

COMANDO DE EDUCACIÓN DE DOCTRINA DEL EJÉRCITO



“SGTO 2do FERNANDO LORES TENAZOA”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACION TECNOLOGICA

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICA DE EQUIPO PESADO.

TEMA:

“TRANSFORMAR EL 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 DE EQUIPO PESADO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DEL EJERCITO-ETE DEL AÑO 2017”

INTEGRANTES:

- ❖ ALO III TMEP PINCHI GONZALES Lucas.
- ❖ ALO III TMEP CHOQUEHUANCA JIBAJA Grabiél.
- ❖ ALO III TMEP GUADAMUR CAHUANA Teófilo.
- ❖ ALO III TMEP MESONES MENDOZA Junior.
- ❖ ALO III TMEP DURAN HUAMANI Carlos.

ASESOR TÉCNICO: TCO ® GALLEGOS CARDENAS Carlos.

ASESOR METODOLÓGICO: Mg. MENDOZA SAAVEDRA, Mario Bartolomé.

LIMA – PERU

2017

AGRADECIMIENTO

El presente Informe de Investigación Tecnológica está dedicada a nuestros padres, quienes, con su loable comprensión y su apoyo permanente a nuestra formación profesional, ha permitido culminar con éxito la carrera profesional. Así mismo nuestro más sincero reconocimiento a los instructores y asesores de la especialidad de Técnico Mecánico de Equipo Pesado, de igual manera nuestra gratitud al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público del Ejército - ETE Sgto. 2do “Fernando Lores Tenazoa”, Alma Mater de los señores técnicos y suboficiales por ofrecernos la oportunidad de una profesión y ser personas útiles a la sociedad.

DEDICATORIA

Este presente trabajo va dedicado en primer lugar a Díos, nuestros padres, profesores, asesores y todas aquellas personas que de alguna u otra forma nos brindaron su apoyo constante para poder culminar satisfactoriamente el presente trabajo.

RESUMEN

El presente Informe final tecnológico se circunscribe en el ámbito de los vehículos Ingeniería del Ejército del Perú, para este estudio se tuvo como muestra Sistema de transmisión de Fuerza, para su empleo en el Área Académica Técnico Maquinaria de Equipo Pesado (T/MEP) del Instituto De Educación Superior Tecnológico Público del Ejército-ETE (IESTPE-ETE). En ese sentido lo indagado por los estudiantes se enmarco en cuanto la caracterización de la transformación del Sistema en mención del vehículo pesado en un módulo de instrucción.

Lo investigado se centró, en la investigación aplicada, con un nivel de investigación descriptiva de la Metodología de la Investigación Científica.

En cuanto al proceso del trabajo indagatorio se reunieron los representantes de la Sección Investigación y Doctrina y el Área Académica T/MEP conjuntamente con los estudiantes del 3er Año de la especialidad en mención, donde se formaron cinco grupos de cinco alumnos cada uno; siendo designado de manera aleatoria al grupo que realizo el presente trabajo que lleva por título: Transformar el Sistema Transmisión de Fuerza del Vehículo en un Módulo de Instrucción.

De las conclusiones, se debe señalar que se ha dado respuesta a las interrogantes y Objetivos de la investigación aplicada en cuanto a la Transformación del Sistema Transmisión de Fuerza del Tractor a Ruedas TL210a ZHENG GONG en Modulo de Instrucción. Es importante remarcar que el objetivo general fue alcanzado satisfactoriamente mediante la realización de pruebas estáticas y dinámicas del Sistema de Transmisión de Fuerza, siguiendo los procesos tecnológicos especificados por el manual del fabricante, lo cual ha sido detallado y plasmado en la ejecución del Módulo de Instrucción, esperando que sea de contribución tanto para la enseñanza y aprendizaje de futuras promociones en cuanto a mantener la operatividad y el mantenimiento de los vehículos pesados.

INDICE

Caratula.....	i
Agradecimiento.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Resumen.....	iv
Indice.....	v
Índice de tablas.....	vii
Índice de fotografías.....	viii
Introducción.....	ix

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1. Planteamiento problema.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problema específico.....	2
1.3 Marco Teórico.....	3
1.3.1 Antecedentes.....	3
1.3.2 Bases Teóricas.....	4
1.3.3 Definición de Términos.....	25
1.3.4 Marco Legal.....	27
1.4 Justificación e Importancia.....	28
1.5 Objetivos de la Investigación Tecnológica.....	29
1.5.1 Objetivo general.....	29
1.5.2 Objetivos específicos.....	29
1.6 Hipótesis y Variables.....	29
1.6.1 Variable.....	30

1.6.2 Operacionalización de Variables.....	30
--	----

CAPÍTULO II
DISEÑO METODOLÓGICO

2. Aspectos Metodológicos.....	31
2.1 Tipos de investigación.....	31
2.2 Nivel de investigación	31
2.3 Diseño de investigación	32
2.4 Población y muestra.....	32
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
2.6 Análisis e interpretación de resultados.....	33

CAPÍTULO III
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3. Conclusiones.....	35
4. Recomendaciones.....	40
5. Referencias Bibliográficas	40
6. Anexos:	43
a. Anexo 1 Matriz de consistencia	43

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1.....	7
Componentes de Transmisión de Fuerza con Mandos Eléctricos	7
Tabla 2.....	19
Fallas de los componentes del convertidor de par	19
Tabla 3.....	20
Fallas de los componentes del servo transmisión Power Shift	20
Tabla 4.....	21
Fallas de los componentes Puente Diferencial	21
Tabla 5.....	22
Fallas de los componentes Mando Final y cubos de rueda.....	22
Tabla 6.....	23
Mantenimiento realizado del convertidor de par	23
Tabla 7.....	23
Mantenimiento realizado componentes del servo transmisión Power Shift	23
Tabla 8.....	24
Mantenimiento realizado componentes del árbol motriz.....	24
Tabla 9.....	25
Mantenimiento realizado a los componentes del Puente Diferencial.....	25
Tabla 10.....	25
Mantenimiento realizado a los componentes del mando final.....	25

INDICE DE FOTOGRAFIAS

<i>Fotografía 1.</i> Sistemas de la Transmisión	46
<i>Fotografía 2.</i> Desmontajes del Sistema de Transmisión.....	46
<i>Fotografía 3.</i> Mantenimiento correctivo de del convertidor de par.....	47
<i>Fotografía 4:</i> Mantenimiento correctivo y desmontaje, reparación del convertidor de par	47
<i>Fotografía 5.</i> Reparación y mantenimiento de seguro de bomba de transmisión.	48
<i>Fotografía 6.</i> Desmontaje y reparación de turbina y estator.....	48
<i>Fotografía 7.</i> Inspección y lavado de la bomba y turbina, estator.....	49
<i>Fotografía 8.</i> Alavés desgastado	49
<i>Fotografía 9.</i> Caja Power Shift en mantenimiento	50
<i>Fotografía 10.</i> Mangueras de alta presión reparadas.....	50
<i>Fotografía 11.</i> Mangueras de alta presión reparadas.....	51
<i>Fotografía 12.</i> Mantenimiento correctivo de del cardan	51
<i>Fotografía 13.</i> Mantenimiento correctivo de del cardan y desgastes.....	52
<i>Fotografía 14.</i> Mantenimiento correctivo de del cardan	52
<i>Fotografía 15.</i> Reparaciones del cubo de ruedas.....	53
<i>Fotografía 16.</i> Cubo de ruedas	53
<i>Fotografía 17.</i> Cubo de rueda	54

Introducción

El presente trabajo de investigación aplicada se desarrolló utilizando el vehículo de ingeniería Tractor a Ruedas TL210a ZHENG GONG en cuanto a transformar su Sistema Transmisión de Fuerza en un Módulo de Instrucción para el Área Académica T/MEP del IESTPE – ETE.

Lo indagado respondió como solución a una de las limitaciones que adolece la carrera profesional en mención y que es el sentir, no solo de la máxima autoridad de la Institución Educativa, sino también de nuestro Escalón Superior el Comando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE). Es por ello han sido replanteados los trabajos y para ellos se ha hecho énfasis en transformar vehículos de ingeniería en estado de PANNE para convertirlos en módulos de instrucción donde los estudiantes puedan caracterizar los datos y especificaciones técnicas del fabricante que le permita acrecentar los conocimientos tecnológicos en el ámbito militar.

Es por ello que lo indagado se enmarco en el Sistema Transmisión del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG, en cuanto a cómo transformar y caracterizar los mecanismos de Convertidor de Par, Caja de Transferencias, Caja Power Shift, ¿Diferencial y Ejes cardanicos u árbol de Transmisión? Para describir las especificaciones del manual del fabricante aplicados en el módulo de instrucción terminado. En ese sentido el presente trabajo aplicado se ha estructurado en tres capítulos principales sin mencionar las referencias bibliográficas y anexos relevantes al estudio de investigación:

CAPITULO I: Planteamiento del Problema, se expone: el plan que hemos desarrollado para alcanzar el Objetivo General a través de los objetivos específicos, los fundamentos teóricos que han sido útiles para el desarrollo de la investigación aplicada, las interrogantes de la investigación, la justificación del problema.

CAPITULO II: Diseño Metodológico, se describe cada una de las etapas del trabajo realizado, los métodos, procedimientos e instrumentos utilizados en la ejecución del proyecto de investigación.

