especial al IESTPE -ETE por brindarnos la oportunidad de una profesión y formarnos como “Soldado Técnico” para ser personas útiles a la sociedad.

DEDICATORIA

Este presente trabajo va dedicado a todas aquellas personas que de alguna u otra forma nos brindó su apoyo constante lo que ha permitido culminar satisfactoriamente nuestros objetivos.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en cuanto a la transformación del Sistema de Dirección y Frenos del Tractor a Rueda ZHENG GONG TL210A para convertirlo y ponerlo operativo en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público del Ejército (IESTPE-ETE) del taller de la Especialidad de Técnico Mecánico de Equipo Pesado (T/MEP). Para la elección del objeto de estudio se realizó en reunión con alumnos de la Especialidad, asesores y miembros encargados del Departamento Académico (DACA) del IESTPE-ETE, así mismo la indagación se enmarcó desde la investigación aplicada en el nivel Descriptivo, Explicativo y no Experimental.

De las conclusiones, se debe señalar que se ha logrado dar respuesta a las interrogantes y objetivo de la investigación, para ello la importancia del mantenimiento, el cual se planificó para garantizar la operatividad de la maquinaria reduciendo costos de mantenimiento y reparación del Sistema de Dirección y Frenos de nuestro objeto de estudio, hay que resaltar el hecho de que el vehículo en mención se encuentra en estado de PANNE.

De lo investigado queda claro la importancia del mantenimiento del Sistema Dirección y Frenos para la operatividad y movimiento de una serie de mecanismos del vehículo para tenerlas en óptimas condiciones todas las partes del Sistema del Equipo Pesado, del mismo modo el proyecto realizado servirá de ayuda como material didáctico para las futuras generaciones de la carrera profesional de Maquinaria Pesada.

INDICE

Caratula.....	i
Agradecimiento.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Resumen.....	iv
Indice.....	v
Índice de tablas.....	vii
Índice de fotografías.....	viii
Introducción.....	1
CAPÍTULO I	2
MARCO REFERENCIAL	2
1. Planteamiento problema	2
1.1 Descripción de la realidad problemática	2
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general.....	3
1.2.2 Problema específico.....	4
1.3 Marco Teórico	4
1.3.1 Antecedentes.....	4
1.3.2 Bases Teóricas	6
1.3.3 Definición de términos	50
1.3.4 Marco Legal	51
1.4. Justificación e Importancia	52
1.5 Objetivos de la Investigación Tecnológica	53
1.5.1 Objetivo general	53
1.5.2 Objetivos específicos	53
1.6 Hipótesis y Variables	54
1.6.1 Variable	54
1.6.2 Operacionalización de Variables.....	54
CAPÍTULO II.....	56
DISEÑO METODOLÓGICO.....	56
2. Aspectos Metodológicos	56

2.1	Tipos de investigación	56
2.2	Nivel de investigación	56
2.3	Diseño de investigación.....	57
2.3.1	Tipo de Diseño.....	57
2.4	Población y muestra	57
2.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	57
2.6	Análisis e interpretación de resultados	58
CAPÍTULO III.....		61
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		61
3.	Conclusiones	61
4.	Recomendaciones	62
5.	Referencias Bibliográficas.....	64
5.1	Páginas Electrónicas:	66
6.	Anexos:	67
6.1	Anexo 1: Matriz de consistencia.....	67
6.2	Anexo 2:Cuadros estadísticos.....	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fundamentos de Hidráulica	7
Tabla 2 Análisis visual AT1 del Tractor a rueda TL210 ZHENG GONG.....	37
Tabla 3 Sistema de Dirección y Frenos (estado actual).....	38
Tabla 4 Análisis fallas (AFA) estado Técnico del Sistema de Dirección.....	40
Tabla 5 Análisis fallas (AFA) estado Técnico del Sistema de Freno.....	40
Tabla 6 Ficha Técnica del Sistema de Frenos.....	43
Tabla 7 Ficha Técnica del Sistema de Frenos.....	46
Tabla 8 Operacionalización de variables.....	55
Tabla 9 Análisis e interpretación de resultados del Sistema de Dirección.....	58
Tabla 10 Análisis e interpretación de resultados del Sistema de Frenos.....	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 01. El Principio de Pascal	6
Figura 02. Sistema Dirección.....	8
Figura 03. Diagrama Esquemático del Sistema Dirección.....	10
Figura 04. Tanque hidráulico.....	11
Figura 05. Bomba de dirección	11
Figura 06. Válvula prioritaria (válvula de flujo constante IWFL-F25)	12
Figura 07. Orbitrol de sistema de dirección	13
Figura 08. Válvula Check	14
Figura 09. Válvulas de control de presión.....	15
Figura 10. Válvula control de caudal	16
Figura 11. Líneas – mangueras	17
Figura 12. Volante de dirección	18
Figura 13. Cilindro hidráulico	19
Figura 14. Principio de la neumática	20
Figura 15. Fundamento neumático	21
Figura 16. Sistema de freno	22
Figura 17. Freno de pedal	22
Figura 18. Freno de mano	23
Figura 19. Freno de emergencia	24
Figura 20. Freno de remolque	24
Figura 21. Compresor de aire	25
Figura 22. Grupos de filtros de aire	26

Figura 23. Válvulas de alivio de dos vías	27
Figura 23. Válvula de freno de aire principal	28
Figura 24. Acumulador	29
Figura 25. Freno de rueda	30
Figura 25. Válvula de descarga de agua	31
Figura 26. Válvula de dos vías	32
Figura 27. Válvula de alivio rápida	32
Figura 28. Llave de corte	33
Figura 29. Interruptor del manómetro de presión	34

INTRODUCCIÓN

Esta investigación aplicada se ha realizado en el campo de la Maquinaria de Equipo Pesado. De manera específica en los sistemas que conforman el vehículo Tractor a Rueda, modelo TL210A ZHENG GONG, para ello se tuvo como objetivo en transformar y caracterizar el Sistema de Dirección y Frenos del vehículo en mención en un módulo de instrucción dinámico. En el proceso de realizar la transformación de un sistema de vehículo en estado de PANNE, responde al dar solución a una las limitaciones del área T/MEP, que es la de acrecentar los módulos de instrucción pero a la vez que se realiza la transformación adquirir experiencias que acrecienta los conocimientos ya que estas prácticas están relacionados a actividades en situaciones reales de trabajo, con ello el estudiante va poder dar solución a problemas del ámbito de su especialidad de manera competente. De esta manera es relevante preguntar ¿Cómo transformar en un módulo de instrucción dinámico del Sistema de Dirección y Frenos del tractor a rueda TL210A ZHENG GONG para su empleo en el Área Académico de Maquinaria de Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017?

Es por ello que lo indagado se encuadro en el Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG, de tal manera que se transforme y caracterice los siguientes mecanismos: Elementos de almacenamiento y generador de energía, Elementos de regulación y control, Elementos actuadores, Líneas de transporte Booster y Cilindro maestro.

Este trabajo de investigación se estructura en tres capítulos principales. CAPITULO I: Planteamiento del problema, Formulación del problema, Marco teórico, Bases teóricas, Objetivos de la investigación, Variables.

CAPITULO II: Aspectos metodológicos, Tipos de Investigación, Nivel de investigación, Población y muestra, Análisis e interpretación de resultados.

CAPITULO III: Conclusiones, Recomendaciones, Referencias bibliográficas y Anexos.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1. Planteamiento problema

1.1 Descripción de la realidad problemática

La Educación Profesional Técnica en el IESTPE – ETE tiene un papel importante en el Ejército, así como en la sociedad, por ello la Educación Superior en el Perú se encuentra inmersa en cambios concerniente a procesos de Calidad educativa. Es por ello en el Ejército a través de las escuelas de formación técnica nos encontramos en procesos de adecuación del nuevo Diseño Curricular emanado por el Ministerio de Educación (MINEDU) que normaliza la formación técnica de los estudiantes a través del Sistema Modular por Competencias, el cual tiene una clara ascendencia en la investigación aplicada tecnológica e innovadora. En ese sentido el Comando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE) hace énfasis que las prácticas de los estudiantes se realicen en situaciones reales de trabajos. Para ese escenario el Instituto cuenta con vehículos de ingeniería que se encuentra en estados de (PANE) de tal manera que a través de las prácticas operativicen los mencionados vehículos.

El adquirir experiencias en situaciones reales trabajo implica contar con suficientes convenios con Instituciones donde los estudiantes puedan realizar sus prácticas que es una de las formas de adquirir y

afianzar las destrezas habilidades; este hecho es posible de hacerlo factible con la realización de proyectos en la misma Institución que respondan a dar soluciones en el contexto, en ese sentido el Taller de T/MEP tiene una limitada cantidad de módulos de instrucción en relación a los diferentes tipos de motores y sistemas de un vehículo Maquinaria de Equipo Pesado. Ante esta restricción cobra relevancia los vehículos de ingeniería que se encuentran en disposición final, hecho que se vio como una oportunidad ante las limitaciones de contar con más material didáctico. De esta manera la institución ha puesto de manifiesto la realización de proyectos en relación a módulos de instrucción. De esta manera para la realización de la actividad en mención se cuenta con el visto bueno de Dirección General del IESTPE- ETE, para tal efecto se fijó una reunión con la participación de la Jefatura del Área Académica, la Sección Investigación, el alumnado del 3er año de la especialidad, todo eso con el conocimiento el Dpto. Académico (DACA), es así que de manera consensuada se llegó a un acuerdo en cuanto a la designación de los temas investigación aplicada. Dicho acto se realizó de manera aleatoria, recayendo en este grupo el tema “Sistema de Dirección y Frenos” por ello es importante formularse la pregunta ¿Cómo transformar Sistema de Dirección y Frenos en un módulo de instrucción dinámico del tractor a rueda TL210A ZHENG GONG para su empleo en el Área Académico de Maquinaria de Equipo Pesado?

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

Pg. ¿Cómo transformar el Sistema Dirección y Frenos del vehículo del Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG en módulo de instrucción dinámico para su empleo en el Área

Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?

1.2.2 Problema específico

Pe1 ¿De qué manera caracterizamos los elementos de almacenamiento y generador de energía del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?

Pe2. ¿De qué manera caracterizamos los Elementos de regulación y control del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?

Pe3 ¿De qué manera caracterizamos los Elementos actuadores, Líneas de transporte Booster y Cilindro maestro del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?

1.3 Marco Teórico

1.3.1 Antecedentes

Huamani, Batista, Arévalo, Zurita, Muñoz (2016) con un estudio realizado en cuanto al “Mantenimiento Correctivo Del Sistema De Frenos de Tractor a Rueda CAT MODELO 824C” Este trabajo de investigación aplicada fue realizada en el tractor a ruedas CAT modelo 844c, para ello se ejecutó el

mantenimiento correctivo, para recuperar su operatividad y pueda cumplir su misión de acuerdo de parámetros de operación establecidos por el fabricante del equipo, para eso se procedió aplicar los procesos técnicos, basado en el análisis, reparación y diagnóstico de fallas funcionales del sistema de freno establecido por manual del fabricante. De las conclusiones en lo indagado, se debe señalar que se ha dado respuestas a los siguientes y los objetivos de la investigación aplicada, en cuanto la operatividad, el mantenimiento del tractor a ruedas CAT MODELO 824C y de manera específica en el Sistema de Frenos.

Paria, Rojas, Quispe, Ramos (2016). Con estudio realizado en cuanto al “Mantenimiento Correctivo del Sistema Dirección y Suspensión del Tractor A Ruedas CAT MODELO 824C” cabe resaltar que el trabajo de investigación el cual lleva como título: “Mantenimiento Correctivo De Dirección y Suspensión Del Tractor A Ruedas TL210A ZENG GONG”, se ha podido concluir el objetivo trazado que era el de poner en operatividad la maquinaria. El proyecto se finalizó con el objetivo de la operatividad y mantenimiento del vehículo pesado incluyendo un mejor funcionamiento del Sistema de Dirección y Suspensión. Culminando la investigación se llegó a la conclusión tomando como punto esencial al plan correctivo el cual debe de tomarse como prioridad, esto englobando a lo referido a las horas de trabajo que desarrolla la maquina en el campo, esto ayudara a disminuir fallas y averías que puedan ocasionarse durante el trabajo. Tomando en cuenta estos aspectos tendremos resultados favorables en cuanto al rendimiento de la maquinaria.

