

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICO DE EQUIPO PESADO

NOMBRE DEL TRABAJO:

“TRANSFORMAR EL SISTEMA ELÉCTRICO 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 AÑO MEP CASTILLO CHANTA, Froilan Miguel
ALO III AÑO MEP MANCHEGO JURADO, Elías Baylon
ALO III AÑO MEP GRANDEZ RODRÍGUEZ, Diego André
ALO III AÑO MEP CARLOS PUCLLA, Manuel
ALO III AÑO MEP SUAREZ QUIROZ, Ángel

ASESOR TÉCNICO: LIC. INGA SANTIANI, Raymundo.

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 el apoyo y comprensión brindados para nuestra formación profesional.

El más sincero agradecimiento a las capacidades de nuestros instructores y asesores de la Especialidad de Técnico Mecánico de Equipo Pesado, en especial al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público del Ejército, Chorrillos, Lima-Perú, por brindarnos la oportunidad de una profesión y ser personas útiles a la sociedad y demostrar ante todo la capacidad de un soldado técnico en desarrollar todo tipo de trabajo que se proponga en el camino.

DEDICATORIA

El desarrollo de esta tesis está dedicado a nuestros padres, que en toda nuestra formación educativa nos brindaron su apoyo incondicional y a nuestros instructores y asesores.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en cuanto a la transformación del sistema Eléctrico del Tractor a Rueda ZHENG GONG TL210A para operatividad en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público del Ejército (IESTPE-ETE) y de manera especificada en el taller de la Especialidad de Técnico Mecánico de Equipo Pesado (T/MEP). Para la elección del objeto de estudio se realizó una reunión con alumnos de la Especialidad, asesores y miembros encargados del Departamento Académico (daca) del IESTPE-ETE, determinándose por acuerdo: el trabajo realizado se centró 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 relevancia del mantenimiento, el cual se planificó para garantizar la operatividad de la maquinaria reduciendo costos de mantenimiento y reparación del sistema Eléctrico de la mencionada máquina, más aun teniendo en cuenta el estado de PANNE en que se encontraba el vehículo en mención.

De lo investigado queda clara la importancia del mantenimiento del sistema Eléctrico para la operatividad de los distintos sistemas de funcionamiento ya que su finalidad en conjunto con el motor es generar movimiento rotacional a las ruedas a través de una serie de mecanismos y tener en óptimas condiciones todos los indicadores del tablero del Equipo Pesado que servirá de ayuda de instrucción en las futuras generaciones de la carrera profesional de Maquinaria Pesada.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento eficaz de los alumnos que ha producido el uso de las prácticas pre-profesionales en estos últimos años, ha conllevado a que con mayor frecuencia se haga uso de las prácticas en los talleres de Mecánica de Equipo Pesado con materiales de cada sistema para desarrollar un eficiente aprendizaje de los alumnos de la Especialidad de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE.

La mayoría de los sistemas son simples y complejos no funcionarían sin la presencia de la fuente de alimentación (batería). Una de las principales tareas de la fuente de alimentación es convertir la energía química a energía mecánica.

La corriente alterna en una o más corrientes continuas que alimenta al sistema Eléctrico para todos los subsistemas de este al que se conecta (baterías de 24v, fusibles, etc.).

El estudio de cada sistema del Tractor a Rueda es tan importante como cualquier otra parte de la Mecánica en sí y a su vez constituye una herramienta importante para las prácticas de los alumnos de la Especialidad de Mecánica de Equipo Pesado.

El rendimiento Académico se constituye en el resultado que acredita que el alumno ha adquirido aprendizajes significativos mediante prácticas que posteriormente podrá utilizarlos en su desempeño profesional. Desde este punto de vista se ha demostrado que el Sistema Eléctrico del Tractor a Ruedas permite elevar el nivel de aprendizaje del alumno.

A partir de lo señalado surge la inclinación de tratar el tema denominado: Modulo del Sistema Eléctrico del Tractor a Ruedas ZHENG GONG TL210 A, con un Voltaje de 24 voltios de corriente continua en la Especialidad Mecánico de Equipo Pesado del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público del Ejército-ETE. "Sgto. 2do "Fernando Lores Tenazoa".

ÍNDICE

Agradecimiento.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Resumen.....	iv
Introducción.....	v
Índice.....	vi
CAPITULO I.....	1
MARCO REFERENCIAL.....	1
1. Planteamiento del 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 Problemas Específicos.....	3
1.3 Marco teórico.....	3
1.3.1 Antecedentes.....	3
1.3.2 Bases Teóricas.....	4
Sistema de Eléctrico para un Tractor a ruedas.....	4
1.3.3 Definición de Términos.....	30
1.3.4 Marco Legal.....	32
1.4 Justificación e Importancia.....	33
1.5 Objetivos de la Investigación.....	34
1.5.1 Objetivo General.....	34
1.5.2 Objetivos específicos.....	34
1.6 Hipótesis y Variable.....	34
1.6.1 Variables.....	35
1.6.2 Operacionalización de variables.....	35
CAPITULO II.....	36
DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	36
2.1 Tipo de Investigación: Aplicada.....	36
2.2 Nivel de Investigación: Descriptivo.....	36
2.3 Diseño de la Investigación: No Experimental.....	37
2.3.1 Tipo de Diseño.....	37
2.4 Población y Muestra.....	38

2.4.1 Población	38
2.4.2 Muestra	38
2.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	38
2.5.1. Manual de servicio de Ingeniería del Sistema Eléctrico.....	39
2.6 Análisis e Interpretación de Resultados.....	40
CAPITULO III	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
3. Conclusiones	44
4. Recomendaciones	46
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
6. Anexos.....	51
Anexo 1 Matriz de Consistencia.....	51
6.1 Anexo 2: Fotografías.....	56
6.2 Anexo 3 Cuadros Estadísticos.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> La Batería	7
<i>Figura 2.</i> Reacción Química	8
<i>Figura 3.</i> Operatividad de las Baterías.....	9
<i>Figura 4.</i> Alternador	10
<i>Figura 5.</i> Amperímetro.....	11
<i>Figura 6.</i> Diagrama del Circuito de Carga	11
<i>Figura 7.</i> Partes del Motor de Arranque.....	12
<i>Figura 8.</i> Motor e Interruptor de Arranque.....	13
<i>Figura 9.</i> Bendix de Acoplamiento.....	14
<i>Figura 10.</i> Circuito encendido.....	15
<i>Figura 11.</i> Intensidad de luces	19
<i>Figura 12.</i> Alineamiento de luces.....	20
<i>Figura 13.</i> Tablero del Tractor a Ruedas TL210A.....	25
<i>Figura 14.</i> Partes del alternador.....	27
<i>Figura 15.</i> El rotor.....	28
<i>Figura 16.</i> El rotor.....	29
<i>Figura 17.</i> El rotor.....	29
<i>Figura 18.</i> Estrategias de Contrastación	37