CAPITULO III: Conclusiones y recomendaciones, en esta etapa del trabajo se describen los resultados obtenidos del desarrollo del objetivo general.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1. Planteamiento problema

1.1 Descripción de la realidad problemática

En el ámbito de la educación profesional técnica se está viviendo cambios en cuanto a la manera de como el estudiante aprende y el docente enseña debido a la aplicación del nuevo Diseño Curricular de la formación profesional técnica y su aplicación al Sistema Modular por competencias, donde se hace énfasis en tener mayor cantidad de horas pedagógicas en prácticas reales de acuerdo a su carrera profesional, por ello el Ejército del Perú no es ajeno a estos cambios trascendentales en la Educación del país, es por eso que a través del IESTPE-ETE como institución formadora del Soldado Técnico, se encuentra adecuando su currículo al Sistema Modular de acuerdo a las disposiciones emanadas por Ministerio de Educación (MINEDU) como ente rector de la educación en el País.

Acorde a lo mencionado en el párrafo anterior en cuanto a situaciones reales de trabajo realizada por los estudiantes del Área Académica (AA) de Mecánica de Equipo pesado (MEP) y así mismo el Comando hace énfasis en este aspecto para que los trabajos de investigación tecnológica en vehículos de ingeniería en estado de disposición final destinados al AA en mención, sean utilizados para transformarlos en módulos de instrucción como parte de su formación tecnológica y para la sustentación de sus informes de investigación tecnológica o aplicada.

En ese escenario los estudiantes de la especialidad T/MEP, el Jefe del Área Académica (JAA) conjuntamente con sus docentes y la Sección Doctrina e Investigación, con la ya establecida línea de investigación, se procedió de manera aleatoria la asignación de los proyectos de investigación aplicaba o tecnológica, recayendo en este grupo el presente trabajo indagatorio.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

Pg. ¿Cómo transformar el 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?

1.2.2 Problema específico

Pe1. ¿De qué manera caracterizamos la presión y temperatura del convertidor de par del Sistema Transmisión del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?

Pe2. ¿De qué manera caracterizamos la Transmisión Hidráulica Power Shift del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?

Pe3. ¿De qué manera caracterizamos los ejes cardanicos y puente diferencial del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?

Pe4. ¿De qué manera caracterizamos los mandos finales cubos de ruedas del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?

1.3 Marco Teórico

1.3.1 Antecedentes

En el proceso indagatorio existen precedentes de estudios nacionales realizados en el campo de la formación técnica profesional de Mecánica de Equipos Pesados:

Pacheco, Rosales, Ruiz y Valverde (2015) con un estudio realizado en cuanto al Mantenimiento Correctivo del Sistema de Transmisión de Potencia del Tractor a Ruedas Bulldozer Zheng Gong TI-210A para su Operatividad concluyeron efectuar el mantenimiento correctivo del tractor a rueda BULLDOZER ZHENG GONG TL-210, se encontraba inoperativo por el desgaste de algunos de sus componentes y principalmente por la bomba de aceite. En ese sentido se efectuó el mantenimiento correctivo, ejecutándose los cambios de repuestos y aplicando las pruebas correspondientes para la operatividad del sistema transmisión del vehículo pesado en mención.

Patricio, Correa, Osores, Vidaurre y Llontop (2016) realizaron un estudio en cuanto al Mantenimiento Correctivo Del Sistema De Transmisión Del Tractor A Rueda CAT 824C” para su Operatividad en El Instituto De Educación Superior Tecnológico Público Del Ejército-ETE “Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa. El presente estudio, concluyeron que se logró el objetivo general que fue a la ejecución del mantenimiento correctivo del Sistema de transmisión del

vehículo para corregir las fallas halladas lo que contribuyó a la operatividad del vehículo pesado.

1.3.2 Bases Teóricas

El Sistema de Transmisión de Fuerza (STF) cuenta con un tren de impulsión, que comienza con una fuente de potencia y termina con la entrega de la misma, que puede ser un aeroplano, un tren, tractor, etc. en ese sentido en el caso de un vehículo con motor requiere de un “conjunto” en el tren de impulsión que permita a la fuente (motor) entregar la potencia (ruedas) que con eficacia cumpla con la diversas condiciones de manejo, aceleración, subida de cuestas, marcha a velocidad de crucero y cambios de dirección, a este conjunto se le llama “transmisión”, que puede afectar la reducción las revoluciones por minuto del motor (RPM) así como la magnitud de giro del par o torque y la dirección de rotación de las llantas (Mitchel, 1992, p.1).

La trasmisión de fuerza es el conjunto de mecanismos que multiplica, desmultiplica y dosifica RPM así mismo es el encargado de llevar la potencia mecánica giratoria del motor a las ruedas, por ello la operatividad del STF tiene la función de transferir potencia del volante del motor a las ruedas o cadenas que impulsan la maquinaria (TECSUP, p.2, 2003).



Figura 1. Sistema Transmisión de Fuerza (FERREYROS, 2005)

a. Principios Mecánicos (Fuerza)

a.1 Principios del Tren Fuerza

Potencia es una representación utilizada para describir la relación entre trabajo y tiempo. De esta manera la potencia se define como la velocidad en la que se realiza el trabajo o transferencia de energía, ósea la potencia mide la rapidez con que se hace el trabajo.

$\text{Potencia} = \frac{\text{Trabajo}}{\text{Tiempo}}$ <p>Ecuación de Potencia</p>	$\text{Trabajo} = \text{Fuerza} \times \text{Distancia}$ <p>Trabajo y fuerza</p>
<p>Potencia =</p>	$\frac{\text{Fuerza} \times \text{Distancia}}{\text{Potencia}}$

Figura 2. Principios del Tren Fuerza (TECSUP 2003)

a.2 Tipos de Trenes de Fuerza

Según (TECSUP, p.4, 2003) los tipos de trenes de fuerza puede clasificarse en tres tipos básicos: Mecánico, Hidrostático y Eléctrico

a.2.1 Tren de Fuerza Mecánico

Transmite la potencia del motor a través de los acoplamientos, que puede ser el embrague o convertidor de par a la transmisión, lo cual está compuesto por el: Motor, Acoplamiento (embrague o convertidor de par), Transmisión; Diferencial, Mando Final y mecanismos de tracción.

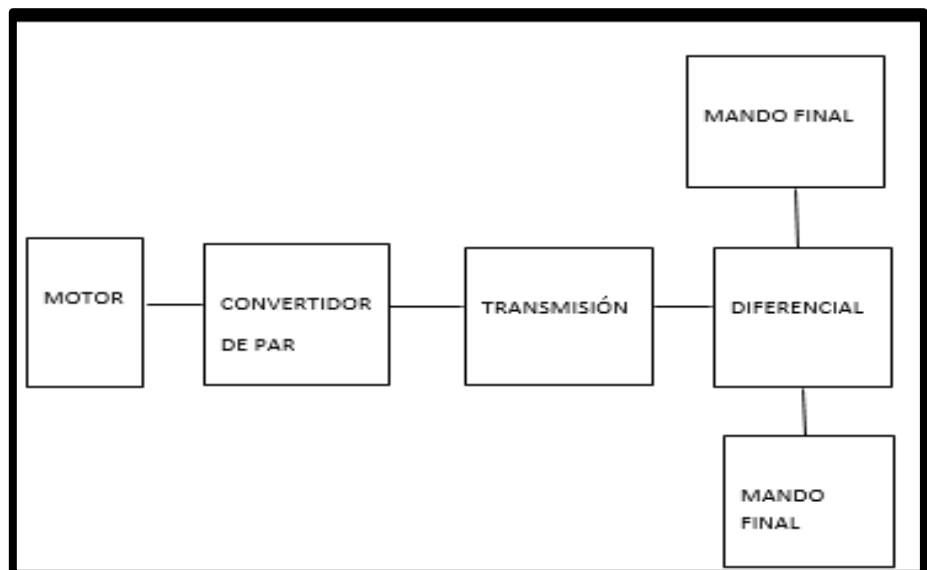


Figura 3. Tren de Fuerza Mecánico (TECSUP 2003)

a.2.2 Tren de Fuerza de Mando Hidrostáticos

(TECSUP, p.6, 2003) Como su nombre lo señala, los mandos hidrostáticos usan el fluido para transmitir la potencia del motor al mando final de la maquina a través de una bomba hidráulica. Dicha bomba suministra el flujo de aceite a un motor de mando que a su vez transfiere la potencia a la transmisión o directamente al mando final.

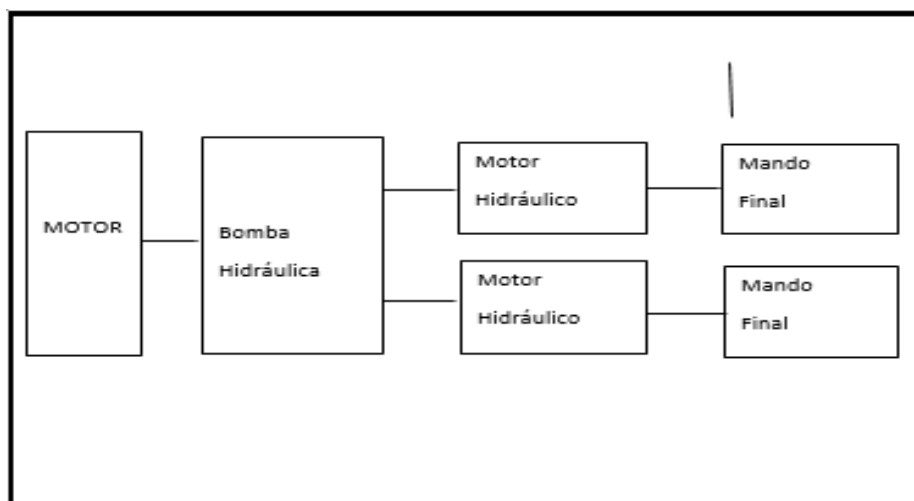


Figura 4. Tren de Fuerza Mando Hidrostático (TECSUP 2003)

a.2.3 Tren de Fuerza de Mando Eléctrico

Con Corriente Continua (CC) y Corriente Alterna (CA). En este tipo de mando, utiliza la electricidad para transmitir la potencia del motor a los mandos finales de la máquina, en el cual utiliza un generador de corriente CA para el accionar los motores de los mandos finales. Los mandos eléctricos se usan en camiones de minería que en su gran mayoría tienen mandos eléctricos CC y mandos eléctricos de CA.