Gastañaga, Laupa, Queque, Ccapa y Ramos (2014) con un estudio realizado en cuanto al “Mantenimiento Correctivo del Sistema De Freno Hidroneumático de La Motoniveladora

TIANJIN PY160B, Su Operatividad en el Instituto Superior Tecnológico del Ejército – ETE” el objetivo de la investigación es establecer la influencia del mantenimiento correctivo del sistema de frenos en la operatividad de la motoniveladora TIANJIN PY160B. La importancia de la investigación consiste en obtener un procedimiento de mantenimiento comprobado, así recuperar la operatividad de la motoniveladora, así poder ser utilizada en la información de los estudiantes del instituto en el área de mantenimiento de la especialidad. A fin de lograr la operatividad de la motoniveladora, en el área de mantenimiento de la especialidad.

1.3.2 Bases Teóricas

Principio de la Hidráulica El principio de Pascal o ley de Pascal, es una ley enuncia por el físico matemático Francés Blaise Pascal (1623-1662). La hidráulica es la tecnología o estudio de la presión y flujo del líquido. Los líquidos son materiales que se vierten y toman la forma de sus conectores. Ejemplo de líquido son el aceite y el agua. Debido a que los líquidos no son muy comprensibles nos permiten transferir y multiplicar fuerzas. El líquido luego aplica la misma cantidad de presión de manera equitativa en todas las direcciones. Como resultado, la presión aplicada al pistón de entrada se transmite al pistón de salida.

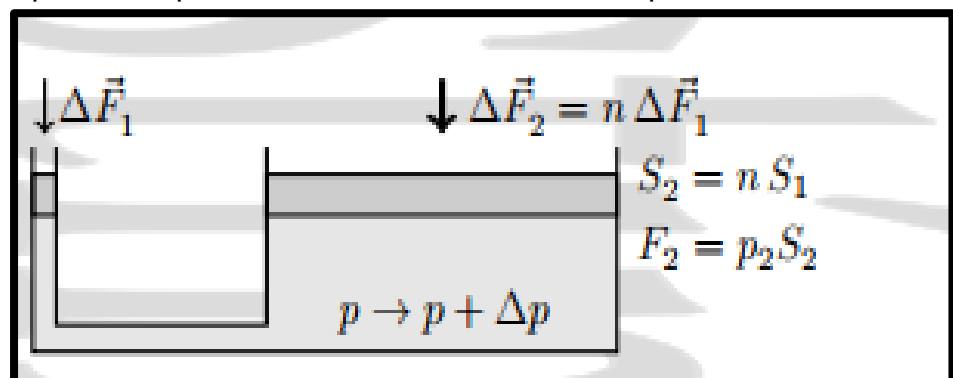


Figura 1. El principio de Pascal

Fuente: <http://oa.upm.es/45056/1/amd-apuntes-fluidos-v2-5.pdf>

1.3.2.1 Fundamento de la Hidráulica

El intenso uso de la hidráulica en la industria actual se genera de las muchas ventajas proporcionadas por los sistemas hidráulicos. Con la potencia hidráulica, muy poca energía es requerida para controlar y transmitir grandes cantidades de energía, (De la Cruz, Silva, Mamani, Agapito y Paz, 2016). En ese sentido los fundamentos de la hidráulica se basan en tres principios fundamentales:

Tabla 1

Fundamentos de Hidráulica

Conservación de la masa.

$$Q = V \cdot A = V_1 \cdot A_1 = V_2 \cdot A_2 = \dots = V_n \cdot A_n;$$

Dónde:

Q = Caudal;

V = Velocidad media del flujo;

A = Área de la sección transversal del flujo.

Conservación de la energía.

Por medio de la cual se establece la ecuación de la energía que tiene en cuenta las pérdidas de energía que se producen por el desplazamiento de un fluido de un punto a otro a lo largo de un conducto.

Conservación de la cantidad de movimiento o momentum

Permite establecer la ecuación de fuerzas. De acuerdo con la segunda ley de movimiento de Newton se tiene que el cambio de momentum por unidad de tiempo en el cuerpo de agua en un cauce es igual a la resultante de todas las fuerzas externas que actúan sobre el cuerpo del agua.

Arguello y Arroyo (2010)

1.3.2.2 Sistema de Dirección: principios básicos del Tractor a rueda TL210A ZHENG GONG.

La dirección es uno de los sistemas más importantes dentro del vehículo ya que esto depende la variación de orientación de las ruedas delanteras de acuerdo las necesidades del conductor, además de esto transforma el movimiento circular del volante en movimiento rectilíneo de la cremallera o a su vez de la barra de acoplamiento. Dependiendo del sistema de accionamiento de la dirección. (Chafla y Salinas, 2012, p.4).

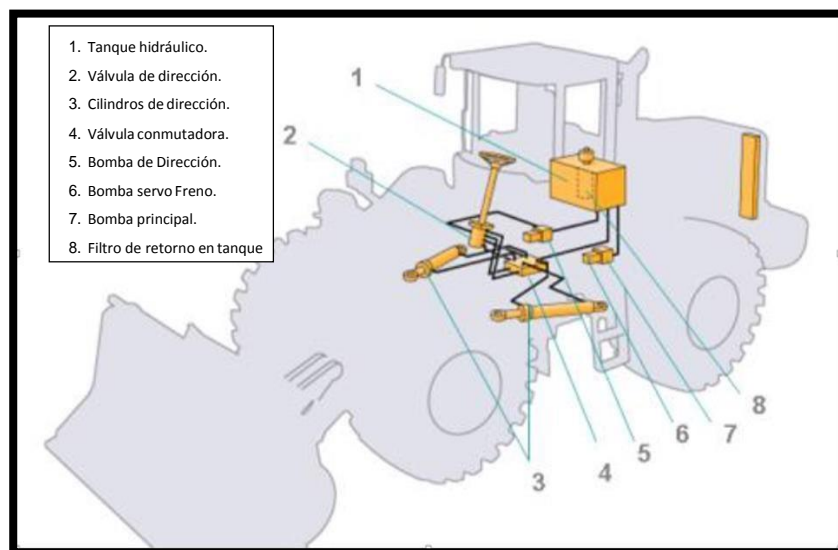


Figura 2. Sistema de Dirección (Ferreyros, 2005)

1.3.2.3 Principio de operación del sistema de dirección.

Cando el aceite proporciona por la bomba pasa a través de la válvula de flujo constante, se abastece una cantidad fija a la unidad de dirección. El excedente va hacia el circuito de la configuración de trabajo. Cuando la máquina para movimiento de la tierra Wheel Dozer está circulando en línea recta, el timón está en la posición central. El aceite hidráulico entregado por la bomba fluye dentro de la unidad de dirección a través de la válvula de flujo constante y la tubería del aceite de alta presión; luego fluye desde el

agujero de retorno de aceite de la unidad de dirección y regresa hacia el tanque de aceite. Las dos cavidades del cilindro de la dirección están en posición cerrada (Manual Operación TL210A, 1995, p.41).

Cuando el timón gira hacia la izquierda, la unidad de dirección hace que el aceite a alta presión que fluye desde la bomba de aceite se divide en dos direcciones, una parte ingresará a la cavidad de succión del cilindro izquierdo y la otra parte se dirigirá hacia la cavidad de “no- succión” del cilindro derecho. Esto hace que el bastidor delantero gira hacia izquierda, con lo que el vehículo gira hacia la izquierda. Cuando el timón gira hacia la derecha, la unidad de dirección, la unidad de dirección hace que el aceite a presión alta que fluye de la bomba de aceite se divida en dos; una parte irá hacia la cavidad de succión del cilindro izquierdo y la otra hacia la cavidad de “no- succión” del cilindro derecho. Ello hace que el bastidor gire hacia la derecha y con ello vehículo gira hacia la derecha. La unidad de dirección tiene la función de seguimiento hidráulico. Por lo tanto, cuando el timón gira a un ángulo nuevo, el vehículo estará en un ángulo proporcional con el ángulo de dirección. Cuando al timón se le mantiene en la misma posición, el vehículo girará en una circunferencia de igual radio. Cuando al timón regresa a la posición central, el vehículo se desplazará en línea recta. (Manual Operación TL210A, 1995, p.41).

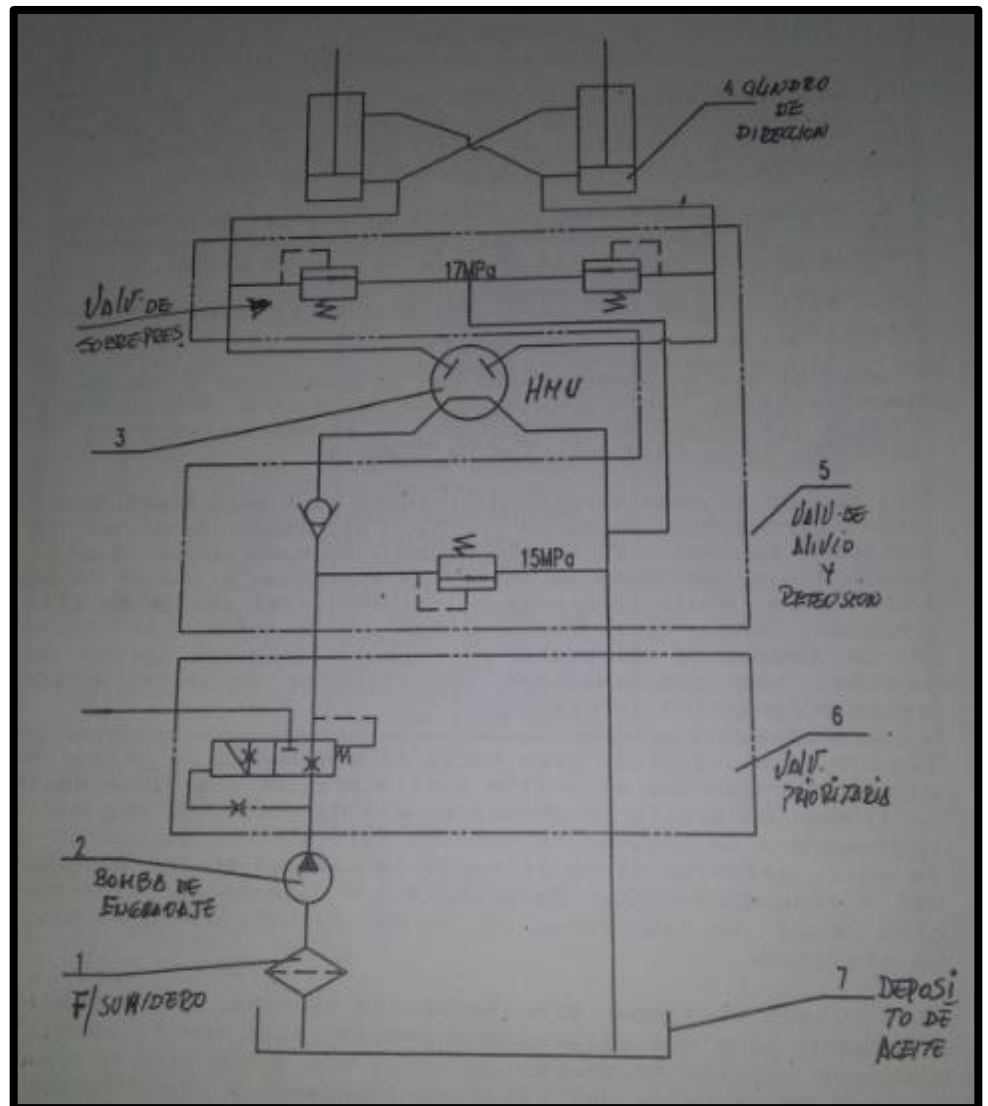


Figura 3. Diagrama Esquemático del Sistema Dirección
Fuente:(Manual Operación TL210A, 1995, p.41).

1.3.2.4 Partes principales del Sistema de Dirección

a. Tanque hidráulico

El tanque de aceite es utilizado por los sistemas hidráulicos de la dirección y la configuración de trabajo. Se divide en el área de aceite de entrada y área de aceite de retorno. De esta manera se mejora la limpieza del tanque y se reduce la ocurrencia de fallas. (Zheng G., 1992).