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía 1.</i> Retirando El Motor de Arranque Del Tractor A Rueda ZHENG GONG TL210A.....	56
<i>Fotografía 2.</i> Mantenimientos del Motor de Arranque del Tractor.....	56
<i>Fotografía 3.</i> Estado del Motor de Arranque.....	57
<i>Fotografía 4.</i> Prueba del Motor de Arranque conectado a las Baterías	57
<i>Fotografía 5.</i> Revisión del estado de los cables que se encuentran en el Tractor a Rueda	58
<i>Fotografía 6.</i> Verificación e Inspección del Alternador	58

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1. Planteamiento del Problema

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

la Educación Técnica Profesional puede erigirse como un pilar importante para favorecer la competitividad del país, entonces para ser competitivos se necesita adquirir habilidades destrezas que nos permita afrontar y solucionar en el ámbito de la mecánica de equipo pesado por ello el Instituto De Educación Superior Tecnológico Público Del Ejército- ETE Sgto2° “Fernando Lores Tenazoa (IESTPE – ETE) se encuentra en un proceso de adecuación del Nuevo Diseño Curricular a través del Sistema Modular que tiene como características para la culminación de un módulo la de realizar prácticas en situaciones reales de trabajo que lo que afianzar las competencias del Profesional Técnico. En ese sentido a comienzos del año 2016 con anuencia del Comando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE) con visto bueno de la Dirección General, el Jefe del área académica (JAA) conjuntamente personal militar asignado y los docente gestionaron la entrega de un lote de Maquinaria Pesada fuera de servicio (PANNE) como módulos de instrucción, por lo que se procedió a remolcar estas máquinas a las instalaciones del

IESTPE – ETE en el mes de junio, ubicándose en los galpones del Área Académica Técnico Mecánico de Equipo Pesado (T/MEP)

La gestión mencionada en el párrafo anterior fue de vital relevancia, porque implica la realización actividades propias en situaciones reales de trabajo ya que como institución formadora del soldado técnico profesional está identificada con los procesos de la calidad educativa de esta manera nuestra institución se encuentra en proceso de adecuación el currículo al Sistema Modular de acuerdo a las disposiciones emanadas por el Ministerio de Educación (MINEDU) como entidad rectora de la educación en el País. Por ello en reunión conjunta, con los estudiantes de la especialidad T/MEP, el JAA conjuntamente con sus docentes y los encargados de la Sección Doctrina e Investigación quienes establecen las líneas de investigación.

El trabajo de investigación aplicada, se asignó de manera aleatoria recayendo en este grupo el tema “Sistema Eléctrico” para transformarlo y caracterizarlo en módulo instrucción con el apoyo de los profesores, así mismo con los responsables del asesoramiento tecnológico y metodológico para dicho proyecto de investigación aplicada, del Tractor a Rueda ZHENG GONG modelo TL210A de procedencia China.

Para ello se tuvo como objetivo, recuperar sus características de operatividad, en ese sentido surge la propuesta de preguntar: ¿El transformarlo y caracterizarlo el vehículo tractor a rueda será de utilidad como módulo de instrucción en la Especialidad T/MEP del Ejército del Perú?

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cómo transformar el Sistema Eléctrico del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG en Módulo de instrucción para su empleo en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017?

1.2.2 Problemas Específicos

Pe1. ¿De qué manera caracterizamos el Voltaje y el Amperaje 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 Potencia Eléctrica del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017?

Pe.3 ¿De qué manera caracterizamos la Resistencia del vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017?

1.3 Marco teórico

1.3.1 Antecedentes

Lo indagado tuvo como objetivo la de evidenciar estudios relacionados con nuestro objeto de estudio y en ese sentido de contribuir con las necesidades que requiere el Ejército en relación al mantenimiento de máquinas para lograr un mayor rendimiento del tractor a rueda ZHENG GONG TL210A y de manera específica el Sistema Eléctrico de dichos vehículos. En sentido podemos afirmar, los escasos estudios de investigación aplicada, tecnológica y de innovación en relación al tema objeto de estudio del sistema eléctrico en los vehículos automotrices. En tal sentido existen antecedentes de estudios de:

Mantenimiento del sistema Eléctrico del Tractor a Rueda ZHENG GONG TL210A, SINGE (1996) tuvo como objetivo la de contribuir con las necesidades que requiere el Ejército en relación al mantenimiento de

máquina para lograr un mayor rendimiento e indicador en el tablero del Tractor a Rueda.

Martínez (2005) Puesta en funcionamiento del Motor Nissan Transversal Modelo E15 Montado en caballete con Tablero Eléctrico. El proyecto es un módulo de instrucción; en este Informe se hace énfasis las diferentes pruebas que se realizan en el sistema eléctrico de este módulo como: Prueba del rendimiento del generador, Prueba del relay disyuntor, Prueba del regulador de corriente, Prueba de resistencia en los circuitos del sistema de carga, Prueba de resistencia del circuito aislado, Prueba de resistencia, Prueba de resistencia del circuito a tierra, Prueba del circuito a tierra del regulador. De las pruebas realizadas dio como resultado: El generador su potencia nominal era excesivamente para el control de la caja reguladora que era de bajo amperaje, lo que repercutía en la excesiva carga que se registraba en el manómetro trayendo como consecuencia que se quemaran los platinos del relay.

Para ello se planteó como solución al problema que se adaptara un dinamo de menor potencia nominal y se adaptara una caja de control, según la salida del dinamo de menor amperaje.

1.3.2 Bases Teóricas

Sistema de Eléctrico para un Tractor a ruedas

El Motor usado generalmente para propulsar los Tractores, es el de Combustión interna (C.I) funciona por lo general con combustible diésel mediante el principio de autoencendido (SENATI, 2009, p.4). Por ello la relación de compresión en los Motores Diésel es más elevada que en los de Gasolina. En cambio, en los Motores a Gasolina el pistón comprime la mezcla de aire-Gasolina y al término de esa fase, el encendido de la misma se produce por la chispa que salta entre los Electrodo de la bujía.

1.3.2.1 Subsistemas Eléctricos

Se pretende aquí complementar los conocimientos que se tienen sobre Electricidad, describiendo los diferentes circuitos eléctricos con los cuales vienen equipados los diferentes tipos de Tractores.