Tabla 1.

Componentes de Transmisión de Fuerza con Mandos Eléctricos

Mando Eléctrico CC	Mando Eléctrico CA
- Motor: Suministra la Potencia	Motor: Suministra la Potencia
-Generador CA: Convierte la energía mecánica del motor	Generador CA: Convierte la energía mecánica del motor
-Rectificador: convierte la CA en CC	Rectificador: convierte la CA en CC
-Excitador de campo: Controla la velocidad de los motores	Motores CA: Suministra la potencia al mando final

Mando Final: Conecta la potencia a las ruedas.

Mecanismos de tracción: impulsa el equipo a través de

Fuente: (TECSUP 2003)

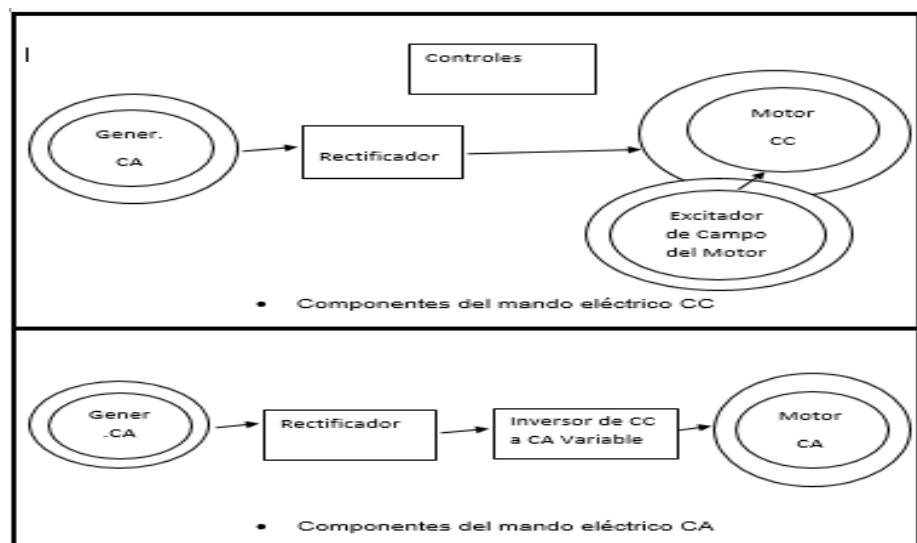


Figura 5. Tren de Fuerza con Mandos Eléctricos.

TECSUP (2003)

a.2.4 Finalidad del Sistema Transmisión de Tren Fuerza

- Conectar y desconectar la potencia del motor
- Modificar la velocidad y el par
- Proveer un medio para marcha en retroceso
- Regular la distribución de potencia a las ruedas

b. Principios Hidráulicos (Fluidos)

El principio de pascal es una ley postulada por el mencionado, que es físico y matemático francés, su postulado consiste que la presión que se ejerce desde un fluido que no se puede comprimir mientras que este se encuentre en equilibrio en un sitio con paredes que no se modifican se propaga con la misma intensidad hacia todos lados y en todos los puntos de dicho fluido (Mitchel, 1992, p.18).

La aplicación de este principio en la hidráulica, es el de la prensa hidráulica, consiste en dos cilindros cuya sección es distinta y que están comunicados entre sí con un líquido en su interior, el cual, variará en función de las necesidades de ese momento. La inserción de un émbolo en cada cilindro hace que, al estar en contacto con el líquido, el movimiento de uno de ellos, produce una fuerza y una presión que se transmite, a través del líquido hacia el otro cilindro.

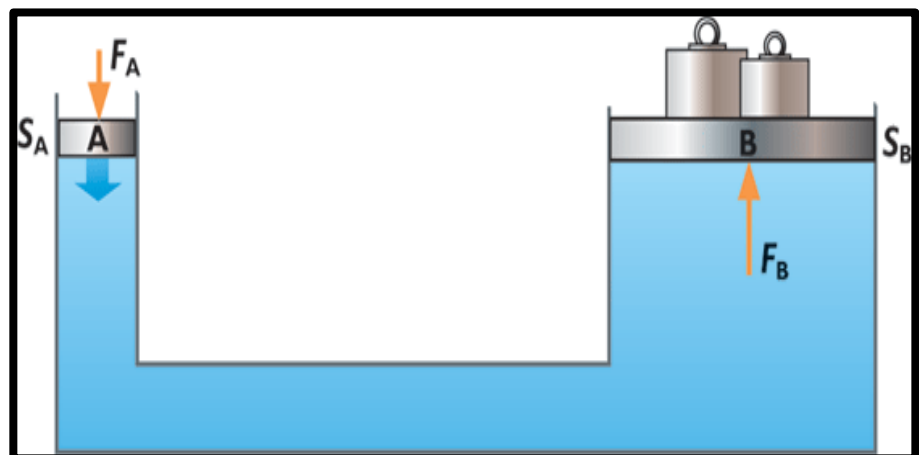


Figura 6. Principio o ley de Pascal.

Fuente: <https://es.slideshare.net/DanielCortsBlasco/principio-de-pascal-36096245>

b.1 Principios de hidráulica

Los sistemas hidráulicos son indispensables en la operación del equipo. Los principios de hidráulica básica se aplican en el diseño del Sistema Hidráulico de los implementos, Sistema de Dirección, Sistemas de Freno y Sistemas Transmisión del Tren de Fuerza.

Se deben conocer los principios de hidráulica básica antes de estudiar los sistemas hidráulicos de la máquina. (FUNNIG – CAT FINSA, 2011).

b.2 Partes del Sistema Transmisión De Fuerza Del Vehículo Tractor a Ruedas TL210A ZHENG GONG

El vehículo pesado en mención está compuesto por:

- El Convertidor de par
- Transmisión Hidráulica Power Shift,
- Ejes cardanicos
- Puente Diferencial y
- Transmisión lateral (cubos de rueda).

1.3.2.1 Convertidor de Par

Es el mecanismo que opera como un acoplamiento hidráulico al que se le añadido un estator que dirige de nuevo el fluido al rodete en el sentido de rotación y que es usado para transmitir potencia al eje de entrada de la transmisión.

Los convertidores de par usan fluido (aceite) para conectar hidráulicamente el volante del motor al eje de entrada de la transmisión. Para ello utiliza un estator que dirige de nuevo el fluido al rodete en ese sentido de rotación incrementando el par que se transfiere del rodete a la turbina y multiplica el par (Ferreyros CAT, 2005, p.5).

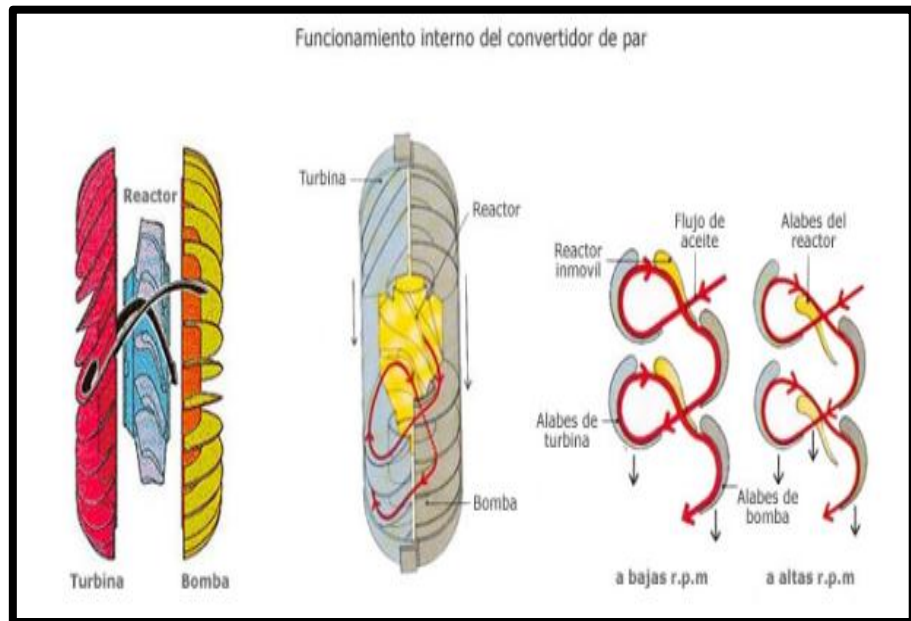


Figura 7. Convertidor de par

Fuente: <http://tecsup-c12-1-ab.blogspot.pe/>

a. Principios del convertidor de Par:

- Es la de absorber las cargas de impacto.
- La viscosidad del aceite del -convertidor de par, es un buen medio para transmitir la potencia.
- El aceite reduce la cavitación, lleva afuera el calor y lubrica los componentes.
- El convertidor par se ajusta a la a la carga del equipo.
- A carga alta, el rodete gira más rápido que la turbina para aumentar el par y reducir la velocidad.

b. Ventajas del Convertidor de Par. TECSUP (2003, p.14).