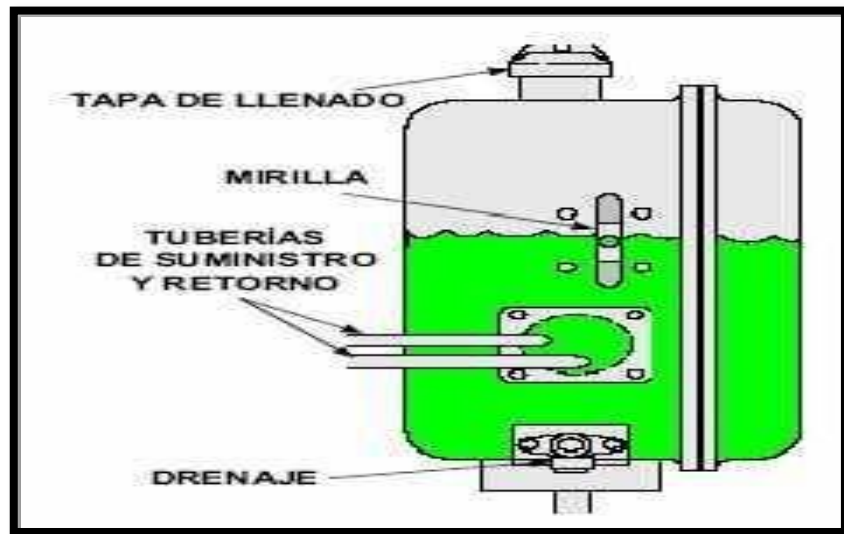


Figura 4. Tanque Hidráulico
De la Cruz et al (2016)

b. Bomba de dirección

La bomba es del tipo CBG2080, su desplazamiento es 80 ml/r, la presión de operación nominal es 16 MPa, la presión máxima es 20 MPa, la revolución nominal es 2000 r/min. La revolución máxima es 2500 r/min. (Zheng G., 1992).



Figura 5. Bomba de dirección
Fuente: Autoría Propia

c. Válvula prioritaria (Válvula de flujo constante IWFL-F25)

En este vehículo se usa la válvula de flujo constante IWFL-25F. Cuando la velocidad de rotación del motor supera las 800 r/min, la bomba de la dirección suministra de manera estable el aceite a alta presión a la unidad de la transmisión en 60L/min a través de la válvula, lo que hará que el vehículo se comporte de manera estable. Como resultado de ello, la dirección no estará pesada a una baja velocidad del motor ni sufrirá sacudidas a altas velocidades. De esta manera se ha mejorado la dirección. Los problemas comunes quejan a la válvula de flujo constante y el método para solucionarlos se muestran en detalle en “manual de la bomba de flujo constante IWFL-F25”. (Zheng G., 1992).



Figura 06. Válvula prioritaria (Válvula de flujo constante IWFL-F25)

Fuente: Autoría propia

d. Orbitrol de Sistema de Dirección

Unidad de dirección es totalmente hidráulica y bloque de válvulas: la unidad BZZ1-1000 es una unidad de dirección con

válvula rotativa de tipo completamente hidráulico que puede evitar retroalimentación influenciada por el terreno; es decir, la fuerza externa que se aplica sobre las ruedas directrices no puede ser transferida al timón. El aceite a presión alta en la parte central fluirá de regreso hacia el tanque de aceite de manera directa. La cilindrada del rotor es 1000mL/r. el volumen en la unidad de dirección es pequeño y se le puede operar con facilidad. Cuando se bombea el aceite, el torque de operación del timón no excede los 4,9N.m. El ángulo de giro del timón no puede exceder los 9° a cada lado. La Característica de este sistema es su estabilidad y su operación es confiable. Dentro del bloque de válvulas FKAR – 153017 hay una válvula de una sola vía, una válvula amortiguadora de dos vías y una sola vía, una válvula de rebose. Este bloque está conectado estrechamente a la unidad de transmisión. (Zheng G., 1992).



Figura 07. Orbitrol de Sistema de Dirección

Fuente: Autoría propia

e. Válvula de Check

La válvula de una sola vía puede evitar que el aceite fluya hacia atrás, con lo que evita la vibración del timón y que este se descomponga. La válvula de rebose evita que la temperatura más alta dentro del circuito hidráulico no excede los 15 MPa y también evita que el sistema se sobrecargue. Los consumidores no pueden ajustar por sí mismos. La válvula amortiguadora de dos vías puede evitar que el sistema de dirección hidráulica no sea afectado por la fuerza de alta presión producida por la fuerza de reacción interna que se transmite a través del cilindro. De esta manera puede garantizar que el circuito hidráulico no sufre daños. La presión está regulada a 17MPa. En el bloque de válvula hay cuatro agujeros de conexión de aceite. El agujero “p” se conecta con la tubería de entrada de aceite, el agujero “o” se conecta con la tubería de salida de aceite, el agujero “a” se conecta con el cilindro derecho de la dirección, el agujero “b” se conecta con el cilindro izquierdo de la dirección. Debe conectárseles de manera correcta, o de lo contrario no funcionará la dirección o al girar el timón hacia la izquierda el vehículo irá a la derecha. (Zheng G., 1992).

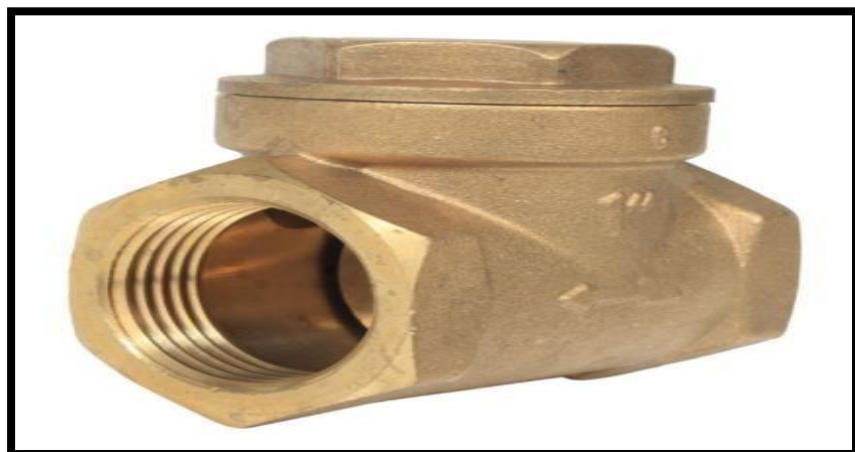


Figura 08. Válvula Check

Fuente: The Home Depot

f. Válvula control de presión

Válvula de control de presión normalmente abierta que mantiene un nivel de presión particular en un sistema hidráulico. La parte piloto permite más control y exactitud en el flujo y desvía el flujo directamente al depósito cuando se alcanza la presión deseada.

g. Entrada y salida de la válvula.

Estando la cámara de la válvula (parte superior de la membrana) conectada a la atmósfera, la presión del interior de la tubería empuja la membrana hacia arriba, abriendo la válvula y por lo tanto el paso. Cuando se comunica a la cámara de la válvula, es decir abierta-cerrada. El funcionamiento en regulación se basa en la utilización de todos los puntos intermedios entre estos extremos: abierta y cerrada. Esta función de regulación se realiza mediante la conexión de un piloto. A las válvulas hidráulicas se les pueden conectar varios pilotos para realizar regulaciones multifuncionales o adaptarse a las diferentes aplicaciones prácticas. (Zheng G., 1992).

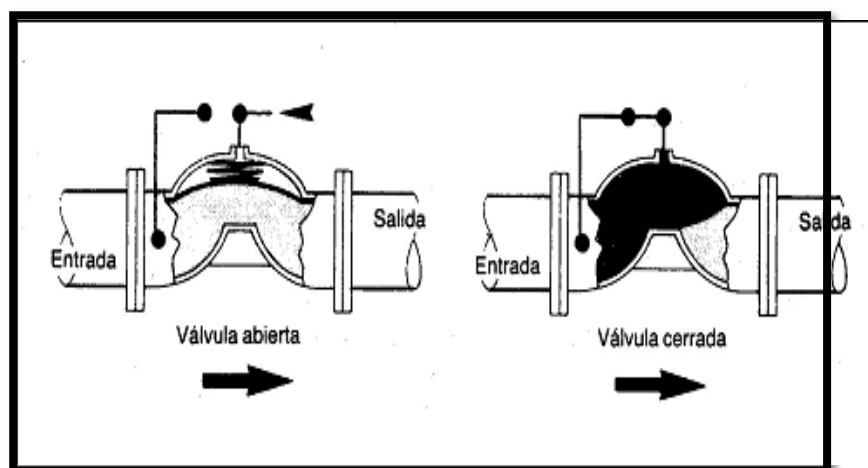


Figura 09. Válvulas de control de presión

Paria et al (2016)

h. Válvula control de caudal

Son válvulas especiales que controlan la velocidad del líquido de un circuito (principios hidráulicos) La válvula limita el caudal circulante a un valor prefijado, independientemente de la Presión de "aguas arriba". La válvula se abre completamente si el caudal baja a un valor inferior al predeterminado. Existen entre ellas las de presión compensada y las no compensadas. (Zheng G., 1992).

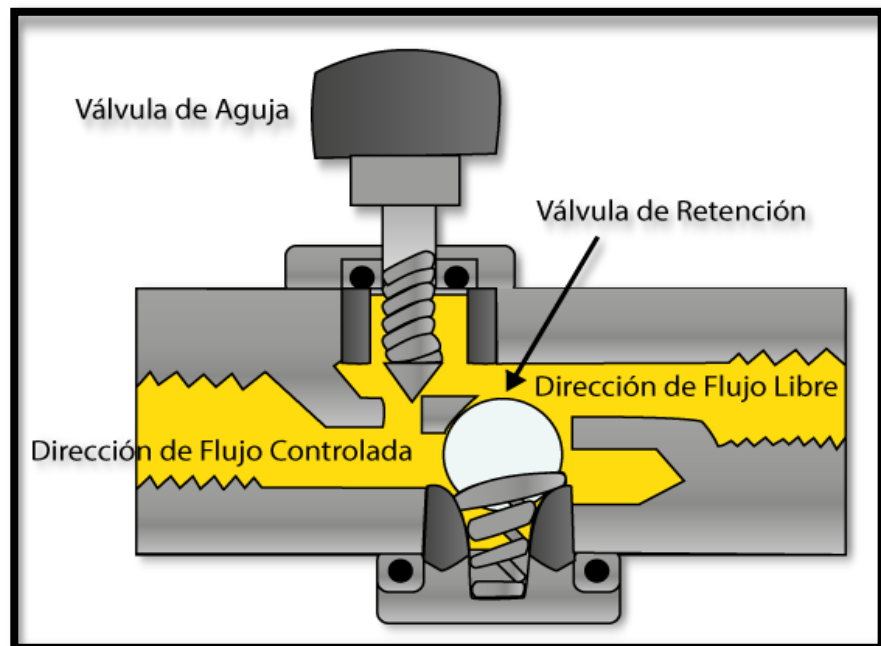


Figura 10. Válvula control de caudal

Paria et al (2016)

i. Líneas –mangueras

Una manguera es un tubo hueco diseñado para transportar fluidos de un lugar a otro, éstas generalmente son cilíndricas y para poder unir las se utilizan distintos tipos de racores o acoples. La alta presión del sistema se eleva a 250 bares juntos con vibraciones y otros criterios mecánicos de tensión, ponen altas demandas en la calidad de las mangueras hidráulicas. La manguera de presión de la

bomba de bloque de válvulas principal este clasificado SAE 100 R9R y tiene 4 capas de refuerzo de acero. Estas mangueras tienen acoplamientos montados a presión y por eso deben ser compradas como unidades completas o del fabricante del equipo directamente del fabricante de mangueras. La falla o fuga en una manguera ocurre donde normalmente la conexión de la manguera agarra la manguera. Puede ser por no seguir las instrucciones del fabricante para estampar la conexión de la manguera. Revise el sistema para ver si hay picos de presión. Asegúrese de que la presión operante no excede el 25 por ciento del promedio calculado para la ruptura de la manguera. Si hubiera burbujas o si se pandease la manguera, esto quiere decir que hay una fuga en la capa interna. Entonces debemos cambiar de manguera. (CAT, 2006).



Figura 11. Líneas – Mangueras

Fuente: Autoría Propia

j. Volante de dirección

Un volante de dirección (también conocido como volante o timón) es un tipo de control de dirección en vehículos. Los volantes se utilizan en todo tipo de vehículos, desde los automóviles hasta *camiones* ligeros y pesados. El volante es la parte del sistema de gobierno que es manipulado por el conductor, generando acciones que son las respondidas por el resto del sistema. Esto se logra a través del contacto mecánico directo como los racks y el piñón, con o sin la ayuda de dirección asistida, EPS, o como en algunos coches modernos de producción con la ayuda de los motores controlados por computadora, conocido como dirección de energía eléctrica. Con la introducción de la regulación federal de los vehículos en los Estados Unidos en 1968, FMVSS 114, se requiere el bloqueo de la rotación del volante, para impedir el robo de vehículos de motor. En la mayoría de los vehículos esto se logra cuando se elimina la llave del encendido del sistema de encendido (bloqueo_de_encendido). (Zheng G., 1992).