En los motores diésel de este tipo de tractor el combustible se enciende sin necesidad de "Chispa" cómo es el caso de los motores que enciende con combustible gasolina, los motores diésel funcionan por autoencendido, en este vehículo pesado (Tractor a rueda) el sistema Eléctrico va orientado a proveer el movimiento inicial a través del arrancador, necesario para originar la presión adecuada en los pistones. El sistema más común en los tractores modernos consta de los siguientes circuitos: Subsistema de carga, Subsistema de arranque y Subsistema de alumbrado

Las características de los circuitos señalados, son iguales que los motores a gasolina. Por necesitar mayor torque para el arranque, las baterías suelen ser de 12 Voltios (2 baterías) y alta intensidad de corriente (120-180 amperios-hora).

1.3.2.2 Subsistema de Carga

a. Cumple con las siguientes funciones:

- Recargar la batería
- Entregar corriente durante el trabajo

b. Existen 2 tipos de circuitos de carga:

- Por Dinamo
- Por Alternador

En ambos circuitos se genera corriente alterna, diferenciándose en la forma de convertirla en corriente continua (SENATI, 2014, p.90 – 94).

c. El subsistema de carga consta de: Batería, Alternador Regulador o relay y Amperímetro.

d. El subsistema de carga trabaja de la siguiente forma:

- En el momento del arranque, es únicamente la batería la que entrega corriente.
- En trabajo normal, es el dinamo o el alternador quien entrega la corriente.
- En momentos de máximo consumo de corriente, la batería suplementa la corriente entregada por el dinamo o el alternador.

c.1 Batería (Función y construcción de la batería)

La Batería lleva a cabo las siguientes tareas:

- Proporciona toda la Energía Eléctrica al Vehículo, aunque el motor no esté funcionando.
- Hace funcionar al Motor de Arranque o marcha, al Sistema de Encendido, Sistema de Inyección de combustible, a los instrumentos y otros dispositivos Eléctricos durante el Arranque
- Proporciona Potencia Eléctrica extra siempre que los requerimientos excedan la salida del Sistema de Carga.
- Almacena Energía en períodos prolongados
- Actúa como un Absorbidor o capacitor de choque Eléctrico para absorber los Voltajes parásitos de los sistemas eléctricos del vehículo.

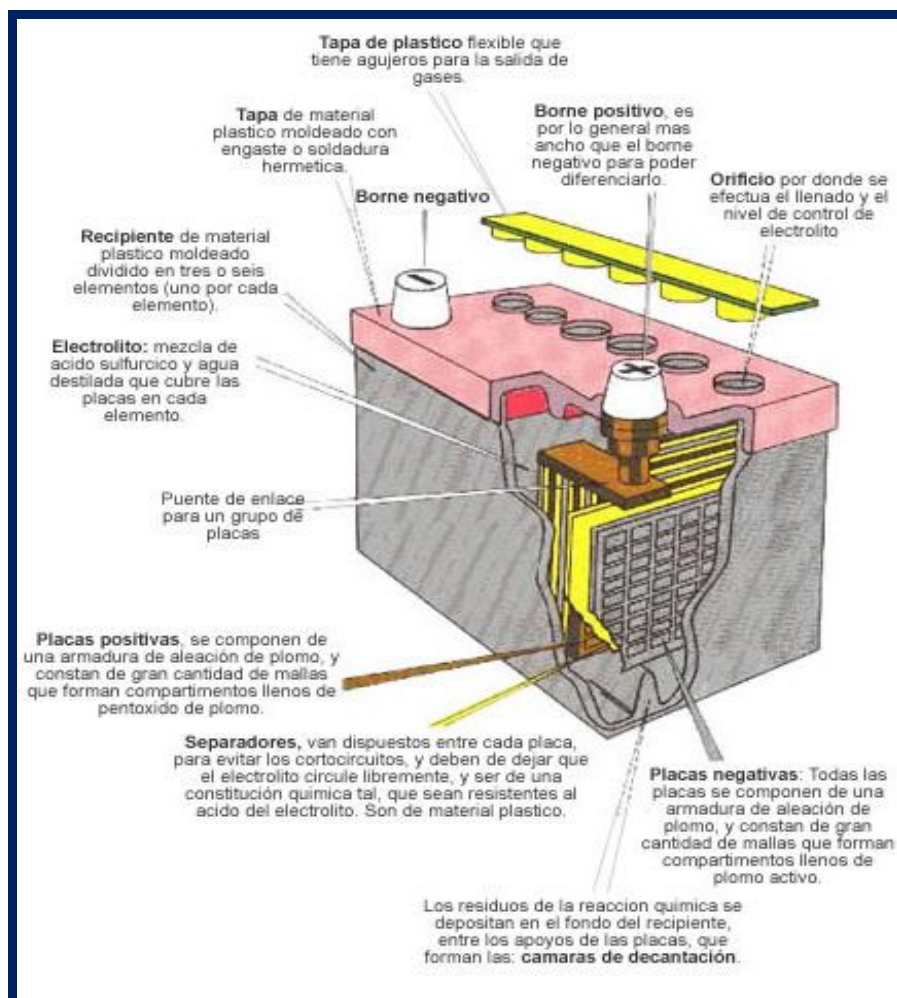


Figura 1. La Batería

Fuente: http://www.aficionadosalamecanica.net/curso_bateria.htm

La corriente de carga de la Batería es de 15,5 Amperios. El grado de consumo Eléctrico no debe exceder de 50% en verano y 25% en invierno. Al cargar la Batería, la proporción de Electrolitos de la Batería es 1,285 y en verano no debe estar por debajo de 1,245 (en ese momento la temperatura de Electrolito es de 15°C). Cuando el Electrolito se encuentra algo por debajo de la proporción antes mencionada, debe cargarse la Batería. Al mismo tiempo, debe investigarse la causa de dicho consumo.

El nivel de Electrolitos en las seis cajas de la Batería debe ser examinado cada 10-15 días en invierno y cada 5-6 días en

verano. También se debe revisar la caja de la Batería para ver si está dañada. A la batería siempre se le debe mantener limpia y cargada.

Es, en esencia, un recipiente donde se alojan los electrodos positivos (PbO_2) y negativos (Pb) sumergidos en un electrolito (H_2SO_4).