- Multiplica el par, cuando la carga lo requiere.
- Protege al motor del calado durante las aplicaciones de cargas altas.
- Convertidor de par permite que los Sistemas Hidráulicos de la maquina continúen funcionando.
- Permite también el uso del servo transmisión.

1.3.2.2 Transmisión Hidráulica Power Shift

a. La transmisión hidráulica Power Shift

Es un tren de engranajes que se puede cambiar sin interrumpir el flujo de potencia ya que es controlado por un conjunto de embragues que son activados hidráulicamente y que estos a su vez controlan el flujo de potencia. TECSUP, UNIDAD III, (2003, p.1).

b. Transmisión de Contraeje

Este sistema usa embragues para transmitir la potencia a través de los engranajes. Se caracterizan por usar engranajes de dientes rectos conectados continuamente. La transmisión no tiene collares deslizantes los cambios de velocidad y de dirección se ejecutan mediante los paquetes de embrague. TECSUP, UNIDAD III, (2003, p.3).

c. Ventajas Transmisión Hidráulica Power Shift: TECSUP, UNIDAD III, (2003, p.3).

- Tiene una respuesta rápida cuando se cambia de una velocidad a otra.
- Puede cambiar las velocidades con cargas y sin perdida productividad.
- Los engranajes son rectos y están permanentemente acoplados.
- Es una transmisión con menos componentes que hacen que tenga un menor peso.

1.3.2.3 Puente Diferencial

El mecanismo Diferencial tiene es el elemento mecánico que tiene como función:

Permitir el giro a diferentes velocidades a cada una de las ruedas motrices, especialmente cuando éste se encuentre

tomando una curva hacia un lado o hacia el otro, específicamente cuando toma una curva, por ejemplo, hacia la derecha, la rueda derecha recorre un camino más corto que la rueda izquierda, ya que esta última se encuentra en la parte exterior de la curva. El diferencial se compone por un piñón, una corona, satélites y planetarios y a estos los cubre la funda y puente del diferencial. Argumedo, Ballona, Canchari, Díaz y Mendoza (2014).

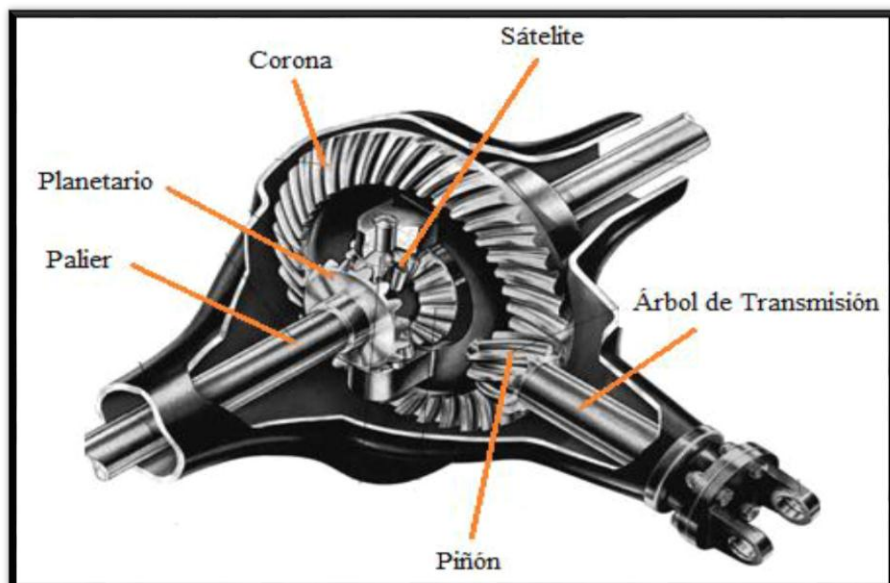


Figura 8. El Diferencial

Fuente: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/diferencial.php>

a. Tipos de Diferencial

a.1 Diferencial Autoblocante

Conocido también de control de desplazamiento se caracteriza por disponer de 02 conjuntos de platos de embrague.

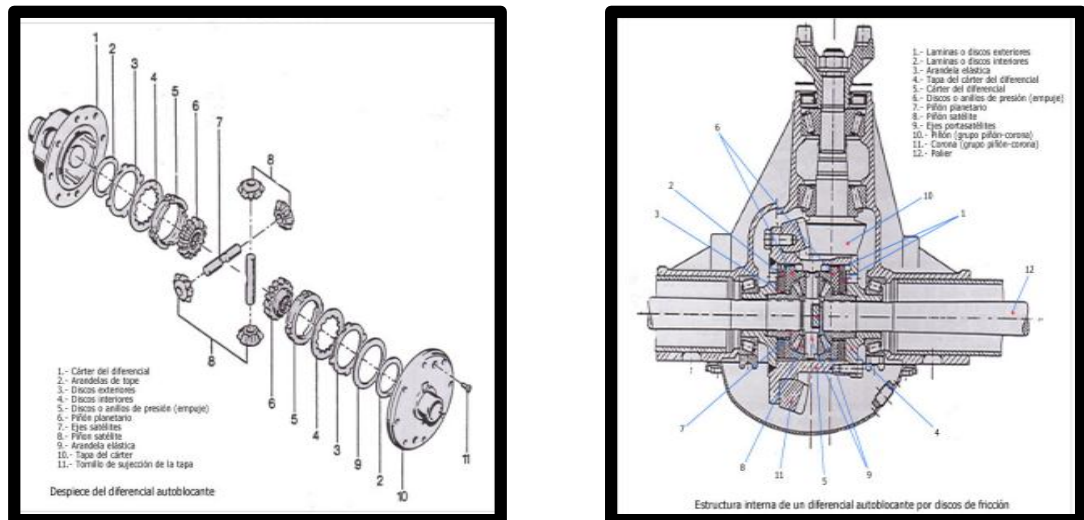


Figura 9. Diferencial Autoblocante

Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/diferencial-autoblocante.htm>

a.2 Diferencial Torsen:

Tiene como peculiaridad la de repartir la fuerza que procede del motor a las ruedas motrices de forma independiente a la velocidad rotatoria de cada uno de los dos semiejes de transmisión y se caracteriza por transmitir más par en una curva a la rueda que menos gira en contraposición al resto de tipo de diferenciales.

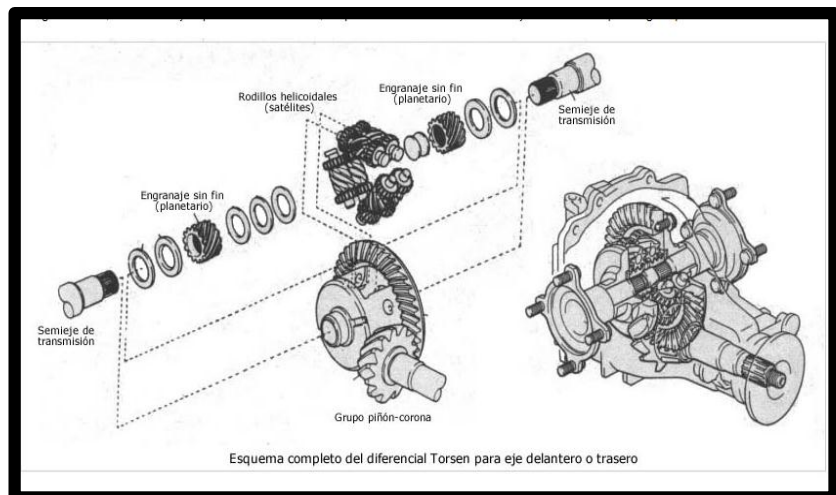


Figura 10. Diferencial Torsen

Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/diferencial-autoblocante.htm>

a.3 Diferencial Ferguson

Este mecanismo suele utilizarse como diferencial central en vehículos con tracción a las 4 ruedas. Está compuesto por una carcasa solidaria al árbol de transmisión que encierra unos discos, de los cuales, unos están unidos a la carcasa y otros al portadiscos solidario al eje de salida, los discos de ambas series van intercalados y con hendiduras y taladros, a través de los cuales puede pasar el aceite siliconado, que llena todo el conjunto. Tiene como particularidad que cuando se produce un deslizamiento originado por una diferencia de giro, el líquido siliconado de alta viscosidad interpuesto entre los discos limita el posible resbalamiento, debido a la resistencia que opone el aceite siliconado a que patinen unos sobre otros.