Figura 12. Volante de dirección

Fuente: Autoría Propia

k. Cilindros hidráulicos

Los cilindros hidráulicos (también llamados motores hidráulicos lineales) son actuadores mecánicos que son usados para dar una fuerza a través de un recorrido lineal, es decir, que convierte la potencia fluida a lineal, o en línea recta, fuerza y movimiento. La presión del fluido determina la fuerza de empuje del cilindro, el caudal de ese fluido es quien establece la velocidad de desplazamiento del mismo. El cilindro hidráulico consiste en un émbolo o pistón conectado a un vástago operando dentro de un tubo cilíndrico comúnmente llamado camisa. Este tipo de cilindros se utilizan normalmente para aplicaciones que requieran funciones tanto de empuje como de tracción. Corte esquemático de un cilíndrico hidráulico típico. (Escandón, 2012).



Figura 13. Cilindro hidráulico

Fuente: Autoría propia

1.3.2.5 Principio y Fundamento de la Neumática

En 1648, el químico Jan Baptista van Helmont creó el vocablo gas, La tecnología que se emplea el aire comprimido como modo de la transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un material elástico y, por tanto, al aplicarle una fuerza se comprime, mantiene esta compresión devuelve la energía acumulada cuando se le permite expandirse, según dicta la ley de los gases ideales.

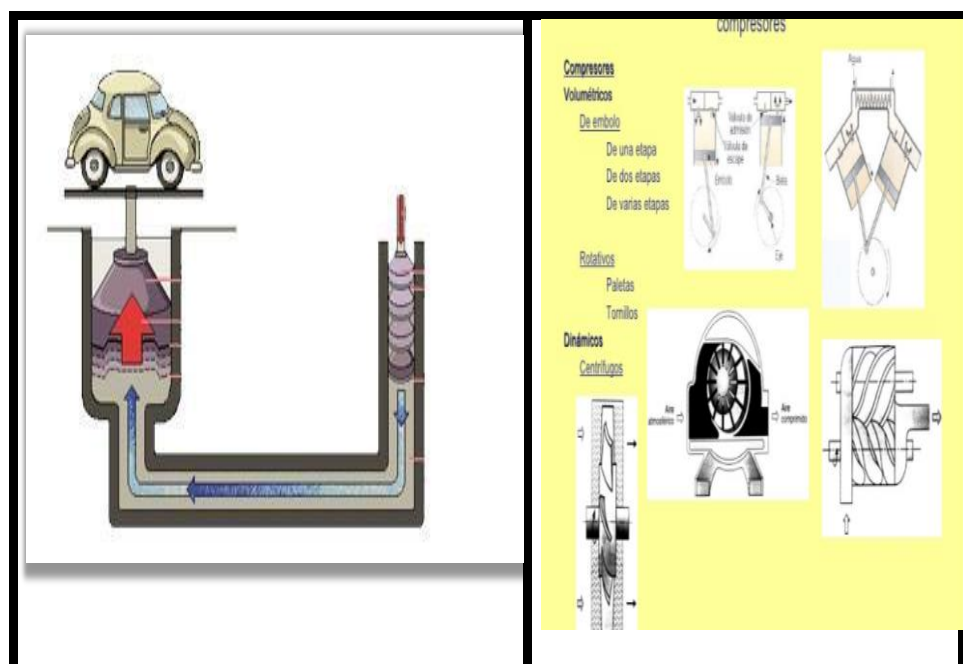


Figura 14. Principio de la neumática

Fuente: https://es.slideshare.net/amartind11/neumtica-e-hidraulica-12555561?next_slideshow=1

a. Fundamento de la neumática

Los circuitos neumáticos básicos están formados por una serie de elementos que tienen la función de la creación de aire comprimido, su distribución y control para efectuar un trabajo útil por medio de unos actuadores llamados cilindros. Hace uso del aire, hace uso de la presión.

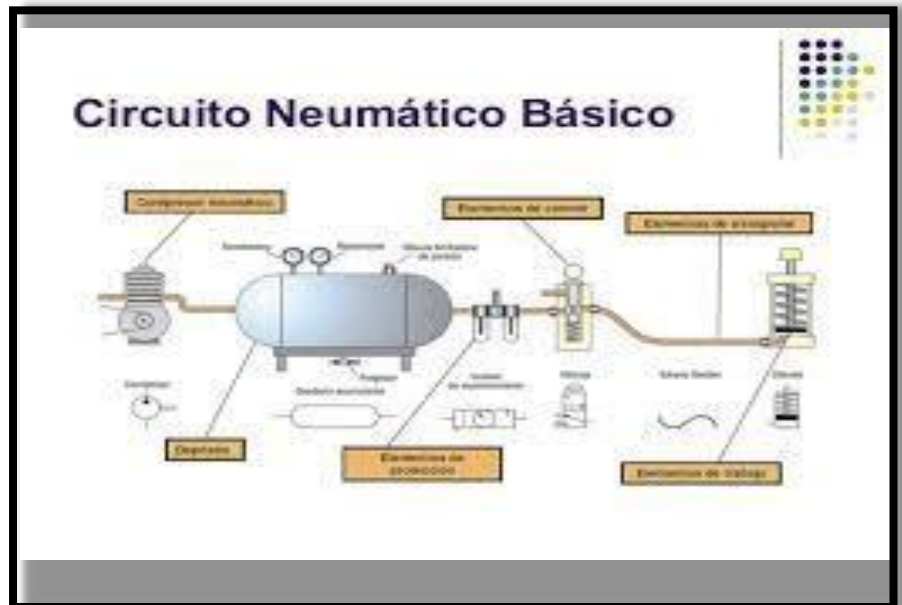


Figura 15. Fundamento neumático

Fuente:

<https://es.slideshare.net/marceloolycaceres/aplicaciones-neumaticas-para-la-automatizacion-de-la-industria-1>

b. Sistema de Frenos: principios básicos del Tractor a Rueda TL210A ZHENG GONG.

El sistema de frenos se utiliza para reducir la velocidad o detener el vehículo en marcha y estacionarlo tanto en terreno plano como en pendiente durante un tiempo prolongado. Se compone de freno de servicio (freno de pedal), freno de estacionamiento (freno de mano) y freno de emergencia. También se le puede usar para frenar el remolque. (ZHENG GONG, 1992. Pág. 49) manual del Tractor a rueda TL210A.

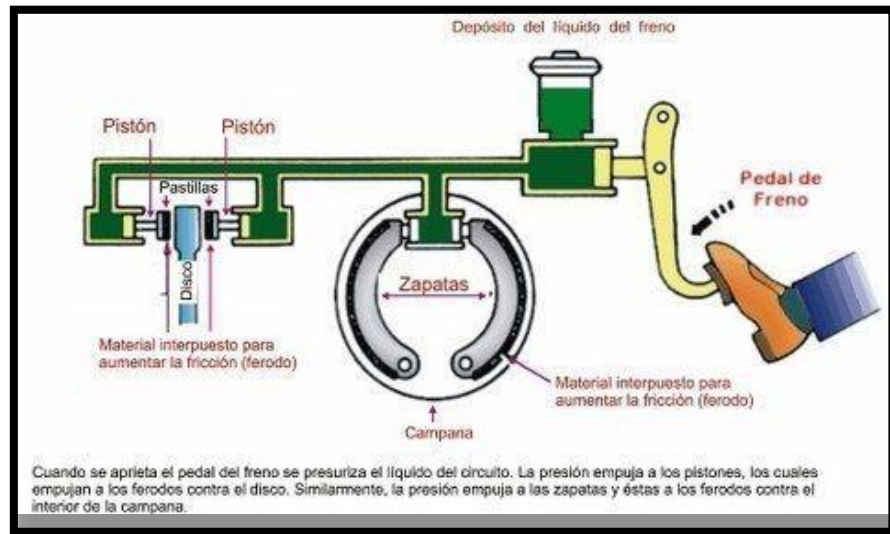


Figura 16. Sistema de freno
Paria et al (2016)

c. Freno de servicio (freno de pedal)

El freno de servicio es del tipo freno de disco con pinza accionado hidráulico y neumáticamente de doble circuito. El vehículo posee cuatro frenos: dos frenos de disco de doble pinza en el eje delantero y dos frenos de una sola pinza en el eje posterior. (Zheng G., 1992).

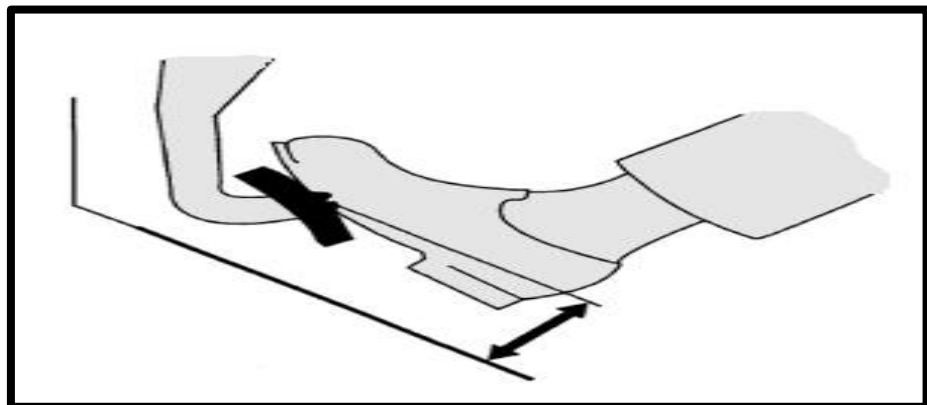


Figura 17. Freno de pedal

Fuente:

<http://eauto.com.mx/engew/images/boletines/frenos/diagnostico-frenos-04-pedal.jpg>

d. Freno de estacionamiento (Freno de mano)

El freno de mano es de tipo mecánico de expansión interna con doble zapata. Se le usa para estacionar el vehículo en terreno plano y en pendientes. El sistema consiste del freno de mano, palanca de control y otras partes. El freno de mano está instalado en el eje de salida posterior de la transmisión y la palanca de control está a la derecha del asiento. Para accionar el freno se tira de la palanca hacia arriba y para soltarlo se baja la palanca. (Zheng G., 1992).



Figura 18. Freno de mano

Fuente: Autoría Propia

e. Freno de emergencia

El circuito de emergencia es un circuito auxiliar. Se le usa cuando el freno de servicio no funciona y se le puede controlar con la válvula manual. (Zheng G., 1992).

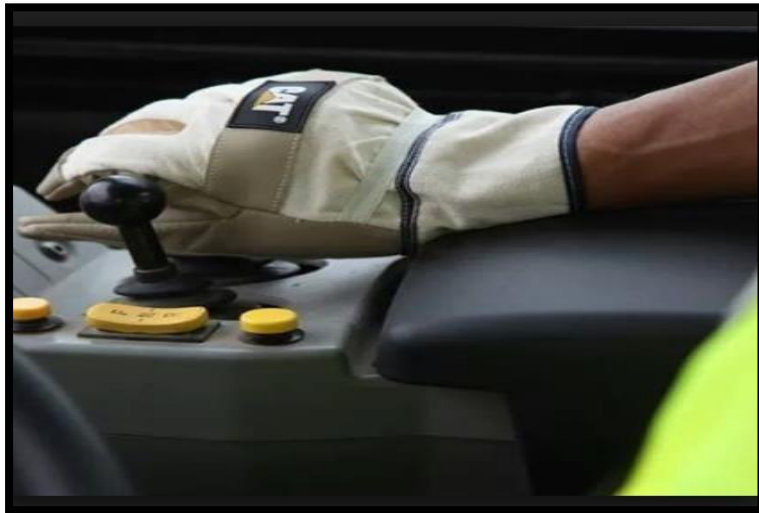


Figura 19. Freno de emergencia

Fuente: CAT (2005)

f. Freno del remolque

Los circuitos que fluyen hacia el remolque son dos: uno es un circuito de recarga de aire y el otro un circuito de freno. En cada uno de los circuitos hay una llave de corte y una junta de freno neumático. Cuando el vehículo tira del remolque, debe abrirse la llave de corte o de lo contrario se le debe cerrar y cubrir bien la junta del freno neumático con su cubierto. (Zheng G., 1992).