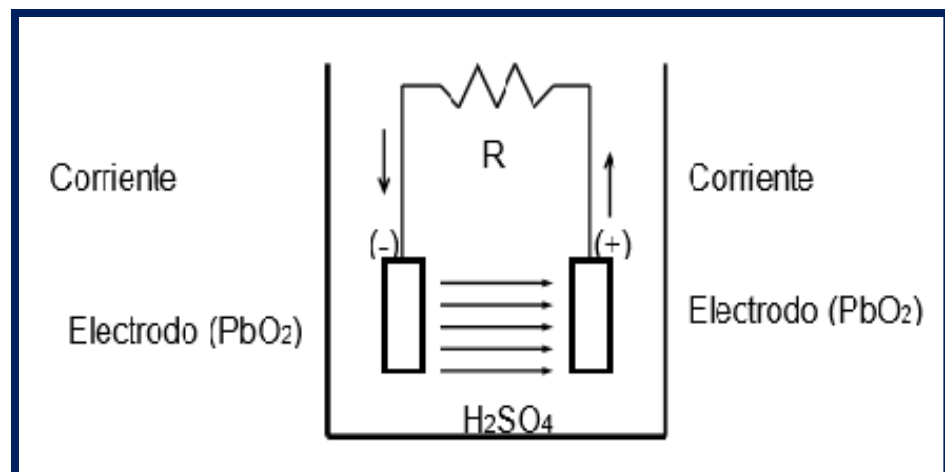


Figura 2. Reacción Química

Fuente: Sapieman. Oficios Técnicos

La Reacción Química producida por la disociación en el electrolito, tiende a estabilizarse, por el movimiento de electrones, produciendo un cambio en los electrodos, hasta un punto en el cual se lleva a cabo una saturación lo que conlleva a una pérdida del potencial, ósea, cesa el movimiento de electrones.

c.2 Operatividad de la Batería (Sistema de Carga)

La batería está formada, esencialmente, por las placas positivas y negativas construidas de Plomo, puesta de Ácido Sulfúrico y agua destilada, llamada Electrolitos y puede producirse una fuerza Automotriz de 12 Voltios, y un Amperaje tan alto la cantidad de placas que lleva.

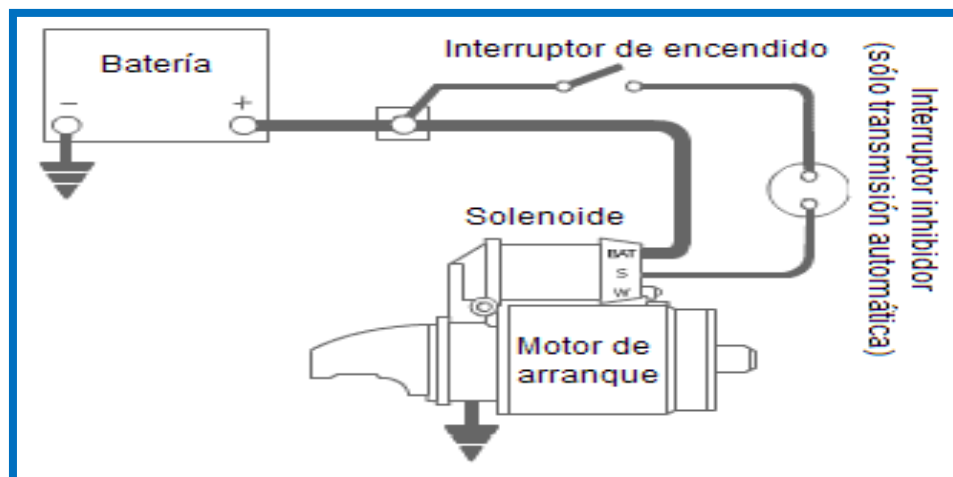


Figura 3. Operatividad de las Baterías

Fuente: Sapieman. Oficios Técnicos

c.3 El Funcionamiento de la Batería

La Batería proporciona la corriente Eléctrica de bajo Voltaje para hacer funcionar a los aparatos Eléctricos, especialmente al Arrancador.

c.4 Medición de la Batería

Realizando la prueba de la Batería encontramos 1150gr/cm³ no apto para el buen funcionamiento, puesto que reemplazamos por una Batería nueva con una densidad de 1280gr/cm³ para la operatividad del Tractor a rueda TL210A ZHENG GONG.

c.5 Alternador

El alternador es conjunto de mecanismos que a través de un campo magnético gira dentro de unos conductores estacionarios, induciéndose en ellos corriente eléctrica (SENATI, 2014, p.103)

Es el encargado de convertir la energía mecánica en energía eléctrica basándose en el Principio de la Teoría Electromagnética...El dispositivo encargado de crear el campo magnético, dependiendo de la intensidad del campo y la velocidad de giro, es la cantidad de corriente que se genera en él, esta es debida a la inducción del campo magnético en el conductor (estator). En el estator la corriente producida es

alterna, para una producción más continua de corriente, el estator cuenta con 3 devanados, los cuales se encuentran desfasados con la finalidad de que la corriente alterna no tenga esas variaciones y sea continua.

Esta corriente generada, para que pueda ser aceptada por la batería, necesita de un dispositivo capaz de convertir la corriente la corriente alterna en corriente continua, para ello, son utilizados los diodos, los cuales están dispuestos en dos conjuntos de placas, una de diodos positivos y otra de diodos negativos, los cuales cumplen esa función, los carbones y portacarbonos son los encargados de proveer la corriente eléctrica regulada para controlar la intensidad del campo magnético (Pérez, 2006) según también lo afirma (Fajardo, 2011,p.17).

El alternador consta de las siguientes partes principales: rotor, estator, escobillas y porta escobillas, baleros, polea y placa de diodos.

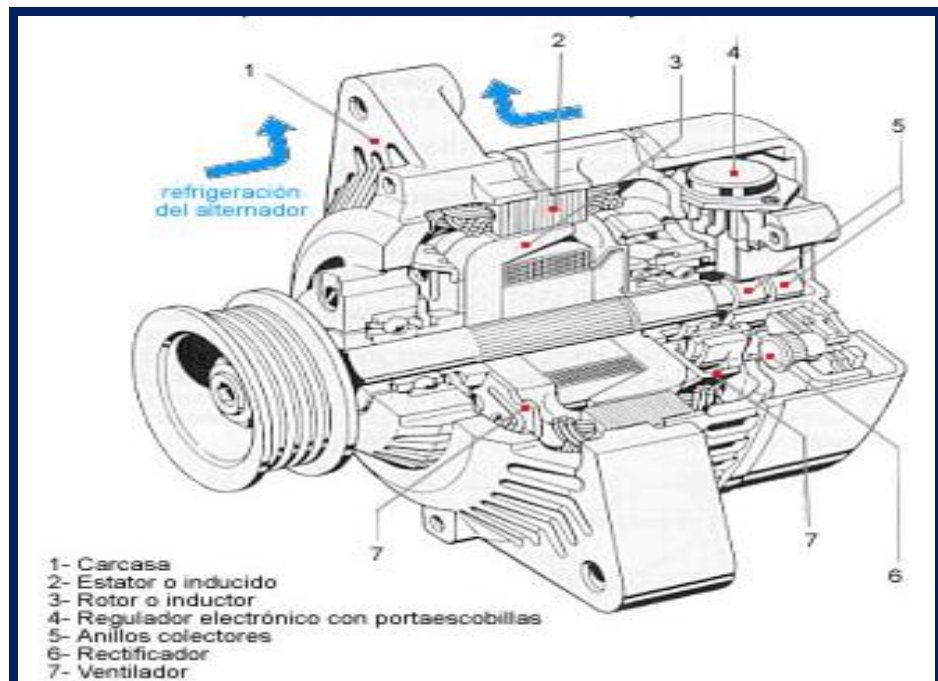


Figura 4. Alternador

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

c.5.1 Regulador o Relay para Alternador

Se basa en el mismo principio que el relay de la dinamo.