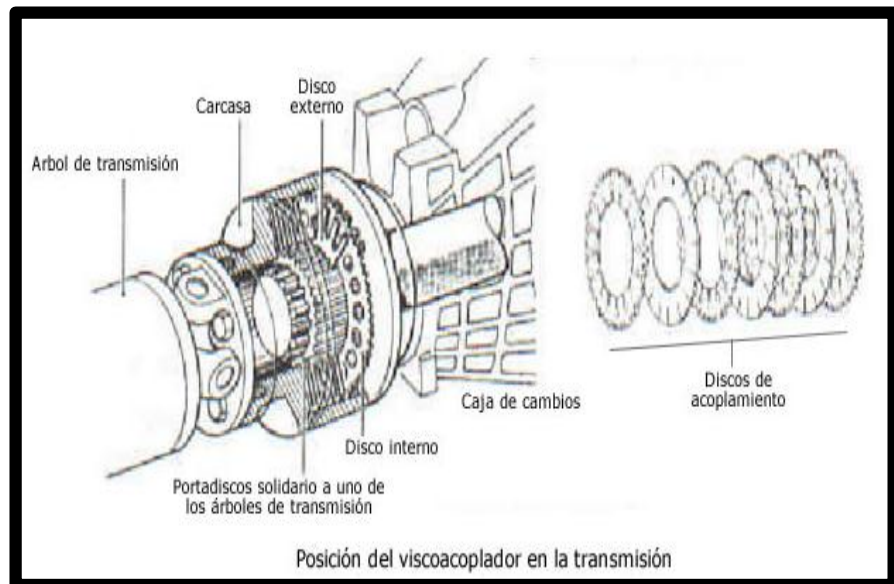


Figura 11. Diferencial Ferguson

Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/diferencial-autoblocante.htm>

1.3.2.4 Ejes Cardanicos o árbol de transmisión

Los ejes o arboles permiten conectar algunos elementos de transmisión como al convertidor pares o las cajas de cambio

con eje de salida. Está compuesta por tubos de acero y uniones cardánicas las cuales permiten transmitir la potencia del motor.

a. Características de los ejes o árboles

- Se caracterizan por estar alineadas y equilibradas
- Su peso está distribuido de manera uniforme alrededor de su eje.

b. Calidad de la transmisión depende de:

- El sistema de propulsión
- El par a transmitir
- La velocidad de giro
- Tipo de suspensión

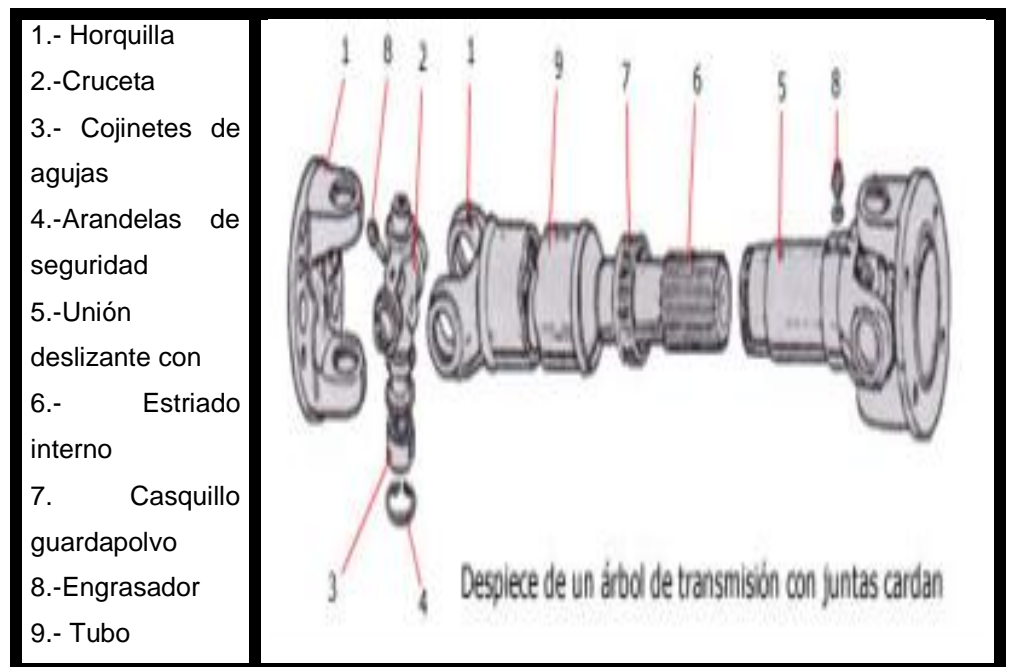


Figura 12. Eje o árbol de transmisión

Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/transmisiones.htm>

1.3.2.5 Mando Finales Cubos de Ruedas

a. Propósitos de los mandos finales

Son los mecanismos que vamos a encontrar en máquinas a ruedas y maquinas a cadena, estos mandos finales planetarios de alta reducción desarrollan potencia a la vez que mantienen bajas las cargas dtorsión en los ejes y la transmisión.

b. Reducción Epicycloidales

El mecanismo de reducción epicycloidal es más pequeña y compacta que la reducción por piñón y engranaje recto. Sus autopartes sufren menos desgaste porque la carga se reparta de manera uniforme entre varios engranajes.



Figura 13. Mandos Finales

Fuente:<http://mecabloggertica.blogspot.pe/2013/06/mandos-finales-sobre-ruedas-1.html>

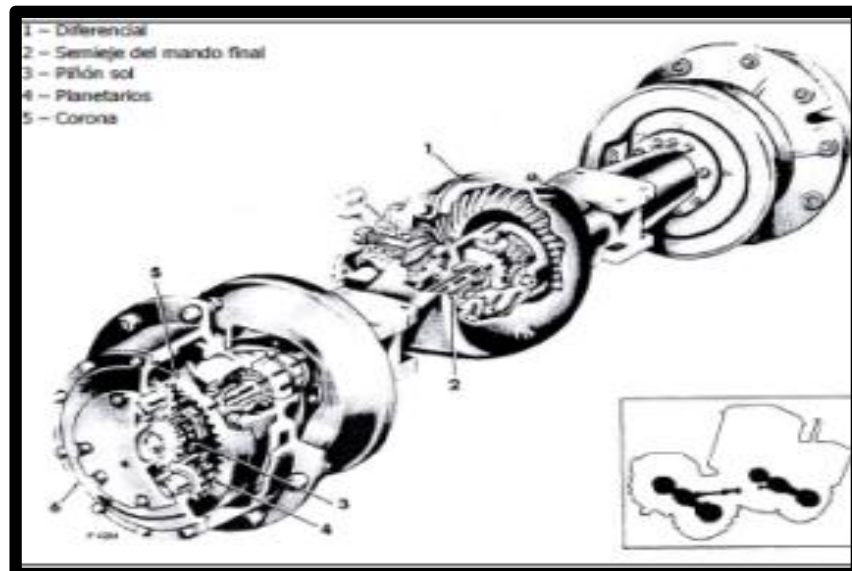


Figura 14. Mandos Finales

Fuente:<http://mecabloggetica.blogspot.pe/2013/06/mandos-finales-sobre-ruedas-1.html>

1.3.2.6 Procesos tecnológicos de mantenimiento al Sistema Transmisión de Fuerza del Módulo de Instrucción TRACTOR A RUEDAS TL210A ZHENG GONG.

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:

- Con 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.

- Con 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.

- Con 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).

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 Transmisión y sus componentes, dando los siguientes diagnósticos:

a. Convertidor de Par

Tabla 2

Fallas de los componentes del convertidor de par

INSP. TÉCNICA	ELEMENTO	ESPECIF. TÉCNICAS	CONDICIÓN	DIAGNÓSTICO (CONDICIÓN)
AT1	Estator	STD Primario 32 alabes Secundario 37 alabes	Reusable	Alabes con desgates erosivo permisible

AT1	Turbina	Alabes STD	Reusable	No presenta desperfecto
AT1	Bomba	Modelo CDF-E25P anti horario Velocidad nominal 2000 RPM presión de trabajo 1,2 A 1,6MPa	Reusable	No presenta desperfectos

Fuente: Diagnóstico del grupo de trabajo – 2017

En el diagnostico el estator, los alabes de la turbina se encuentra en condiciones de ser reusado previo mantenimiento y la bomba no presentaba desperfectos

Tabla 3

Fallas de los componentes del servo transmisión Power Shift

INSP. TÉCNICA	ELEMENTO	ESPECIF. TÉCNICAS	CONDICIÓN	DIAGNOSTICO (CONDICIÓN)
AT1	Caja engranaje de transferencia	Capacidad 10 galones Presión de succión de 2.5 psi máx.	Operativo de los ejes de salida	No presenta desperfectos.
AT1	servo transmisión	Hermeticidad y rad	REUSABLE	No presenta fugas ni ruidos extraños.
AT1	bombas hidráulicos	Hermeticidad y rad	REUSABLE	No presenta fugas ni ruidos extraños.

AT1	válvulas de control de direccional	Hermeticidad	REUSABLE	No presenta fugas ni trabas.
AT1	Líneas de transmisión	Hermeticidad	REUSABLE	No presenta fugas por sellos
AT1	fluidos hidráulicos	ATF 220 SAE 30	CONTAMINADO	cambio de aceite

Fuente: Diagnóstico del grupo de trabajo – 2017

En el diagnóstico la válvulas de control de direccional, las líneas de transmisión del servo transmisión Power Shift se encontraban en condiciones de ser rehusado previo mantenimiento y el cambio del aceite hidráulico respectivo.

Tabla 4

Fallas de los componentes Puente Diferencial

INSPEC TÉCNICA	ELEMENTO	ESPECIF TÉCNICAS	CONDICIÓN	DIAGNOSTICO (CONDICIÓN)
AT 1	CASCO DEL PUENTE DIFERENCIAL	STD (Diferencial Estándar) S/N	OPERATIVO	OPERATIVO
AT 1	PIÑÓN ATAQUE	DE Desgaste mecánico dentro de los límites permisibles según MMTT	REUSABLE	OPERATIVO
AT 1	Mecanismo diferencial	En buen estado	REUSABLE	OPERATIVO
AT 1	Semiejes	En buen estado	REUSABLE	OPERATIVO

AT 1	Sello de hermitización	de HERMETICIDAD	PRESENTA FUGAS	CAMBIO
------	------------------------	-----------------	----------------	--------

Fuente: Diagnóstico del grupo de trabajo – 2017

En el diagnóstico del puente diferencial, el casco se encuentra en condiciones operativas y de hermeticidad, en el caso del piñón de ataque los “dientes de engranaje” el desgaste esta en los límites permisibles, los semiejes en buen estado para ser rehusado.