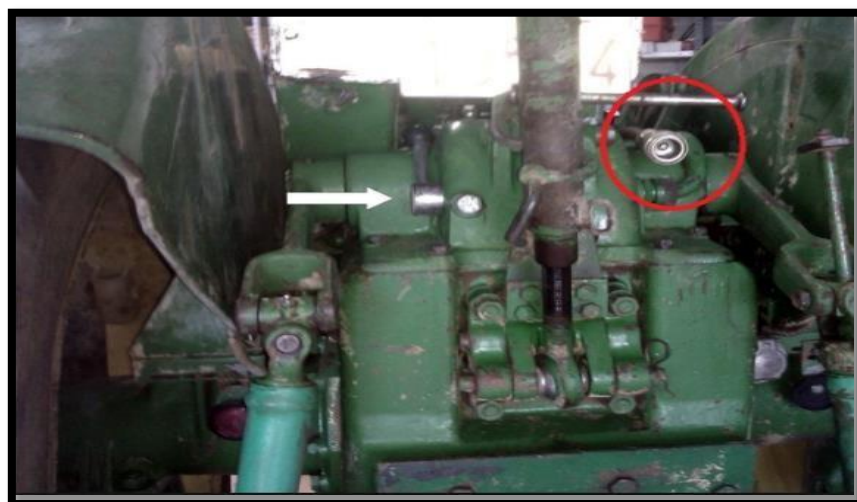


Figura 20. Freno de remolque

Fuente: Ferreyros (2005)

g. Compresor de aire

El compresor de aire es del tipo de dos cilindros y refrigerado por aire. Está montado en la parte delantera de la bomba de combustible del motor. La tubería de entrada del compresor de aire está conectada a la tubería de entrada del motor.

Cuando no se usa el freno de pedal y el compresor de aire está en uso continuo, si el aire a presión del sistema de frenos se puede mantener constante, ello significa que el compresor de aire está funcionando de manera correcta. Si la presión del aire fluctúa continuamente, debe revisarse la válvula de escape del compresor de aire. De ser necesario, la válvula debe ser esmerilada para garantizar su condición de cierre. Cuando el compresor de aire está en funcionamiento, el aceite del motor no puede pasar al aire demasiado. Si el aceite del motor dentro de los grupos de filtros de aire y el reservorio excede los 10-15 cm después de 24 horas de funcionamiento, debe usted descubrir la causa. Si el retén se ha desgastado seriamente, debe ser reemplazado. (Zheng G., 1992).



Figura 21. Compresor de aire

Fuente: Autoría propia

h. Grupos de filtros de aire

Función: se les usa para eliminar por filtración aceite, aguas y otras impurezas. Puede controlar que la presión del aire en el reservorio no exceda los 0.9 MPa y también reaprovisiona de aire las llantas. (Zheng G., 1992).



Figura 22. Filtro de aire

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=0zBOad9qndQ>

i. Válvula de alivio de dos vías

Función: cuando un circuito no se está usando, el otro mantendrá una cierta presión sobre el freno de aire. Si un extremo tiene una fuga, el aire a presión fluirá continuamente a través del agujero de entrada de aire central para formar la diferencia de presión, luego cerrará el extremo por el que se produce la fuga y mantendrá la presión de trabajo normal del otro circuito. (Zheng G., 1992).



Figura 23. Válvulas de alivio de dos vías

Fuente: Autoría Propia

j. Válvula de freno de aire principal

A la válvula del freno de aire principal también se le denomina válvula del freno de doble cavidad. Sus dos cavidades y todas las partes del freno del eje delantero y posterior conforman dos sistemas de frenos independientes. Si uno de ellos se descompone, el otro también puede frenar el vehículo. Válvula de salida de aire son cerradas al mismo tiempo, lo que hace la presión del agujero de salida se ajuste a la fuerza ejercida por la palanca de empuje. Cuando se modifica la fuerza de la palanca de empuje, se vuelve a alcanzar el nuevo equilibrio en el agujero de salida (es decir, la presión del aire del agujero de salida se altera según la fuerza de la palanca de empuje). Además, el tiempo de acción de las dos cavidades es un tanto diferentes. (Zheng G., 1992).



Figura 24. Válvula De Freno de Aire Principal

Fuente: <http://www.masanparts.com/productos/>

k. Acumulador

Al acumulador también se le llama grupo oleo neumático y es una instalación de presión hidráulica alta, a fin de satisfacer las exigencias del freno. El acumulador es del tipo accionado neumática e hidráulicamente y se compone de cilindro de aire y cilindro de aceite. El agujero de entrada A del cilindro de aire está conectado al agujero de salida de la válvula del freno de doble cavidad; el agujero de salida de aceite B está conectado al agujero de entrada de aceite del freno sobre el freno de rueda y conectado al interruptor de la luz del freno. En la parte superior hay un rellenador de aceite y un agujero lateral. (Zheng G., 1992).



Figura 25. Acumulador

Fuente: Autoría propia

i. Freno de rueda

Hay cuatro frenos de rueda en el vehículo. Dos frenos de doble disco de doble pinza en el eje delantero (al freno compuesto por dos pinzas y un disco de freno se le denomina freno de disco de doble pinza y un disco de freno se le denomina freno de disco de doble pinza) y dos frenos de disco de una sola pinza en el eje posterior (el freno conformado por una pinza y un disco de freno se le llama freno de disco de una sola pinza). Esto quiere decir que existen dos pinzas en cada rueda del eje delantero pero una pinza en cada rueda del eje posterior. También hay dos pistones con dos cilindros colocados frente a frente en cada pinza. (Zheng G., 1992).



Figura 26. Freno de rueda

Fuente:[https://es.wikipedia.org/wiki/Freno_neum%C3%A1tico#/media/File: Air_disc_brake.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Freno_neum%C3%A1tico#/media/File:Air_disc_brake.jpg)

j. Válvula de descarga de agua

La válvula de descarga de agua ubicada en la parte inferior del reservorio del extremo se usa para eliminar agua y tierra. Después de usar el vehículo durante un tiempo. El consumidor debe tirar el anillo de la válvula en forma oblicua para expulsar el agua y el aire. Mediante el aire a compresión alta en el reservorio, toda la sociedad es expulsada. Después de soltar el anillo, la válvula se cerrará automáticamente puede extraerse el aire. Verticalmente no (Zheng G., 1992).



Figura 27. Válvula de descarga de agua

Fuente: Autoría propia

k. Válvula de dos vías

Su función es usar dos fuentes de aire alternadamente para llenar un elemento barométrico. Tiene dos agujeros, A Y B, para entrada de aires y un agujero C, para salida del aire. Un agujero de entrada está conectado al agujero de salida de aire de la válvula de del freno de doble cavidad. El otro agujero de entrada está conectado al agujero de salida de aire de la válvula de alivio rápida. El agujero de salida de aire está conectado al agujero de entrada de aire del acumulador. El vehículo tiene dos válvulas de dos vías. Cuando se aplica el freno al vehículo, el aire comprimido fluye desde un agujero de entrada para empujar el pistón (2) hasta un extremo y bloquea el otro agujero de entrada de aire. De esta manera, se acciona la cámara del acumulador para frenar el vehículo. (Zheng G., 1992)



Figura 28. Válvula de dos vías

Fuente: Autoría propia

I. Válvula de alivio rápida

Su función es liberar rápidamente hacia la atmosfera el aire comprimido en la cámara del acumulador, para así acotar el tiempo de frenado. La válvula solo se usa para soltar el freno de emergencia. (Zheng G., 1992).

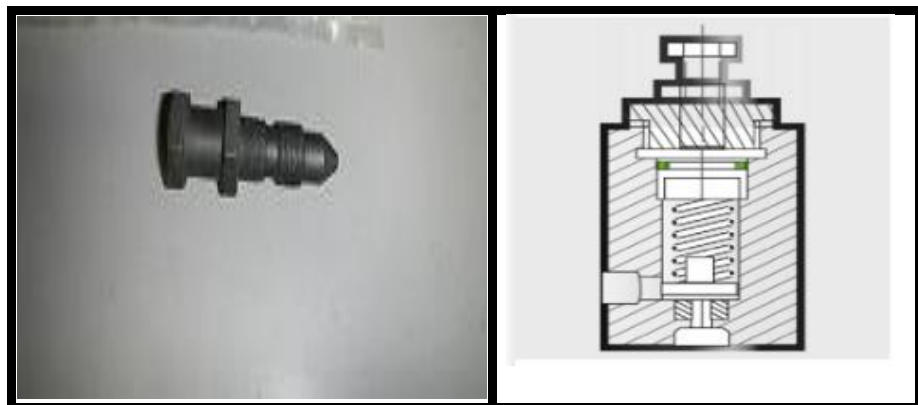


Figura 29. Válvula de alivio rápida

Fuente: <http://karlagaona.blogspot.pe/2015/02/v-avulvas-presion-hidraulicas.html>

m. Llave de corte

Su función es desconectar o conectar en el circuito del aire cuando la palanca esta vertical con respecto al eje de la válvula, se encuentra en el estado de desconexión y el circuito esta desconectado. Cuando la palanca se gira 90° en sentido horario hasta colocarla paralela con respecto al eje, está en estado de encendido y el circuito esta encendido. (Zheng G., 1992).



Figura 30. Llave de corte

Fuente: Manual Operaciones (1992)

n. Tablero de manómetros de presión de aire

El interruptor se encuentra en el tablero de instrumentos y advierte de la presión de aire más baja del freno del eje posterior y del freno de emergencia. Cuando el indicador se enciende. Significa que la presión del aire es demasiado baja y la fuerza del freno demasiado débil. se debe detener el vehículo o dejar de trabajar para revisarlo. (Zheng G., 1992).

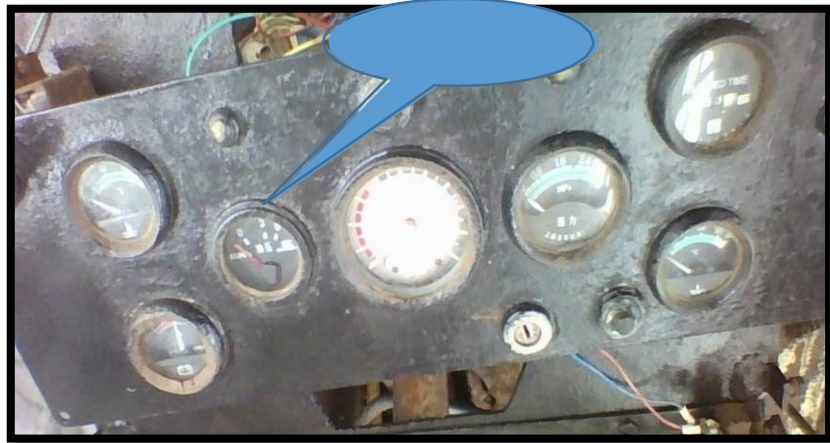


Figura 29. Interruptor del manómetro de presión

Fuente: Autoría propia

1.3.2.6 Mantenimiento

Es conjunto de actividades que tienen como objetivo de mantener un artículo o restaurarlo a un estado o en la cual el mismo pueda cumplir su misión establecida por el fabricante de tal manera que pueda cumplir con eficiencia las tareas asignadas. El mantenimiento tiene sus fases que son: Limpieza, Inspección, comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones que resulten de vital importancia para mantener o reparar una unidad funcional de manera que esta pueda cumplir sus funciones pertinentes, aquellas acciones, como ser de inspección, comprobación, clasificación o reparación, para mantener materiales de una condición adecuada o los procesos para lograr esta condición, acción de provisión y reparación necesaria para que un elemento continúe cumpliendo el cometido para el cual está destinado o fue creado y las rutinas recurrentes y necesarias para mantener un buen estado y funcionamiento. (Zheng G., 1992).

1.3.2.7 Tipos de mantenimiento

a. Mantenimiento preventivo: Es el conjunto de acciones planificadas que se realizan en periodos establecidos sobre el equipamiento teniendo un programa de actividades a realizar como cambio de repuestos, ajustes a inspecciones y el rendimiento de la máquina y la vida útil del motor y la calidad de producción. Esta mantención se basa en tomar acciones correctivas en períodos fijos de funcionamiento de los quipos, según recomendaciones del fabricante o experiencia del operador. Realizando inspecciones de trabajos rutinarios preventivos para los mecánicos y operarios de mantenimiento. (De la Cruz et al., 2016).

b. Mantenimiento Correctivo: En este tipo de mantenimiento se realiza siempre que un equipo o sistema deja de trabajar por causas desconocidas, poniéndolo en el menor tiempo posible Esta mantención se basa en tomar acciones correctivas en un equipo una vez que esté haya fallado.

Estas Mantenciones pueden ser.

- Detención Total.
- Detención Parcial.
- Detención mínima.

c. Mantenimiento predictivo: Esta mantención se basa en tomar acciones correctivas en períodos fijos de funcionamiento de los equipos, según recomendaciones del fabricante o experiencia del operador. Realizando inspecciones de trabajos rutinarios preventivos para los mecánicos y operarios de mantenimiento (De la Cruz et al., 2016).