La única diferencia es que el alternador no necesita regulador de corriente ya que él mismo la limita por el campo magnético opuesto que produce durante su funcionamiento.

c.5.2 Amperímetro

Fajardo (2011) "Instrumento específico que sirve para medir la intensidad de corriente que circula por un circuito eléctrico" (p.6)



Figura 5. Amperímetro

Fuente: John Deere Gauge Tractor Parts

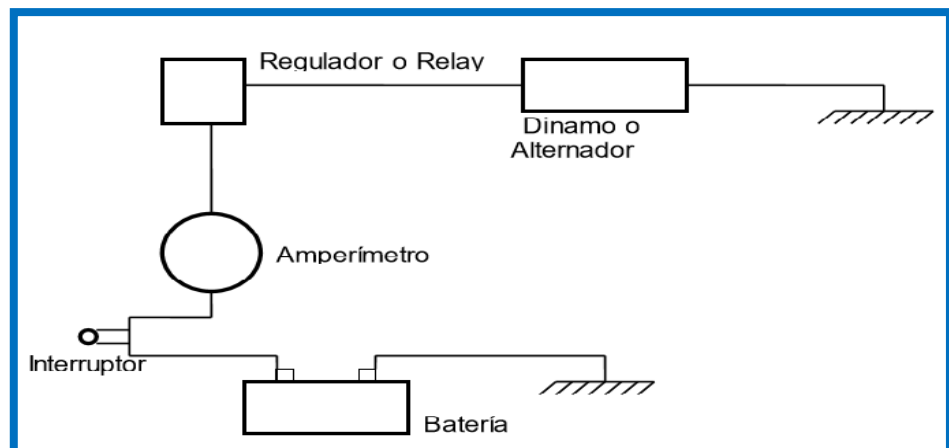


Figura 6. Diagrama del Circuito de Carga

Fuente: SENATI (2005)

1.3.2.1.2 Subsistema de Arranque

Transforma la energía Eléctrica, acumulada en la batería, en energía mecánica con la que se hace girar el cigüeñal del motor de combustión interna. Consta de las siguientes partes: Batería, Llave de contacto y Motor de arranque (Espinoza y Zubilete, 2010, p.98).

a.1 El Arrancador (Sistema de Arranque)

El Motor de Arranque es un Motor Eléctrico de gran potencia, el cual hace girar al eje cigüeñal del Motor del automóvil (200 rpm). Cuando hacemos llegar el voltaje de la batería al motor arranque, el piñón impulsor de este engranaje con los dientes de la corona de la volante, y al girar el piñón impulsor, hace girar ala volante y a su vez al eje cigüeñal. Así mismo y en ese sentido se puede afirmar lo siguiente:

Es una máquina eléctrica que convierte la energía eléctrica en energía mecánica, que funciona según el descubrimiento de Ampere en su principio de reacción electromagnética... (Paredes, 2014, p.1).

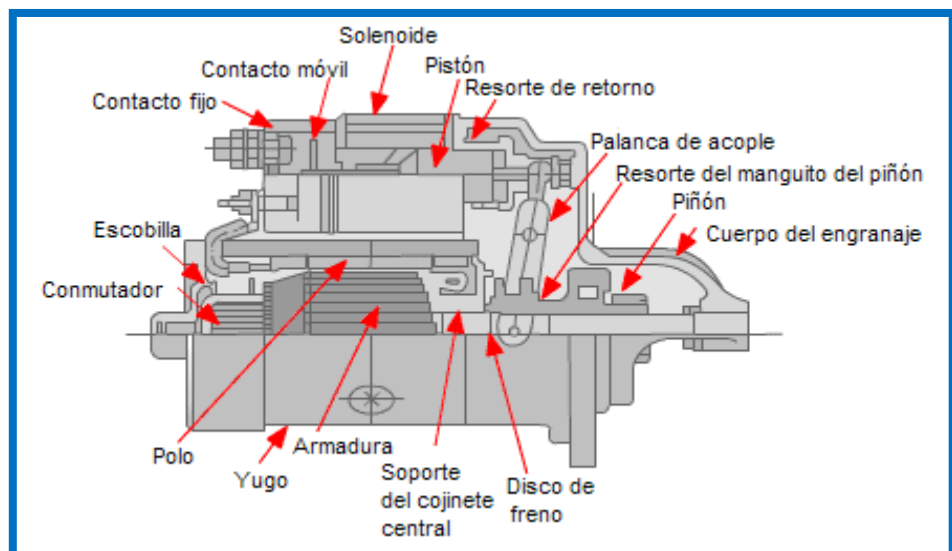


Figura 7. Partes del Motor de Arranque

Fuente: SENATI (2005)

De la misma el motor de arranque está diseñada para funcionar con grandes sobrecargas durante períodos de tiempos muy cortos

Es capaz de desarrollar una gran potencia en comparación con su tamaño reducido.

Al arrancar el motor de combustión interna, su volante gira más rápido que el motor de arranque, por lo que el piñón es obligado a girar en sentido contrario relativo, hasta que se desengrana totalmente y es retenido suavemente por un resorte amortiguador.