Tabla 5

Fallas de los componentes Mando Final y cubos de rueda

INSPEC TÉCNICA	ELEMENTO	ESPECIF. TÉCNICAS	CONDICIÓN	DIAGNÓSTICOS (CONDICIÓN)
ATE 1	Funda de mando final	Mando final planetario	REUSABLE	No presenta desperfectos
ATE 1	Engranajes planetarios	RAV-STD	REUSABLE	No presenta desperfectos
ATE 1	sellos	Herméticos	SELLOS OBTURADOS (PICADOS)	Presenta Fugas

Fuente: Diagnóstico del grupo de trabajo – 2017

1.3.2.8 Trabajos realizados aplicando el AT 2

Mantenimiento realizado al Sistema de Transmisión y sus componentes:

Tabla 6

Mantenimiento realizado del convertidor de par

REV. TÉC.	ELEMENTO	ESPECIF. TECNICAS	TRABAJO REALIZADO	RESULTADO
AT2	Convertidor	Temperatura 16MPa Presión de aceite 60BRs	Inspección y mantenimiento preventivo	Mantenimiento de rueda libre

Fuente: Autoría del grupo de trabajo – 2017

Tabla 7

Mantenimiento realizado componentes del servo transmisión Power Shift

REV. TÉC.	ELEMENTO	ESPECIF. TECNICAS	TRABAJO REALIZADO	RESULTADO
AT2	Caja engranaje de transferencia	hermeticidad capacidad 10 presión de succión de 3 ^a 5 PSI	operativo	No presenta desperfecto
AT2	Servo transmisión	Presión principal 16 mgp Presión de embrague 14 mgp Presión de entrada en el convertidor 16 mgp Presión de salida del convertidor 5 mgp Temperatura de operación 60° c	Mantenimiento correctivo del convertidor	Fugas internas del convertidor por sellos de aceite

AT2	Bombas hidráulicos	Modelo CDF-E25P anti horario Velocidad nominal 2000 RPM presión de trabajo 1,2 A 1,6MPa Hermeticidad	Reusable	No presenta desperfectos
AT2	Válvulas de control de direccional	Presión de la válvula 16 mgp	operativo	No presenta desperfectos
AT2	Líneas de transmisión	Hermeticidad	Manto correctivo	Fuga x sellos
AT2	Fluidos hidráulicos	ATF 220	Contaminado	Lubricante Requiere Cambio

Fuente: Autoría del grupo de trabajo – 2017

Tabla 8

Mantenimiento realizado componentes del árbol motriz

REV. TÉCN.	ELEMENTO	ESPECIF. TÉCNICAS	TRABAJO REALIZADO	RESULTADO
AT2	Eje Universal	Balanceado Dinámico	Operativo	No Presenta Desbalance
		Angulo de Ataque 25 grados	OPERATIVO	No Presenta Variaciones

Fuente: Autoría del grupo de trabajo – 2017

Tabla 9

Mantenimiento realizado a los componentes del Puente Diferencial

REV. TÉCN.	ELEMENTO	ESPECIF. TÉCNICAS	TRABAJO REALIZADO	RESULTADO
AT 2	Piñón de Ataque	Juego Axial 0.003 a 0.005 de Pulgadas	Dentro De Límites Permisibles	Reusable
AT 2	Mecanismo Diferencial	Juego Axial De Corona 0.002 A 0.004	Reusable	Operativo
AT 2	Sello de Hermitización	Hermético	Fugas	Cambio Por Fugas
ATo2	Lubricantes	SAE80w-90	Contaminado	Cambio Por Contaminación

a

Fuente: Autoría del grupo de trabajo – 2017

Tabla 10

Mantenimiento realizado a los componentes del mando final

REV. TÉCN.	ELEMENTO	ESPECIF. TÉCNICAS	TRABAJO REALIZADO	RESULTADO
ATE2	Funda De Mando Final	STD	Operativo: Reusable	No Presenta Fisuras
ATE2	Engranajes Planetarios	STD: Hipoidal	Operativo: Reusable	No Presenta Desgastes
ATE2	Sellos	Neopreno Hermético	Sustitución	Perdida de Elasticidad

Fuente: Autoría del grupo de trabajo – 2017

1.3.3 Definición de términos

- Vehículo: es un transporte autopropulsado que tiene un tren de impulsión.
- Tren de impulsión: es el conjunto que permite que la fuente de potencia del motor, entregue la potencia hacia las ruedas motrices.
- Transmisión: es el conjunto que comprende varios componentes giratorios, como lo son los engranajes y ejes, para conducir la fuerza de giro del motor.
- Beneficios por transmisión por engranajes: no se deslizan, pueden manejar grandes cargas y son más resistentes que otros tipos de mando.
- Lubricación: Control de la fricción y desgaste mediante la introducción de una película reductora entre dos superficies en contacto con un movimiento relativo.
- Viscosidad: Propiedad de un fluido, que tiende a oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza.
- Filtro: Es el que evita la suciedad de agua o sedimentos atrapándolos para que estos no obstruyan o dañen la bomba.
- OEM: Manual original del equipo.
- Drenar: Darle salida a un líquido.
- Presión: Es una fuerza normal ejercida sobre un área.
- Desplazamiento: Distancia de recorrido que realiza cualquier objeto que tenga la capacidad de movimiento.
- Diagnosticar: Es un proceso tecnológico que consiste en comprobar el grado de desgaste mecánico de los componentes.

- Operatividad: Funcionamiento correcto de un conjunto de sistemas de un determinado vehículo.
- SIME: Sistema de mantenimiento del Ejército, es el conjunto de los órganos de las diferentes particiones del Ejército que realizan actividades de mantenimiento.

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

Este proyecto de investigación se encuadra en el proceso de mantenimiento correctivo del Sistema de Transmisión del Tractor a Rueda TL210A ZHENG GONG servirá para su funcionamiento así lograr un movimiento rotacional a ruedas y llevar potencia mecánica giratoria al motor. Por otra parte, servirá para el aprendizaje de cada uno de nosotros para nuestras vidas y la forma de ver las cosas desde muchas partes de esta materia. Los beneficiados son todos alumnos que decidan formar parte de esta magna escuela, así ellos podrán ver el desarrollo tecnológico que día a día está avanzando nuestra escuela, por otra parte todo esto beneficiaran a todo el país, lo que conllevara a un mejor desarrollo como sociedad porque está formando a profesionales competentes como suboficiales de nuestro Glorioso Ejército. El aporte es que cada uno de las personas ya graduados de esta escuela podrá utilizar sus conocimientos adquiridos como por ejemplo:

Un egresado teniendo todos los conocimientos de esta especialidad que de Mecánico de Equipo Pesado podrá desenvolverse en las diferentes unidades de ingeniería, reparando máquinas de diferentes tamaños. En ese sentido con los conocimientos adquiridos servirá para la vida personal trabajando como mecánico en la vida civil. La experiencia vivida en relación al proyecto realizado tiene una relación concreta con nuestra especialidad, porque en el país para su desarrollo en los en diferentes rincones de la patria, se necesita todo tipo ayuda con las maquinarias de ingeniería porque así se podrán construir casas, edificios, puentes, etc., y si se pueden ver los resultados en todo nuestro país creciendo tecnológicamente, hecho que se puede apreciar el crecimiento vertiginosos de diferentes obras y que bien desarrollando a gran velocidad en nuestra patria.

1.5 Objetivos de la Investigación Tecnológica

1.5.1 Objetivo general

Og. Transformar el 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

1.5.2 Objetivos específicos

Oe1. Caracterizar la presión y temperatura del convertidor de par del Sistema Transmisión del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.

Oe2. Caracterizar la Transmisión Hidráulica Power Shift del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.

Oe3. Caracterizar los ejes cardánicos y puente diferencial del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.

Oe4. Caracterizar los mandos finales cubos de ruedas del Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción 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).

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 esta investigación realizada se encuadra 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 empelada 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 trasmisión.

2.6 Análisis e interpretación de resultados

TABLA 11

SISTEMA DEL TRACTOR A RUEDA CAT 824C	ANTES DEL MANT.	DESPUÉS DEL MANT.
<p>Sistema de Transmisión del Tractor a rueda TL210A ZHENG GONG</p> 	<p>-Sistema Transmisión del convertidor de par del vehículo pesado se encontró picado y con óxido.</p>	<p>-Se ha hizo el mantenimiento correctivo al convertidor se cambió empaquetaduras</p>
	<p>-El Power Shift tiene, corrosión y las cañerías se encuentran con rajaduras.</p>	<p>Cambio de aceite y mantenimiento correctivo y cambio de cañerías</p>
<p>Sistema de Transmisión del Tractor de Ruedas TL210 A ZHENG GONG</p> 	<p>El árbol motriz se encontró en mal estado oxidado</p>	<p>Se lijo y mantenimiento y lavado, cambio de sellos.</p>

	<p>- El cubo de ruedas se encontró con fugas.</p>	<p>-Se cambió la empaquetadura y cambio de aceite.</p>
---	---	--

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, como a los objetivos propuestos.

El gran objetivo que orientó el trabajo de investigación aplicada estaba dirigido a transformar el Sistema Transmisión De Fuerza del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG que estaba inoperativo, en un módulo de instrucción para su empleo en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada. Para tal efecto se tuvo que desmontar y reparar las deficiencias evidenciadas del sistema, para lo cual se realizó el mantenimiento respectivo y lograr la operatividad de los componentes del Sistema de Trasmisión. Asimismo, es necesario señalar también, que sí ha sido posible dar respuestas a los objetivos específicos y a las interrogantes en relación a cómo funcionan los parámetros de operación del sistema.