1.3.2.6 Procesos tecnológicos de Mantenimiento del Sistema De Dirección y Frenos del Módulo de Instrucción TRACTOR A RUEDAS TL210A ZHENG GONG.

Procesos Tecnológicos de la Inspección Técnica: Primera fase del proceso tecnológico que consiste en observar, verificar y detectar desperfectos mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos utilizando técnicas de inspección sensorial e instrumental; tiene Dos fases: Análisis técnico AT 1 y AT 2.

a. Inspección técnica ATE1

Es el Análisis Técnico Sensorial, que se basa en el examen mediante el uso de los sentidos, Un ejemplo de inspección sensorial consiste en controlar con el oído, del tacto vista, el olfato, al entrar en funcionamiento la máquina y para poder extraer a menudo conclusiones sobre el estado de la misma, de esta manera podemos afirmar que:

- La Vista se puede detectar:

Suciedad, corrosión, falta de lubricación, bajo nivel de aceite, piezas rotas, faltantes o gastadas, piezas y sujetadores sueltos, mala alineación, pérdidas de líquidos hidráulicos, lectura anormal de indicadores o medidores malograda, etc.

- El Oído se puede detectar:

Exceso de ruido, zumbidos, chirridos y golpeteos, sonidos extraños.

- Con el Olfato se puede detectar:

Fricción (componente funcionado en seco), excesivo calor (falta de lubricación) y otros.

- El Tacto se puede detectar:

Exceso de vibración, en cajas de engranajes, componentes giratorios, piezas sueltas o rotas no visibles, calor excesivo, acabado superficial y demás. TECNOLOGÍA CAT (2006).

Tabla 2

Análisis visual AT1 del Tractor a rueda TL210A ZHENG GONG

ANÁLISIS VISUAL AT1	TRACTOR A RUEDA TL210A ZHENG GONG	TALLER T/MEP IESTPE- ETE CHORRILLOS
FECHA 19 / MAYO / 2017 MODELO: TL210A	Dirección y Frenos	TCOS. GRUPO I2
CLIENTE: IESTPE-ETE	SUPERVISOR TCO (R) ISIDRO AQUINO EFRAÍN	NUMERO INTERNO: EPE 431



Fuente: Elaboración propia del grupo de trabajo

Tabla 3

Sistema de Dirección Frenos (Estado Actual)

Sistema de Dirección a Principios		Sistema de Frenos a Principios	
Detalle	Faltan Grasa En Los Puntos Graseras	Detalle	Desgaste Corrosivo Del Boster
			
Detalle	Cañerías Con Desgaste Corrosivo (Picada)	Detalle	Caliper Presenta Desgastes Corrosivos
			
Detalle	Cilindros Hidráulicos: Vástagos y Sellos Picados	Detalle	Cañerías Con Desgaste Corrosivo (Picada)
			

Fuente: Elaboración propia del grupo de trabajo

b. Inspección técnica ATE2

Es Análisis Técnico Instrumental, se basa en el diagnóstico mediante el uso de los equipos e instrumentos para el diagnóstico del vehículo de maquinaria pesada del motor y sus sistemas. TECNOLOGIA CAT (2006).

1.3.2.7 Análisis de Fallas aplicando AT1

Se analizó el Sistema de Dirección y sus componentes, dando los siguientes diagnósticos:

Tabla 4

Análisis Fallas (AFA) estado técnico del Sistema de Dirección

N/O	COMPONENTES INSPECCIONADOS	FICHA TÉCNICA SEGÚN OEM	PARÁMETRO SEGÚN MANUAL	ACTUAL	AFA DIAGNOSTICO
01	Tipo: Dirección Hidráulica	HMU-ORBITRO L BZZ1-1000	Presión de trabajo:	12 MPa	Falla Por Desgaste de Bomba Mantenimiento Preventivo
03	Cilindrada y Números de Cilindro	D100 X 360 MM 2 Cilindros	100mm x 360 mm	100.01 x 360mm	Desgaste por Fricción Reusable

04	Bomba Principal Tipo Engranaje	15 MPa a 2200 RPM	15 MPa	14 MPa	-Desgaste De Engranajes, -Fugas De Aceite Por Sellos -Manto Correctivo
05	Angulo De Dirección	35°a 36° Para cada Dirección	35° a 36° Para cada lado	No presenta variaciones	Operativo
06	Válvula Prioritaria Tipo Doble Vía (Implementos y Dirección)	IWFL -25F 1000RPM	Presión de Trabajo 16 Mpa 1000 RPM	12 MPA 1000RPM	Desgaste de Sellos y Resortes por Fatiga. Mantenimiento Correctivo

Fuente: Elaboración propia del grupo de trabajo

Tabla 5

Análisis Fallas (AFA) estado técnico del Sistema de Freno

O/N	COMPONENTES INSPECCIONADOS	FICHA TÉCNICA SEGÚN OEM	PARÁMETRO SEGÚN EL MANUAL	PARÁMETRO ACTUAL	AFA Y DIAGNÓSTICO
-----	----------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------	-------------------

01	Compresora	Reciprocante De 2 Cilindros Refrigerado Por Aire	12 Bar Pres Max 8.5 Bar Pres Trabajo	09 Bar	Desgaste Abrasivo Mantenimiento Preventivo
02	Líneas de Trasmisión de Aire	Cañerías De Acero De ¼ Y ½ Pulgada	Hermético	Perdida De Hermeticidad	Fugas Por Sellos Manto Correctivo
03	Válvula:	De Control De Presión De Trabajo De descarga distribuidora de Pie Boster	Presión De Trabajo : 8.5 Bar	Presión De Trabajo	Sellos De Hermetización Con Desgaste Corrosivo Manto Correctivo
04	Tanque de Aire	50 Bar	-50 Bar	45 Bar	Fugas Por Válvula De Descarga. Manto Preventivo
05	Cilindros Maestros	50 Bar Diámetro 38.1mm	Hermético Diámetro de Cilindro Delantero 38.1mm	40 Bar Diámetro De Cilindro Delantero 40 Mm	Manto Preventivo Inadecuado Sustitución

06	Caliper	50 Bar	Hermético a 50 Bar Diámetro Interior De Cilindros 75 Mm	Fugas Diámetro Interior De Cilindros 77 Mm	Desgaste de Sellos, Pastillas y Cilindros Manto Correctivo
07	Discos	Discos de Acero Espesor Mínimo 10 Mm	Espesor Mínimo 10 Mm	Espesor 12 Mm	Desgaste por Fricción Reusable
08	Fluido (Líquido de Freno)	-DOT 4	DOT 4 Equivalente	Marca Inadecuada	Degradación y Contaminación -Cambio

Fuente: Elaboración propia del grupo de trabajo

Tabla 6

Ficha Técnica del Sistema De Frenos

FICHA TÉCNICA DE TRACTOR A RUEDA TL210A ZHENG GONG DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN

N°	SISTEMAS	ALIMENTACIÓN DE ACEITE HIDRÁULICO	CANT	GRASAS	CANTIDAD	PARÁMETRO SEGÚN EL MANUAL
1	Tanque Hidráulico	GB11119-89	230 L	GB7323- 89	La cantidad correcta	Se divide en dos áreas aceite de entrada área de aceite de retorno.
2	Bomba De Dirección	L-HM46 Por debajo de 37°C SAE 10W; Por encima de 37 °C		Punto de fusión ≥ 149 °C		Tipo: cbg2080 Desplazamiento es 80 ml/r Presión de operación nominal es 16 mpa, Presión máxima 20mpa revolución nominal 2000 r/min, máx. 2500 r/min.
3	Válvula Prioritaria	SAE 20 -20W				La velocidad del motor supera las 800 r/min, La bomba de dirección suministrará el aceite a alta presión a la unidad de

4

Orbitrol

transmisión en 60 l/min a través de esta válvula.

Unidad de dirección bzz1-1000, con válvula rotativa de tipo completamente hidráulico, que puede evitar retroalimentación influenciada por terreno; es decir, la fuerza externa que se aplica sobre las ruedas directrices no puede ser transferida al timón. el aceite a presión alta en la parte central fluirá de regreso hacia el tanque de aceite de manera directa.

5

Válvula
Check

De una sola vía puede evitar que el aceite fluya hacia atrás, con lo que evita la vibración del timón y que esto se descomponga. La válvula de rebose evita que la temperatura más alta dentro del circuito hidráulico no exceda 15 mpa y también evita que el sistema se sobrecargue.

6	Válvula De Control Caudal	Son válvulas especiales que controlan la velocidad del líquido de un circuito.
7	Mangueras	una manguera es un tubo hueco diseñado para transportar fluidos de un lugar a otro.
8	Cilindro Hidráulico	Son actuadores mecánicos que son usados para dar una fuerza a través de un recorrido lineal, es decir, que convierte la potencia fluida a lineal, o en línea recta, fuerza y movimiento.

Fuente: Elaboración propia del grupo de trabajo

Tabla 7

Ficha Técnica del Sistema De Frenos

FICHA TÉCNICA DE TRACTOR A RUEDA TL210A ZHENG GONG DE SISTEMA DE FRENOS

N°	COMPONENTES	ACEITE PARA FRENOS	CANTIDAD	PARÁMETRO SEGÚN MANUAL
1	Compresor De Aire	GB1083089 JG3 SAE J-1703d	1L	Tipo de dos cilindros y refrigerado por aire, es accionado por el engranaje de giro horario del motor. Cuando no se utiliza el freno de pedal y el compresor de aire está en uso continuo.
2	Acumulado R			Cuando se pisa el pedal de freno, el aire a presión fluye dentro de las cámaras de aire de los acumuladores contiguos el agujero a través de la válvula del freno de aire principal.
3	Válvula De Alivio de Dos Vías			Cuando un circuito no se esté usando, el otro mantendrá una cierta presión sobre el freno de aire.
4	Válvula de Aire Principal			Cuando se deja de ejercer presión sobre el freno, el pedal del freno es soltado por la acción del resorte y la presión del pistón desaparece, debido a la acción del resorte de retorno y el aire a presión.

5	Válvula De descarga De Agua	Después de usar el vehículo durante un tiempo, el consumidor debe tirar el anillo de válvula en forma oblicua para expulsar el agua y aire.
6	Válvula de dos Vías	Su función es usar dos fuentes de aire alternamente para llenar un elemento barométrico. Tiene dos agujeros, a y b, para entrada de aire; y un agujero, c, para salida de aire. Cuando se aplica el freno al vehículo, el aire comprimido fluye desde un agujero de entrada de aire del acumulador.
7	Válvula De Alivio Rápido	Tiene como función, liberar rápidamente hacia la atmósfera el aire comprimido de la cámara de acumulador, para así acortar el tiempo de frenado. La válvula se usa para soltar el freno de emergencia.
8	Filtro De Aire	Controlar que la presión del aire en el reservorio no exceda los 0,9 mpa y también reaprovisiona de aire las llantas.
9	Freno de Servicio	El freno de mano está instalado en el eje de salida posterior de la transmisión y la palanca de control está a la derecha del asiento. Cuando la luz de cada pin de conexión es mayor a 0,20mm, los pines deben ser reemplazados o reparados. la luz normal es de 0,03 a 0,12mm.
10	Freno de Estacionamiento	El freno de mano es de tipo mecánico de expansión interna con doble zapata. Se le usa para estacionar el vehículo en terreno plano y en pendientes.

11	Freno de Emergencia	<p>Cuando se abre la llave de corte, el aire comprimido proveniente del reservorio izquierdo a través de la válvula de descarga rápida, fluye por separados dentro de las dos válvulas de dos vías; una parte fluye dentro del acumulador delantero y la otra hace dentro del acumulador posterior. De esta manera el vehículo es frenado.</p>
12	Freno Emergencia	<p>El circuito de emergencia es un circuito auxiliar. Se le usa cuando el freno de servicio no funciona y se le puede controlar con la válvula manual.</p>
13	Freno De Remolque	<p>Los circuitos que fluyen hacia el remolque son dos: uno es un circuito de recarga de aire y el otro un circuito de frenos. En cada de los circuitos hay una llave de corte y una junta de freno neumático. Cuando el vehículo tira del remolque, debe abrirse la llave de corte o de lo contrario se le debe cerrar y cubrir bien la junta del freno neumático con su cubierta.</p>
14	Freno de Rueda	<p>La luz entre el disco de fricción y el disco de freno es 0,1~0,2mm y se forma de manera natural mediante el retén rectangular que regresa a su posición original y la oscilación del disco de freno. Tras un periodo de uso, cuando el canal en el disco de fricción está desgastado por rozamiento, debe usted reemplazarlo por uno nuevo disco de fricción.</p>
15	Llave de Corte	<p>Su función es desconectar y conectar el circuito del aire. Cuando la palanca esta vertical con respecto al eje de la</p>

16

Instrumento
de
Manómetro

válvula, se encuentra en el estado de desconexión y el circuito esta desconectado.