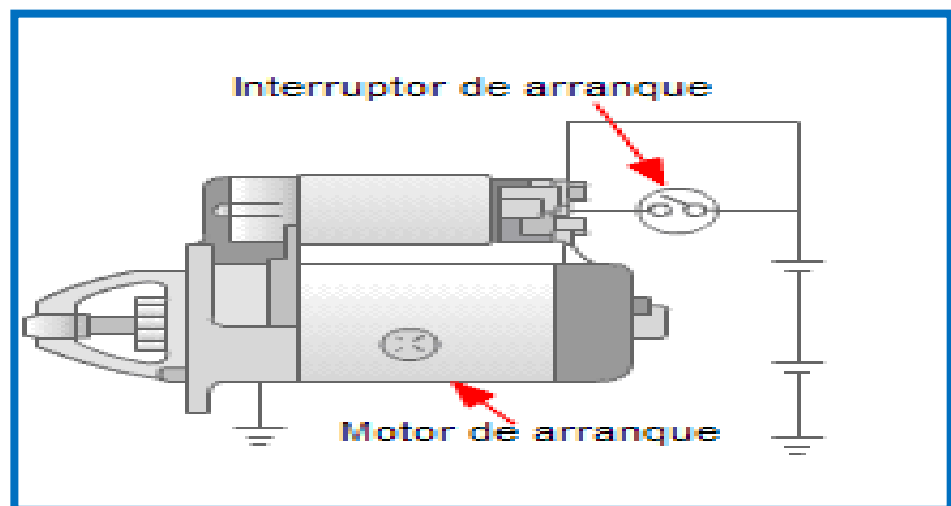


Figura 8. Motor e Interruptor de Arranque

Fuente: SENATI (2005)

a.2 Mecanismo Bendix de Acoplamiento

Este mecanismo aprovecha la inercia de los contrapesos del piñón y la aceleración del inducido para hacer que el piñón engrane con la corona de la volante. En posición de reposo, el piñón no está engranado con la corona. Al accionar el interruptor de arranque, el inducido se acelera rápidamente. Por la inercia de los contrapesos, el piñón se desplaza hacia delante sobre el mango roscado en espiral hasta que engrane con la corona en el momento en que el piñón ha engranado totalmente.

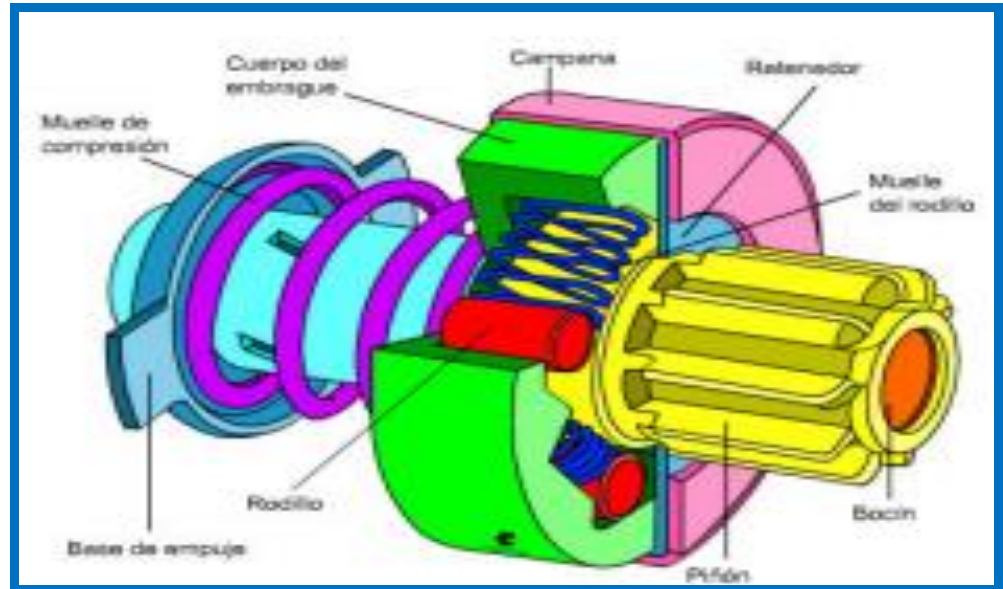


Figura 9. Bendix de Acoplamiento

Fuente: Paredes (2014)

a.3 Funcionamiento del circuito de encendido

Antes de arrancar el motor, los platinos están cerrados. Al cerrar la llave de contacto se cierra el circuito y la corriente empieza a pasar de la batería al arrollamiento primario de la bobina creando un campo magnético alrededor de él. Luego pasa la corriente al distribuidor y como encuentra los platinos cerrados retorna por masa a la batería. Al girar el motor, hace girar también el eje del distribuidor que lleva las levas del ruptor.

Cuando una leva abre los platinos, se interrumpe la corriente del circuito primario y, en ese instante "nace" en el arrollamiento secundario de la bobina, una corriente de alta tensión. Como quiera que el secundario tiene mucho más espirales que el primario, el voltaje inducido en él es mucho mayor que el voltaje de la corriente que atraviesa el primario, alrededor de 4.000 a 25.000 voltios.

Este alto voltaje se toma del terminal central de la bobina y se lleva al centro de la tapa del distribuidor. La pipa, que gira dentro del distribuidor, pasa sucesivamente por delante del terminal de

cada una de las bujías, haciendo llegar, de esta forma, la alta tensión a la bujía que le corresponde inflamar la mezcla.

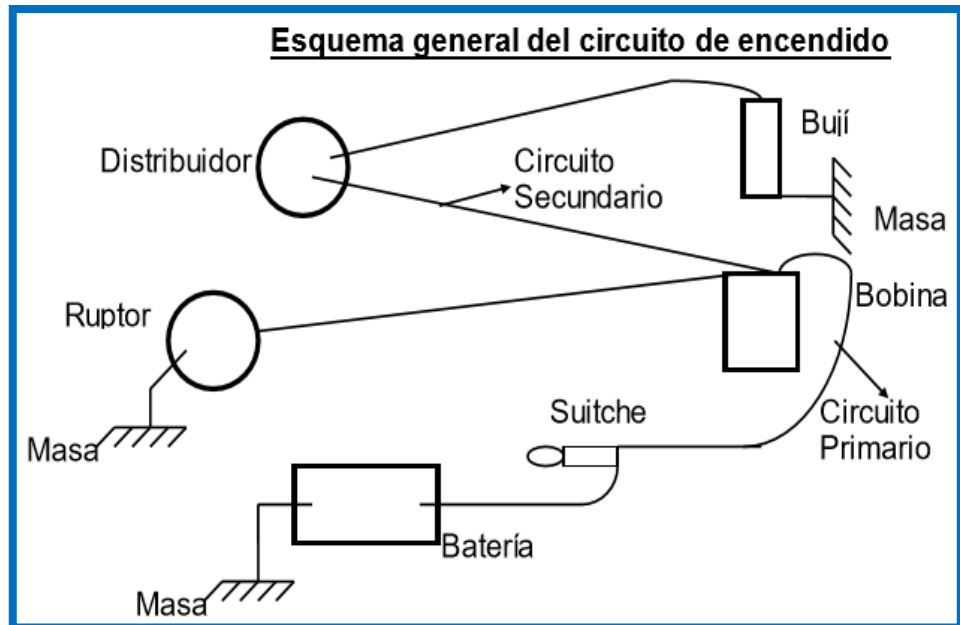


Figura 10. Circuito encendido

Fuente: SENATI (2005)

1.3.2.1.3 Subsistema de Alumbrado

Es el circuito más sencillo. Recibe corriente tanto de la batería como del dinamo o alternador. Se caracteriza por el alto consumo de energía, llevando varios subsistemas en paralelo, de acuerdo al uso que se le está dando al tractor.