- Se logró el mantenimiento de las piezas del convertidor par y cambio de aceite de trasmisión llegar a la temperatura y presión de aceite de funcionamiento según los datos Técnicos del fabricante, como presión y temperatura, los cuales serán medidos por medio de manómetros y termómetros que caracterizarán el módulo de instrucción.

- - Se realizó el mantenimiento de las piezas de la Trasmisión hidráulica Power Shift y el cambio de aceite de Trasmisión que el flujo de potencia a través del tren de engranaje realice un cambio rápido de velocidad que se observará y caracterizara en las clases didácticas con el módulo de instrucción.
- Se realizó el mantenimiento de las piezas de los ejes cardanicos, puente diferencial y el cambio de aceite respectivo, conectar a través de los cambios la Trasmisión del motor a los puentes delanteros y traseros, permitiendo el giro a diferentes velocidades de las ruedas motrices, esta acción de estos componentes será verificable en las clases prácticas con el módulo de instrucción.
- Se consiguió realizar el mantenimiento de las piezas de los mandos finales de cubos de ruedas delanteros, traseros y el cambio de aceite respectivo, desarrollar la tracción y potencia en las cuatro llantas, necesarias para los trabajos de construcción, dicha fuerza y potencia será observable en los trabajos prácticos de campo con el módulo de instrucción.

▪ **A nivel de conclusión final:**

En primer lugar el Sistema de Trasmisión De Fuerza del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG se encontraba inoperativo del año 2002 en el BAC N° 04 Ancón, por lo que se solicitó al Comando del Ejército por intermedio del IESTPE-ETE, la asignación de dicha maquina como maqueta y realizar nuestro trabajo de investigación; logrado este trámite se tuvo que inspeccionar ,diagnosticar y planificar el mantenimiento correctivo del Sistema de Trasmisión de potencia, para recuperar sus características de operación y posteriormente ser utilizado como módulo de instrucción, para tal fin se tuvo que descartar todo las cubiertas de la estructura para que pueda ser visualizado en sus tres dimensiones al mismo tiempo, detectándose lo siguiente:

Mangueras: en mal estado 80%

Turbina : picado 75%

Bomba : 90%

Estator : picado 75%

Power shift: 80%

Árbol motriz: 80%

Mando final: 70%

Cubo de ruedas 85%

Se realizo el mantenimiento correctivo se cambio sellos, enpaquetadura, arandelas, aceite y orrines al finalizar esta reparaci3n se realiz3 el pintado del m3dulo.

TABLA 12. FALLAS DEL SISTEMA DE TRANSMISION DE FUERZA

Nº	ÍNDOLE DEL PROBLEMA	CAUSA DEL PROBLEMA	SOLUCIÓN
1	Presi3n de aceite por los cambios esta baja: a) La presi3n del aceite de un engranaje esta baja	a) El ret3n del pist3n de este engranaje esta estropeado: b) El ret3n del circuito de lubricaci3n de este engranaje este dañado: c) El canal del aceite de este engranaje tiene una fuga de aceite	a) Cambiar el ret3n. b) Cambiar el ret3n. c) Reparar el lugar d3nde se produce la fuga de aceite
	La presi3n del aceite por los cambios esta baja: b) La presi3n del aceite de todos los engranajes est3 bajo.	a) La v3lvula de tres direcciones esta averiada: b) La bomba de aceite por los cambios est3 deteriorada: c) El canal de aceite principal tiene una fuga de aceite: d) El filtro de transmisi3n esta obstruido: E) El nivel de aceite en el c3rter est3 bajo	a) Reparar la v3lvula de tres direcciones. b) Reparar o cambiar la bomba de aceite de los cambios c) Reparar el canal de aceite principal. d) Limpiar o cambiar el filtro. e) Añadir un poco de aceite.

2	La temperatura del aceite del convertidor de torque está demasiado alta :	<p>a) No hay suficiente aceite en el cárter:</p> <p>b) La presión del aceite para los cambios esta baja, el embriague patina:</p> <p>c) El pistón del embriague no puede ser puesto en su posición inicial:</p> <p>d) La presión del aceite de retorno está demasiado baja menor de 0,15</p> <p>e) el radiador del aceite esta obstruido</p> <p>f) El tiempo de trabajo continuo con carga alta es demasiado prolongado:</p> <p>g) el aceite se ha echado a perder</p>	<p>a) Añadir un poco de aceite.</p> <p>b) Ver 1</p> <p>c) Regular la luz del pistón y reemplazar el resorte del disco</p> <p>d) Reparar la válvula de tres direcciones</p> <p>e) Limpiar o reemplazar el radiador</p> <p>f) Apagar el motor o mantenerlo en vacío</p> <p>g) Cambiar el aceite</p>
3	Caja de engranaje está inundada de aceite	<p>a) El tren de la cara final de la bomba de aceite para los cambios está dañado.</p> <p>b) El retén de lubricación de caucho del impelente de la bomba del convertidor de torque está deteriorado</p>	<p>a) Reparar la bomba de aceite</p> <p>b) Cambiar el aceite</p>
4	Produce un sonido demasiado agudo	<p>a) La paleta del convertidor del torque sufre el fenómeno de erosión</p> <p>b) su partes han sido dañadas desplazadas de su lugar</p>	<p>a) Solucionando el problema en el sistema de entrada se arregla el problema de la válvula de tres direcciones que esta obstruida o de lo contrario el problema se ha producido en el sistema del circuito hidráulico .si la paleta está deteriorada, él</p>

			impelente de su bomba debe ser cambiado b) desmóntalo y repáralo cambia las piezas:
--	--	--	---

TABLA 13. PARÁMETROS DE OPERACIÓN

N/O	SSITEMAS	COMPONENTES	FICHA TÉCNICA SEGÚN OEM
1	POWER SHIFT	CONVERTIDOR	-Presión de entrada 15 MGP -Presión de salida 5 MGP -Régimen de -velocidad 250 rpm -Temperatura de operación 60° c -Fluido c 30 -15 w 30
		SERVO TRASMISION	1 ra0.....4,89 km/h 2 da0.....9,71 km/h 3 ra0.....21,25 km/h 4 to0.....42,25 km/h Inclinación máxima 25° Radio de giro mínimo
2	DIFERENCIAL	PUENTE DIFERENCIAL	- Aceite par engranaje GL-5.....90 (GB13895-92 - Cuatro marchas hacia delante - Cuatro marchas hacia atrás - Bomba de aceite bomba rotativa de engranajes - Modelo CFF-E25P (en sentido anti horario)

			- Velocidad nominal :2000 r/min - Presión de trabajo :1,2-16 MPa al ejecutar un cambio de marcha
3	TRANSMISION LATERAL	MANDO FINAL	- Temperatura por de baja 15 °c - Aceite por de debajo 85 w/40 (GB 138....95...92
		CUBO DE RUEDA	- Relación de engranaje 3,777 - Tracción en las 4 ruedas 5,6 - Neumáticos 23,5-----25: 16 PR - Presión de aire de los neumáticos 314 KPa
4	EJE MOTRIZ	UNIÓN UNIVERSAL	Angulo de operación 20 a 30° Balance STD
		CRUSETAS	

4. Recomendaciones

Las recomendaciones están dirigidas desde la perspectiva del mantenimiento al Sistema de Transmisión, en el uso del módulo de instrucción como ayuda en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la carrera de Mecánica de Equipo Pesado.

Se recomienda al área de Equipo Pesado, docentes y alumnos de la carrera a realizar un mantenimiento periódico y oportuno al Sistema de Trasmisión del módulo de instrucción Tractor a Ruedas TL210A ZHENG GONG

Al realizar el mantenimiento y el uso del módulo de instrucción debemos inspeccionar antes y después de cada practica para detectar las fallas que se presenten y solucionarlos para que no deterioren el modulo.

Se debe de contar con todas las herramientas necesarias y el manual de mantenimiento, para hacer un correcto uso del modulo, teniendo en cuenta todas las normas de seguridad a fin de evitar accidentes y asegurar la vida útil de los componentes del modulo.

5. Referencias Bibliográficas

- Argumedo A., Ballona D., Canchari F., Díaz J. y Mendoza C. (2014).
Mantenimiento Correctivo del Sistema De Transmisión de
Potencia de La Motoniveladora TIANJIN PY160B Para Su
Operatividad. Informe de Investigación Tecnológica, Área
Académica de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE.
- Carrasco Díaz, S. (2007). Metodología de la Investigación
Científica: Pautas Metodológicas para Diseñar y Elaborar el
proyecto de Investigación. Editorial San Marcos. Lima – Perú.
- De la Cruz J., Silva K., Mamani H. Agapito J. y Paz J. (2016).
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.
- 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.
https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=y_743ktfK2sC&oi=fnd&pg=PA11&dq=FIDAS+G.+ARIAS++El+Proyecto+de+Investigacion+Introduccion+a+la+metodologia+de+la+investigacion+5ta+edicion&ots=sFnrKBY1lo&sig=L2C9vNEIsCNpLmLLlq_sicA48_U#v=onepage&q=FIDAS%20G.%20ARIAS%20%20El%20Proyecto%20de%20Investigacion%20Introduccion%20a%20la%20metodologia%20de%20la%20investigacion%205ta%20edicion&f=false
- FUNNIG CAT (2012). Modulo del estudiante FINSA Hidráulica 1.
- 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).