Advierte de la presión de aire más baja del freno del eje posterior y del freno de emergencia. Cuando el indicador se encienda, significa que la presión del aire es demasiado baja y la fuerza del freno demasiado débil. Se debe detener el vehículo o dejar de trabajar para revisarlo.

Fuente: Elaboración propia del grupo de trabajo

1.3.3 Definición de términos

Dirección: Mecanismo encargado de orientar al vehículo a través de las ruedas delanteras.

Cilindro: Mecanismo que consta de un cilindro dentro del cual se desplaza un émbolo o pistón, y que transforma la presión de un líquido mayormente aceite en energía mecánica.

Bomba principal: La bomba hidráulica es accionada por un motor eléctrico cuyo funcionamiento se adapta al nivel de dirección asistida requerido. Cuando el vehículo está parado o circulando a velocidades muy bajas, se incrementa el ritmo de bombeo.

Válvula prioritaria: El flujo de aceite que necesita la función prioritaria se desvía desde el flujo de aceite de la bomba durante la ejecución de esta función en la cantidad necesaria.

Caudal: es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal,) por unidad de tiempo.

Freno: partes del sistema de freno en los que se desarrollan las fuerzas que se oponen al movimiento.

Compresora: es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores.

Líneas: Un filtro de línea es un equipo que se utiliza para el tratamiento del aire comprimido. Su principal misión es limpiar el aire comprimido de impurezas de todo tipo, incluso bacterianas. Los filtros son los grandes aliados en las instalaciones de aire comprimido o gases.

Válvulas: que permite eliminar el aire estanco en la parte superior de los radiadores, así como en otros puntos de una instalación. Válvula antiretorno: Válvula que evita la circulación de un líquido o gas en sentido contrario al deseado.

Tanque de Aire: se utilizan para almacenar aire comprimido para ciertos procesos, en los que es imposible abastecerlos mediante el

caudal aportado por un compresor de manera directa, así como para amortiguar y compensar variaciones de presión en sistemas neumáticos. Debido a la peligrosidad de estallido, se diseñan y fabrican bajo normas A.S.M.E

Cilindro maestro: El Caliper de freno es el elemento que alberga las pastillas de freno y los pistones de un sistema de frenos de disco, y está colocado en posición fija con respecto al automóvil (es decir, no rota) que basa su funcionamiento en apretar el disco de freno (que gira a la misma velocidad que la rueda) hasta detenerlo.

PANNE: Equipo inmóvil por averías

IESTPE- ETE: Instituto de Educación Superior Tecnológico Público

T/MEP: Técnico Mecánico de Equipo Pesado.

Bibliografías: Manuales Técnicos Especializados.

ATE 1: Análisis Técnico N° 1, inspección sensorial de la máquina.

ATE 2: Análisis Técnicos N°2, Inspección instrumental de la máquina.

OEM: Fabricante de Equipos Originales.

1.3.4 Marco Legal

El presente trabajo de investigación aplicada se encuadra al Manual de Mantenimiento Técnico RE-747-2 del Ministerio de Defensa (1999) el mantenimiento es un proceso que consiste en recuperar las características operativas perdidas del sistema, después de un periodo de funcionamiento. Así mismo el presente trabajo se basa en el Manual Técnico (MMTT), fabricante original del equipo (OEM) y reglamento del Sistema de Mantenimiento del Ejército (SIME) regulado por los reglamentos RE-747-2 que se estipulan en la organización, normas y responsabilidades en operaciones de mantenimiento y el reglamento RE-747-20 que establece los principios y responsabilidades sobre el sistema de mantenimiento que debe seguir en las UU, servicios y reparaciones del Ejército a fin de uniformar la doctrina de mantenimiento. Recayendo en cuanto al marco legal la Institución y la sección Investigación emana la

DIRECTIVA Y PLAN DE INVESTIGACIÓN N° 01 U-410. i.2/27.00, que dispone para el planteamiento, ejecución, presentación y sustentación de los trabajos de investigación o de innovación tecnológica que formulan los alumnos de 3er año del IESTPE-ETE. MM N° 021U-10. i.2/27.00 (Presentación de Trabajos de Investigación Relacionados con el Área Académica). OFICIO N° 289/U-6. D.1/JDOCE (Resultados de Trabajos de Investigación Técnica del IESTPE-ETE).

1.4. Justificación e Importancia

El presente trabajo se enmarca en procesos de mantenimiento correctivo del Sistema Dirección y Frenos del tractor a rueda TL210AZHENG GONG servirá para su mejor funcionamiento así lograr permitir al conductor dirigir las ruedas del vehículo con mayor ligereza, le facilita reaccionar frente a imprevistos y ejecutar maniobras a bajas velocidades. También en que puede manipular el conductor, generalmente con el uso de un pedal y que sirve para para disminuir la velocidad del vehículo o detenerlo y poder mantenerlo inmóvil. Así mismo permitirá para el mejor aprendizaje de cada uno de nosotros para nuestras vidas. El problema de investigación realizado facilita comprender el estado técnico del sistema de Dirección y Frenos del tractor a rueda TL210A ZHENG GHONG. Desde su punto de vista de los alumnos en el taller de Técnico Mecánico de Equipo Pesado cuenta con módulos estáticos en donde se logra con el problema de investigación con módulos dinámicos. Con esta información se beneficiará el Instituto de Educación Superior Técnico Público del Ejército-ETE, taller de Técnico Mecánico de Equipo Pesado. Porque gracias al producto, se realizará los trabajos propios del tractor a rueda TL210A ZHENG GONG, contaran con un vehículo operativo en módulo de instrucción dinámico que será utilizado como material didáctico en las unidades didácticas correspondientes al diseño curricular de la especialidad (T/MEP) como sistema de

Dirección y Frenos conducción de maquinaria pesada y otro. La práctica vivida en relación al proyecto realizado tiene una relación concreta con nuestra especialidad, porque en el país debido a los tipos y a la inclemencia del tiempo en sus diferentes rincones del país se necesita ayuda con las maquinarias de ingeniería en caso de desastres naturales, de esta manera se pondrán en uso para arrastrar o empujar remolcar embarcaciones en acciones cívicas que se presenten en nuestro país.

1.5 Objetivos de la Investigación Tecnológica

1.5.1 Objetivo general

Og. Transformar el Sistema Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG en módulo de instrucción para su empleo en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.

1.5.2 Objetivos específicos

Oe1. Caracterizar los Elementos de almacenamiento y generador de energía del sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.

Oe2. Caracterizar los Elementos de regulación y control del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.

Oe3. Caracterizar los Elementos actuadores Líneas de transporte Booster y Cilindro maestro del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG

para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.

1.6 Hipótesis y Variables

En los estudios descriptivos no se formula hipótesis, ya que su misión es observar y cuantificar la modificación de una o más características que corresponde a lo indagado en una tesis, una idea, propuesta o conclusión que se llega tras un estudio completo, ya que lo que se va a hacer es observar una situación. Se pretende como investigador descubrir, a través de observación y posterior descripción, constatar una realidad que acontece, solo eso, a modo de evidencia, de constatación de algo que no se conoce y que por ende se desea describir (Arias, 2006, p.25).

1.6.1 Variable

Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse (Sampieri, 2005, p.14).

1.6.2 Operacionalización de Variables

Es un proceso metodológico que radica en descomponer deductivamente las variables que constituyen el problema de investigación que parte de lo más general a lo más específico, es decir, las variables se dividen en dimensiones, indicadores, índices y subíndices e ítems, así mismo como parte operativa de la Operacionalización de la variable tiene como predisposición de construir la matriz de consistencia para el diseño y elaboración de instrumentos de medición, de la misma manera contrastar la investigación (Carrasco, 2007, p.226).

Tabla 8

Operacionalización de variable

VARIABLE	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Sistema	Elementos de Almacenamiento y Generador de Energía Elementos de Regulación y Control Elementos Actuadores Líneas De Transporte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Test de Presión ▪ Test de Caudal ▪ Ciclo de Trabajo ▪ Test Hermeticidad

Fuente: Autoría propia

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

2. Aspectos Metodológicos

2.1 Tipos de investigación

Investigación Aplicada: se difiere por tener propósitos prácticos inmediatos bien concretos, es decir se indaga para actuar, modificar, transformar o producir cambios en un determinado sector (Carrasco, 2007, p.34). Así mismo su aplicación está encaminada a resolver problemas, por ello en el contexto de la formación técnica profesional permite resolver problemas relevantes desde el entorno y el contexto social (Vargas, 2009). En ese sentido está investigación realizada se encuadro en realizar y caracterizar la transformación del Sistema Transmisión de Fuerza del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG en módulo de instrucción para su empleo en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.

2.2 Nivel de investigación

Descriptiva: Describe los hechos como son realizados, sobre sus características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales y fenómenos de la realidad, en un momento y

tiempo histórico concreto y determinado (Carrasco, 2007, p.42). Por consiguiente, esta indagación desde el nivel de la investigación descriptiva es la de caracterizar la transformación de un sistema transmisión de Fuerza en módulo Instrucción.

2.3 Diseño de investigación

Solo ha y dos tipos de diseño de investigación que es experimental y no experimental (Albert, 2009, p.59) asimismo, son conjuntos de estrategias procedimentales y metodológicas definidas y elaboradas previamente para desarrollar el proceso de investigación. Por ello en el desarrollo de esta indagación tiene un diseño No experimental (Carrasco, 2007, p.42)

2.3.1 Tipo de Diseño

Diseño transeccionales descriptivos se emplea para analizar y conocer las características, rasgos, propiedades y cualidades de un hecho o fenómeno de la realidad en un momento determinado del tiempo, “Deza, Muñoz (2008) Aprovechando los datos obtenidos mediante la inspección del vehículo pesado, se logró identificar las fallas del Sistema Transmisión de Fuerza y se realizó el respectivo mantenimiento correctivo.

2.4 Población y muestra

Población:

Un TRACTOR A RUEDAS TL210A ZHENG GONG de origen chino. Ubicado en las instalaciones del AA DE T/MEMP del IESTPE-ETE.

Muestra:

Sistema Transmisión de Fuerza del TRACTOR A RUEDAS TL210A ZHENG GONG.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada para la recolección de datos es la observación. El instrumento elegido para la recolección de datos es la lista de

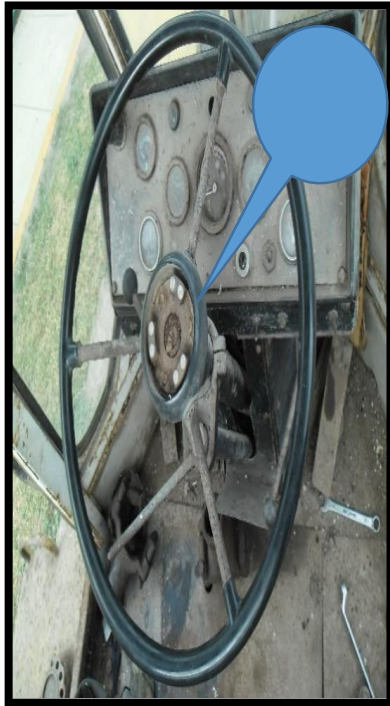
cotejo para el mantenimiento correctivo del sistema de transmisión del módulo de instrucción del Tractor TL210A ZHENG GONG. En este trabajo de investigación toda la información será recolectada por los integrantes del grupo de investigación durante el desarrollo del mantenimiento correctivo del sistema de transmisión.

2.6 Análisis e interpretación de resultados

Tabla 9

Análisis e interpretación de resultados del sistema de Dirección

SISTEMA DE DIRECCION DEL TRACTOR A RUEDA TL210 ZHENG GONG	ANTES DEL MANT.	DESPUÉS DEL MANT.
	Puntos de engrase sin grasa cubiertos de agentes contaminant es.	Los puntos de engrase se encuentran cubiertos de grasa.
	Conexión de las cañerías sueltas y con fugas.	Las conexiones de las cañerías se encuentran ajustadas y sin fugas
	Cilindros hidráulicos de dirección sin lubricación y oxido	Los cilindros hidráulicos de dirección se encuentran con lubricación y sin oxido.



La volante de dirección del vehículo pesado se halla deteriorada por el óxido.

El conjunto Orbitrol, tiene fugas, corrosión en su carcasa y las cañerías.