Los tractores suelen llevar el siguiente alumbrado:

- Luz larga o de carretera
- Luz de cruce
- Luces de población
- Luz trasera
- Luz de freno
- Luces interiores

La corriente necesaria se toma desde el amperímetro, cerrando el circuito a la masa por los sockets de las bombillas.

a. Ley de Watt (Potencia Eléctrica)

A la relación de trabajo efectuada por la Electricidad se le llama Potencia Eléctrica y se mide en Watts (W). Si se conocen los valores de Voltaje y corriente, se puede calcular la potencia en Watts multiplicando simplemente el número de Voltios por el número de Amperes. En ese podemos afirmar:

La electricidad se mide en voltios y amperios; la resistencia al flujo eléctrico se mide en ohmios; y la potencia eléctrica requerida para operar una lámpara o un motor eléctrico se establece en watts. Estos términos y su relación entre cada uno de ellos se deben entender para poder diagnosticar y dar servicio a los sistemas eléctricos del automóvil y sus componentes (SENATI, Electricidad Automotriz, 2014, p.17)

Formula	$v \times a = w$
---------	------------------

Por ejemplo:

- Un Sistema de Arranque de 12 v que utiliza 150 Amperes requiere de 1800 w.

b. Ley de Ohm

Aplicando la ley de Ohm, cualquier Voltaje (v), Intensidad (I) o Resistencia (R) de un Circuito Eléctrico puede determinarse sin tener que medir su valor siempre que se conozcan los otros dos valores correspondientes. Esta ley puede usarse para determinar la cantidad de Intensidad (I) que circula a

través de un Circuito cuando el Voltaje (v) se aplica a la Resistencia (R). Tal como se ha mencionado ya, la ley de Ohmios (SENATI, Electrotecnia, 2006, p.1)

Formula	$I = \frac{V}{R}$
---------	-------------------

c. Equipo Eléctrico y tablero de Instrumentos

El equipo eléctrico se compone de:

- Batería
- Dinamo de arranque
- Generador de carga
- Gobernador de relay
- Tablero de instrumentos
- Luces

En el sistema de dispositivos eléctricos se utiliza un sistema de cableado de conexión negativa. Su Voltaje nominal es 24v. Su luz también es de 24v.

d. Equipo de Luces

El equipo de luces se compone de faro grande delantero, faro grande trasero, luz e trabajo, faro trasero, luz del techo, luz del tablero, luz indicadora. Las normas de las luces son las siguientes:

Tabla 1

Norma de Luces

N°	Nombre	Cantidad	Voltaje-W
1	Faro grande delantero	2	24v 55/50w
2	Faro grande trasera y luz de trabajo	4	24v 35w
3	Faro pequeño delantero y luz direccional	4	24v 21w
4	Luz direccional trasera y luz del freno	4	24v 21w
5	Faro pequeño trasero	2	24v 10w
6	Luz del techo	2	24v 5w
7	Luz del tablero	2	24v 5w
8	Luz indicadora y luz interior	8	24v 2w

Fuente: Tabla elaborada por el grupo de trabajo

d.1 Sistema de Luces

Las luces alumbran las vías para el desplazamiento del Vehículo. Estas hacen posibles el manejo de la noche y alertan a otros conductores cuando disminuimos la velocidad o cambiamos la dirección que indican la presencia de los Vehículos estacionados durante la noche hay poca visibilidad (SENATI, Electricidad Automotriz, 2005, p.9).

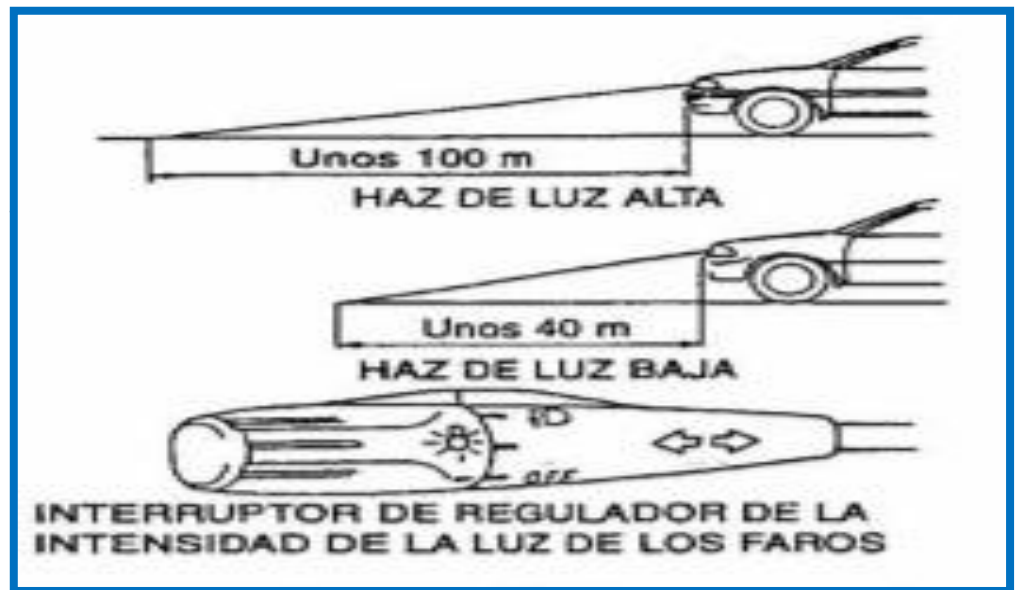


Figura 11. Intensidad de luces

Fuente: SENATI (2005)

d.2 Parte del sistema de luces

El Subsistema de luces de un Tractor está integrado por los siguientes elementos:

1. Relay
2. Caja fusible
3. Alambres y terminales
4. Interruptor de cambio de luz de faros
5. Faros
6. Interruptor general

d.3 Inspección del sistema de luces

Realizando la verificación encontramos los focos de poca potencia, no contaba con los fusibles y se cambiaron de mayor potencia los focos y se colocó los fusibles del Amperaje correspondiente.

Los faros, el faro está formado por un filamento de metal, un reflector y un lente.

El filamento recibe una cantidad de corriente, dependiendo de su grosor, se pone incandescente y el reflector refleja los rayos luminosos a una distancia considerable sobre la pista.