Pacheco A., Rosales G., Ruiz D., Valverde J. (2015) Mantenimiento Correctivo del Sistema de Transmisión de Potencia del Tractor Ruedas Bulldozer ZHENG GONG TL-210A Para su Operatividad, en el Área Académica de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE.

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

5.1 Páginas Electrónicas:

Convertidor de Par – Blogger. [http://tecsup-c12-1-ab.blogspot.pe/Diferencial autoblocante – Aficionados a la Mecánica](http://tecsup-c12-1-ab.blogspot.pe/Diferencial%20autoblocante%20-%20Aficionados%20a%20la%20Mec%C3%A1nica)
<http://www.aficionadosalamecanica.net/diferencial-autoblocante.htm>.
Arboles de Transmisión y Juntas Cardan, Homocinéticas.
<http://www.aficionadosalamecanica.net/transmisiones.htm>.
Mecánica-Evolución.
<http://mecabloggertica.blogspot.pe/2013/06/mandos-Finales-sobre-ruedas-1.html>.
<https://es.slideshare.net/DanielCortsBlasco/principio-de-pascal-36096245>

6. Anexos:

6.1 Anexo 1: Matriz de consistencia

TÍTULO: “TRANSFORMAR EL 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 DE EQUIPO PESADO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DEL EJERCITO-ETE DEL AÑO 2017”

Planteamiento de problema	Objetivos	Operacionalización				Metodología
		Variable	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	
<p>Problemas general</p> <p>¿Cómo transformar el 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?</p>	<p>Objetivos General:</p> <p>Transformar el 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</p>	<p>Variable:</p> <p>Sistema Transmisión de Fuerza</p>	<p>X1. Convertidor de par</p> <p>X2. Transmisión Hidráulica Power Shift</p> <p>X3. Puente Diferencial y Ejes cardanicos</p> <p>X4. Mandos Finales</p>	<p>- Presión y Temperatura</p> <p>- Presión</p> <p>- Temperat ura, presión y regulación de la corona</p> <p>- Niveles de aceite</p> <p>convertir</p>	<p>Check list</p> <p>(Pruebas estáticas y dinámicas del sistema transmisión 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: principal es Y los métodos secundarios son análisis y síntesis,

<p>Problema específico</p> <p>Pe1. ¿De qué manera caracterizamos la presión y temperatura del convertidor de par del Sistema Transmisión del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?</p> <p>Pe2. ¿De qué manera caracterizamos la Transmisión Hidráulica Power Shift del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Oe1. Caracterizar la presión y temperatura del convertidor de par del Sistema Transmisión del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.</p> <p>O.e2 Caracterizar la Transmisión Hidráulica Power Shift del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017</p> <p>Oe3 Caracterizar los ejes</p>		<p>Cubos de ruedas</p>			<p>inductivo y deductivo, observacional y estadístico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseños de investigación Descriptivo • Diseños de contrastación: <ul style="list-style-type: none"> Oe1 cp1 Oe2 cp2 Og. Cf = Og Oe3 cp3. Oe3 cp3. <p>POBLACIÓN: Tractor a rueda TL210A ZHENG GONGEN EL IESTPE-ETE</p> <p>MUESTRA. Sistema de Transmisión del Tractor a Rueda TL 210A ZHENG GONG</p>
--	---	--	----------------------------	--	--	--

<p>Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?</p> <p>Pe.3 ¿De qué manera caracterizamos los ejes cardánicos y puente diferencial del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?</p> <p>Pe.4 ¿De qué manera caracterizamos los Mandos Finales cubos de rueda del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017?</p>	<p>cardánicos y puente diferencial del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017</p> <p>O. e4 Caracterizar los mandos finales cubos de ruedas del Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesada del IESTPE-ETE 2017.</p>					
--	---	--	--	--	--	--

6.2 ANEXOS 2: Fotografías



Fotografía 2. Desmontajes del Sistema de Transmisión



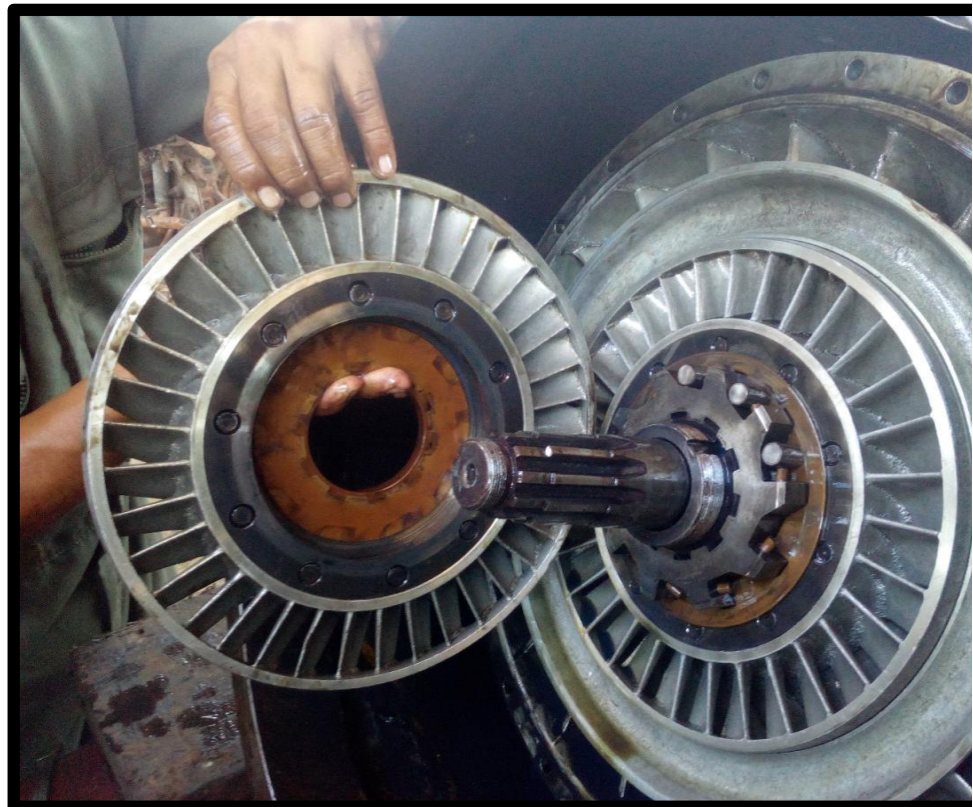
Fotografía 3. Mantenimiento correctivo de del convertidor de par



Fotografía 4: Mantenimiento correctivo y desmontaje, reparación del convertidor de par



Fotografía 5. Reparación y mantenimiento de seguro de bomba de transmisión



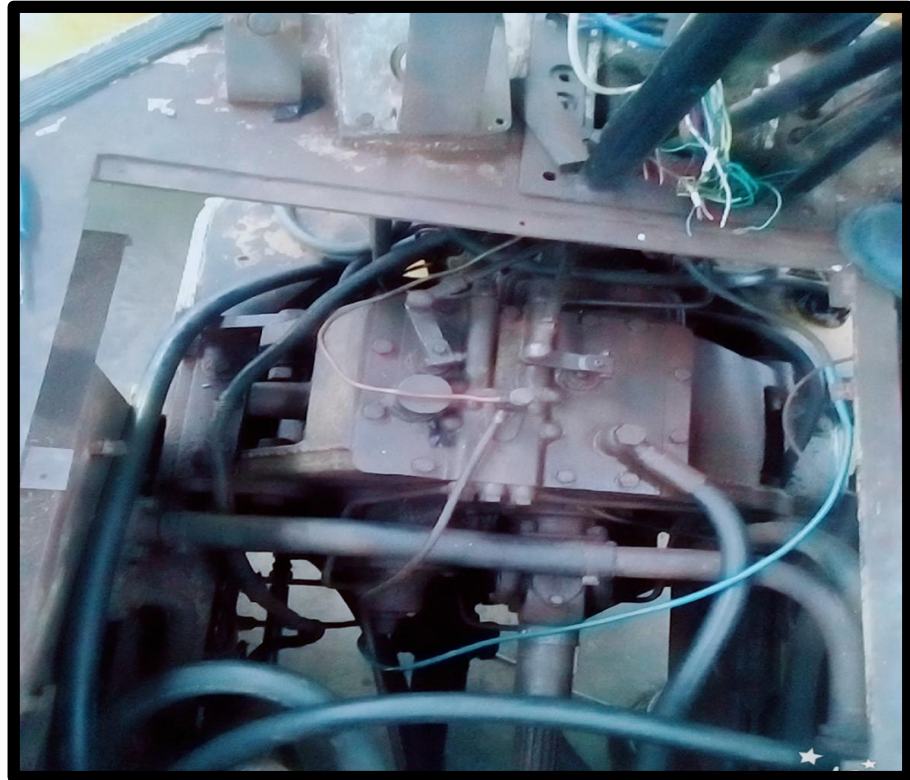
Fotografía 6. Desmontaje y reparación de turbina y estator, bomba



Figura 7. Inspección y lavado de la bomba y turbina, estator



Fotografía 8. Alavés desgastado



Fotografía 9. Caja Power Shift en mantenimiento.



Fotografía 10. Mangueras de alta presión obturadas



Fotografía 12. Mantenimiento correctivo de del cardan



Fotografía 13. Mantenimiento correctivo de del cardan y desgastes



Fotografía 14. Mantenimiento correctivo de del cardan



Fotografía 15. Reparaciones del cubo de ruedas



Fotografía 16. Cubo de ruedas



Fotografía 17. Cubo de rueda