Se encuentran con rajaduras. Los cilindros de dirección se hallan con corrosión en diferentes partes y puntos de rose sin lubricación.

Se ha pulverizado, lijado y el lubricado correspondient e entre las piezas del mecanismo, así como el pintado del mismo.



Se desarmo el conjunto Orbitrol se cambiaron los retenes, así como verificación de fuga alguna, pulverizado del óxido en su armazón y pintado del conjunto.

Los cilindros se encuentran pulverizados y pintados sin ninguna fuga alguna de aceite así mismo se engraso en los diferentes puntos de rose de los cilindros.

Fuente: Elaboración propia del grupo

Tabla 10

Análisis e interpretación de resultados del Sistema de Frenos

SISTEMA DE FRENOS DEL TRACTOR A RUEDA TL210 ZHENG GONG	ANTES DEL MANT.	DESPUÉS DEL MANT.
	Boster	El boster se encuentra sin corroídos
	Los cilindros de Caliper y pastillas con corroídos	Los cilindros de Caliper y las pastillas sin corroídos
	Líneas o mangueras corroído	Líneas o mangueras sin corroído

Fuente: Elaboración propia del grupo

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3. Conclusiones

Al dar inicio a este apartado de conclusiones, se debe señalar que se ha logrado dar respuesta tanto a las interrogantes de la investigación aplicada, como a los objetivos propuestos. El gran objetivo que emplazó a este trabajo de investigación aplicada estaba dirigido en transformar el sistema para ello los objetivos específicos contribuyeron a la conversión del Sistema de Dirección de Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG que se encontraba en estado de PANE, para convertirlo en un módulo de instrucción para su uso en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada. En ese sentido se tuvo que desmontar y reparar las deficiencias evidenciadas del sistema, para lo cual se realizó el mantenimiento respectivo y la aplicación de los parámetros de operación del sistema, logrando la operatividad de todos los componentes que conforman del Sistema de Dirección y Frenos. En esa misma línea en cuanto a la investigación aplicada como una contribución en esta indagación: los docentes, la Institución y la especialidad de TMEP tienen perspectiva de búsqueda de la competitividad para lograr resultados de calidad a nivel de los estudiantes y para las futuras generaciones del IESTPE-ETE que contribuyan a la sociedad.

En las conclusiones finales esta investigación finalizó comprobando los diferentes componentes del sistema de Dirección y el trabajo del sistema de Freno logrando el funcionamiento del Tractor a rueda TL210A ZHENG GONG. El trabajo realizado por los alumnos contribuye como base para futuros trabajos profundos de este tipo investigación aplicada relacionados, con el mantenimiento, que da cabida a la integración de distintos tipos de saberes que confluyen y operan simultáneamente en el momento en que el sujeto enfrenta un trabajo de investigación. Otro aspecto importante es la revisión periódica de todos los sistemas para preservar la seguridad y confiabilidad de la maquinaria.

4. Recomendaciones

Las recomendaciones están dirigidas al mantenimiento del Sistema de Dirección y Frenos en el uso del módulo de instrucción, así mismo como ayuda en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la carrera de Mecánica de Equipo Pesado.

- Se exhorta leer el manual, para aplicar el manual del mantenimiento correctivo de Sistema de Dirección y Frenos para su operatividad de la máquina para su mayor rendimiento y evitar futuras fallas.
- Se debe de contar con todas las herramientas necesarias y el manual de mantenimiento, para hacer un correcto uso del vehículo, teniendo en cuenta todas las medidas de seguridad para evitar accidentes y asegurar la vida útil de los componentes de los sistemas en el taller de TMEP. Durante la ejecución de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo.

- Se recomienda utilizar el cambio de piezas con repuestos originales para garantizar los estándares de calidad de tal manera que pueda cumplir su función en forma objetiva. Recomendamos a nuestro compañero y futuras promociones a realizar lo leído del manual del sistema de dirección y frenos del tractor a rueda TL210A ZHENG GONG y tengan en cuenta las normas de mantenimiento considerados por los integrantes del grupo.

5. Referencias Bibliográficas

Arguello D. y Galarraga E. (2010). Tesis de grado: Diseño y Construcción de un elevador electro – hidráulico tipo tijera para aplicaciones prácticas en la Facultad de Mecánica Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador.

<http://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/190/1/T-UIDE-0651.pdf>

Carrasco Díaz, S. (2007). Metodología de la Investigación Científica: Pautas Metodológicas para Diseñar y Elaborar el proyecto de Investigación. Editorial San Marcos. Lima – Perú.

CAT. (2006) Manual de Conexiones Mangueras Hidráulicas. Ferreyros

Chafra L., Salinas M. (2012). Tesis de Grado: Construcción e Implementación de un Tablero Didáctico de Sistema Asistida Eléctricamente (EPS). Facultad de Mecánica Escuela de Ingeniería Automotriz, Riobamba - Ecuador.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2284/1/65T00041.pdf>

De la Cruz J., Silva K., Mamani H. Agapito J. y Paz J. (2016). Informe Final Mantenimiento Correctivo del Sistema Hidráulico de Implementos para la Operatividad del Tractor a Ruedas CAT 824C en el Área Académica de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE.

Escandón (2012). La Hidráulica y Neumática. Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador.

Ferreyros CAT (2005). Manual del estudiante, Instrucción Técnica.
Operación de Sistemas, Pruebas Ajustes.

Fidias G. Arias (2006). El Proyecto de Investigación. Introducción a
La Metodología de la Investigación 5ta Edición. Editorial
Episteme, C.A. Caracas Venezuela.

FUNNIG CAT (2012). Modulo del estudiante FINSA Hidráulica 1.

Gastañaga, Laupa, Queque, Ccapa y Ramos (2014) con un estudio
realizado en cuanto al “Mantenimiento Correctivo del Sistema De
Freno Hidroneumático de La Motoniveladora TIANJIN PY160B,
Su Operatividad en el Instituto Superior Tecnológico Público del
Ejercito – ETE.

Huamani, Batista, Arévalo, Zurita, Muñoz (2016) con un estudio realizado
en cuanto al “Mantenimiento Correctivo Del Sistema de Frenos”
del Tractor a Rueda CAT MODELO 824C. En el Área Académica
de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE.

Mario Tamayo y Tamayo. (2004). El proceso de la Investigación
Científica. (4°Ed). México D.F. Limusa S.A.

MM N° 021U-10. i.2/27.00 (Presentación de Trabajos de
Investigación Relacionados con el Área Académica).

SIME RE747-20 y RE747-2 (1999) Sistema de Mantenimiento del
Ejército.

OFICIO N° 289/U-6. D.1/JDOCE (Resultados de Trabajos de
Investigación Técnica del IESTPE-ETE).

TECSUP (2003). Mantenimiento de Equipo Pesado I. Programa de Capacitación Continua. Lima – Perú.

Paria T., Rojas P., Quispe L. y Ramos F. (2016). Mantenimiento Correctivo de Dirección y Suspensión del Tractor a Ruedas CAT MODELO 824C, en el Área Académica de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE.

Zeng G. (1992). Manual de Operaciones del Tractor a Rueda TL210A de China.

5.1 Páginas Electrónicas:

<https://es.slideshare.net/jemosquera/fundamentos-bsicos-de-sistemas- hidraulicos-9837065? next slideshow=1>.

<https://prezi.com/0nnw5c2zowvo/principios-basicos-de-neumatica-e-hidráulica/>.

<https://prezi.com/vhtvl4lyzttp/principios-y-fundamentos-de-la-hidraulica-y- neumática/>.

https://www.google.com.pe/search?q=valvula+check&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjp4JH0w6rYAhWlUd8KHTLIBYwQ_AUI CigB&biw=1366&bih=637#imgsrc=cdnFfDC2JnKjYM:

6. Anexos:

6.1 Anexo 1: Matriz de consistencia

TÍTULO: TRANSFORMAR SISTEMA DE DIRECCIÓN Y FRENOS EN MÓDULO DE INSTRUCCIÓN DINÁMICO DEL TRACTOR A RUEDA TL210A ZHENG GONG PARA SU EMPLEO EN EL ÁREA ACADÉMICO DE MAQUINARIA EQUIPO PESADO DEL IESTPE-ETE 2017.

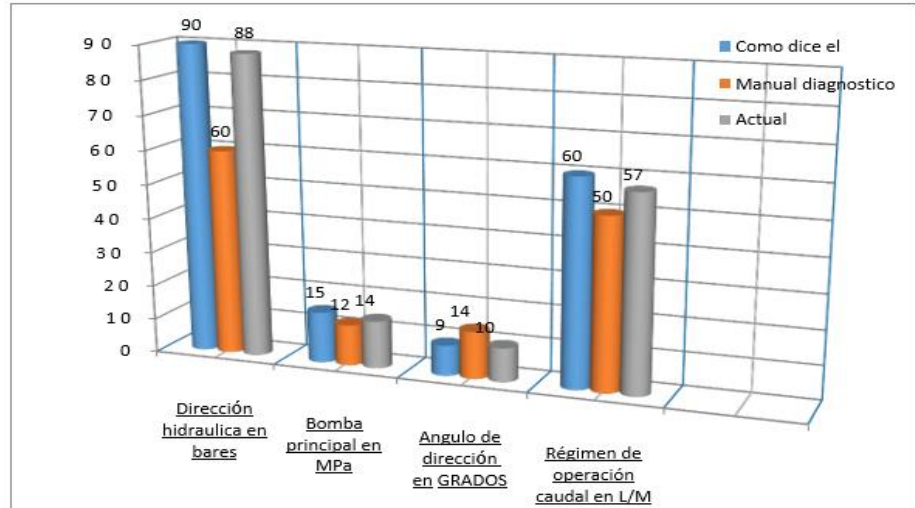
Planteamiento de problema	Objetivos	Operacionalización				Metodología
		Variable	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	
<p>Problemas general</p> <p>Pg. ¿Cómo transformar el Sistema Dirección y Frenos del vehículo del Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG en módulo de instrucción dinámico para su empleo en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?</p>	<p>Objetivos General:</p> <p>Transformar el Sistema Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG en módulo de instrucción para su empleo en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017</p>	<p>Variable:</p> <p>Sistema Dirección y Frenos</p>	<p>X1. Dirección y frenos</p> <p>Elementos de almacenamiento y generador de energía</p> <p>X2. Elementos de regulación y control</p> <p>X3. Elementos actuadores</p>	<p>- Test de presión</p> <p>- Test de caudal</p> <p>- Test de presión</p> <p>- Ciclo de trabajo</p> <p>- Test hermeticidad.</p>	<p>Check list (Pruebas estáticas y dinámicas del sistema y según su ficha técnica 1995)</p>	<p>1. Tipo de investigación Aplicada</p> <p>2. Nivel de investigación Descriptiva.</p> <p>3. Método y diseños de investigación y contrastación</p> <ul style="list-style-type: none"> Método: principio MIC <p>Y los métodos secundarios son análisis y síntesis, inductivo y deductivo,</p>

<p>Problema específico</p> <p>Pe1. ¿De qué manera caracterizamos los Elementos de almacenamiento y generador de energía del sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?</p> <p>Pe2. ¿De qué manera caracterizamos los elementos de regulación y control del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Oe1. Caracterizar los Elementos de almacenamiento y generador de energía del sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?</p> <p>O. e2 caracterizamos los Elementos de regulación y control del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de</p>		<p>Líneas de transporte</p> <p>Booster y Cilindro maestro</p>			<p>observacional y estadística</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseños de investigación Descriptivo • Diseños de contrastación <p>Oe1 cp1 Oe2 cp2 Og. Cf = Og Oe3 cp3.</p> <p>POBLACIÓN: Tractor a rueda TL210A ZHENG GONG EN EL IESTPE-ETE</p> <p>MUESTRA. Sistema de Dirección y Frenos del Tractor a Rueda TL 210A ZHENG GONG</p>
---	---	--	---	--	--	---

<p>UESTPE-ETE 2017?</p> <p>Pe3 ¿De qué manera caracterizamos los Elementos actuadores Líneas de transporte Booster y Cilindro maestro del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del UESTPE-ETE 2017?</p>	<p>Maquinaria Equipo Pesada del UESTPE-ETE 2017?</p> <p>Oe3 Caracterizar los Elementos actuadores Líneas de transporte Booster y Cilindro maestro del Sistema de Dirección y Frenos del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción dinámico en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del UESTPE-ETE 2017?</p>					
---	--	--	--	--	--	--

6.2. ANEXOS: Cuadros Estadísticos

6.2.1 Sistema de Dirección



6.2.2 Sistema de Frenos