Se emplean dos tipos de faros:

- Redondos
- Rectangulares

Pero ambos se identifican con los números 1 y 2 grabados en el cristal. El faro uno tiene un solo filamento que da luz alta o de carreteras y que alumbrará una distancia de 100 metros, el número (dos) 2 tiene dos filamentos para dar luz alta o luz baja o de cruce. Cuando el tractor lleva dos faros, ambos son número 2 (dos).

d.4 Alineamiento de iluminación

Los rayos luminosos de los faros deben estar convenientemente dirigidos sobre la pista para tener una buena visión y evitar deslumbrar a los otros choferes que vienen en sentido contrario. Correctamente los faros, cada uno de ellos tiene dos tornillos de ajuste, uno para ajuste vertical (arriba abajo) y el otro para el ajuste horizontal (derecha izquierda).

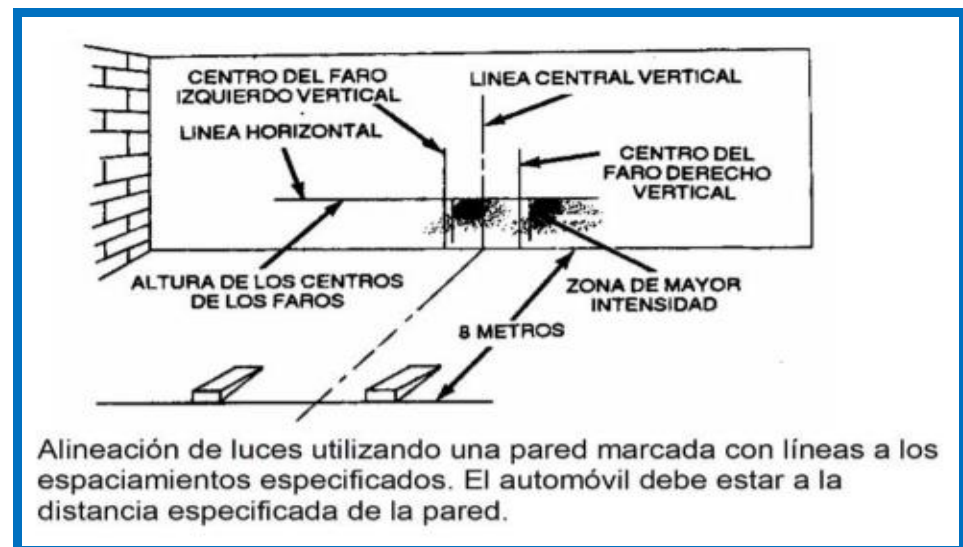


Figura 12. Alineamiento de luces

Fuente: SENATI (2005, p.35)

Problemas comunes del Equipo de dispositivos Eléctricos y el tablero de instrumentos y su método de solución.

Tabla 2

Ficha Técnica del Sistema Eléctrico

N°	Sistemas	Componentes	Características
1	Subsistema de Carga	a) Batería	2 Baterías de 24 voltios 27 Placas cada una voltaje de Operación: 24 v Máximo Permisible 24.5 v Corriente de Carga: 15.5 Amperios Consumo: No debe exceder el 50% en verano y 25% en invierno Gravedad Especifica: 1 245 Temperatura de Operación : 15°c Mantenimiento del nivel de Electrolito cada 10-15 días en invierno y cada 6 días en verano
		b) Alternador	Generación de Voltaje Max: 29 v Amperaje: +50 ~ -50
2	Subsistema de Arranque	Arrancador	Amperaje: 100 Amperios Voltaje: 24 voltios Potencia: 5.4 KW
3	Iluminación y circuitos	a) Faros de servicio	Voltaje: 24 v

b) Faros de tablero	Potencia
c) Focos de iluminación diversos	

Fuente: Tabla elaborada por el grupo de trabajo

Tabla 3
Parámetros de Operación del Sistema

N°	Componentes	Parámetros según OEM	Parámetros durante Inspección	Parámetro Actual
		Gravedad		
		Específica: 1 245	1 100	1 200
1	Batería	Voltaje de Operación: 24 v	22 v	24 v
		Voltaje Máximo permisible: 29 v	22 v	28 v
2	Alternador	Voltaje Máximo: 29 v	22 v	29 v
		Amperaje: 50 amp	30 amp	40 amp
		Amperaje: 100	80 amp	50 amp
3	Arrancador	Voltaje: 24 v	15 v	24 v
		Potencia: 5.4 kW	3 Kw	5.4 kW

Fuente: Tabla elaborada por el grupo de trabajo

Tabla 4

Parámetros de operación del tablero de instrumentos

N°	Componentes	Parámetros según OEM	Parámetros durante Inspección AT1	Parámetro Actual
1	- Manómetro de presión del aceite del motor	2 a 6 bar	3 bar	5 bar
2	- Manómetro de presión del aceite del convertidor	3 a 15 mega pascales	12 mpa	15 mpa
3	- Temperatura de operación del motor	77°c a 95°c	98°c	77°c a 95°c
4	- Temperatura de operación del convertidor	60°c a 80°c	85°c	60°c a 80°c
5	- Corriente eléctrica- amperímetro	50 amp.	45 amp	50 amp
6	- Presión de aceite de la transmisión	0 a 3.2 mpa	3 mpa	0 a 3.2 mpa
7	- Tacómetro	700 a 2000 rpm	inspección no marca	700 a 2000 rpm
8	- velocímetro	10 a 50 km/h	inspección no marca	10 a 50 km/h

Fuente: Tabla elaborada por el grupo de trabajo

Tabla 5

Parámetros de causa probable del problema llevado a la solución

Característica del Problema	Causa Probable	Solución
No hay lectura en el Amperímetro	No hay Voltaje de salida o el fusible está abierto	Revise el regulador de Voltaje de salida de 24 v y el fusible
Cuando el cierre Eléctrico esta destrabado el Dinamo de Arranque no puede girar	El cableado Eléctrico de Arranque está abierto	Revise el fusible y el botón del cierre Eléctrico
Ningún dispositivo del Equipo Eléctrico tiene Electricidad	El Circuito de suministro de 24v está abierto	Cambie los fusibles y revise el Voltaje de 24v
Los faros de servicio no encienden	El regulador está funcionando de manera incorrecta o el punto de contacto esta quemado	Revise y corrija el regulador, lave el punto de contacto
Los faros de servicio no encienden	El cableado Eléctrico tiene problemas	Revise sus interruptores, fusibles y el foco
Las luces de freno traseras no encienden	El cableado Eléctrico tiene problemas	Revise el interruptor del freno y el foco
Las luces direccionales no	El cableado Eléctrico tiene problemas	Revise la unidad de destello y el

encienden		foco
Las luces de	El interruptor de la luz	Revise el cableado
trabajo traseras no	de trabajo tiene	eléctrico y los
encienden	problemas	fusibles

Fuente: Tabla elaborada por el grupo de trabajo

e. Operación y uso del Sistema de Operación e Instrumentos

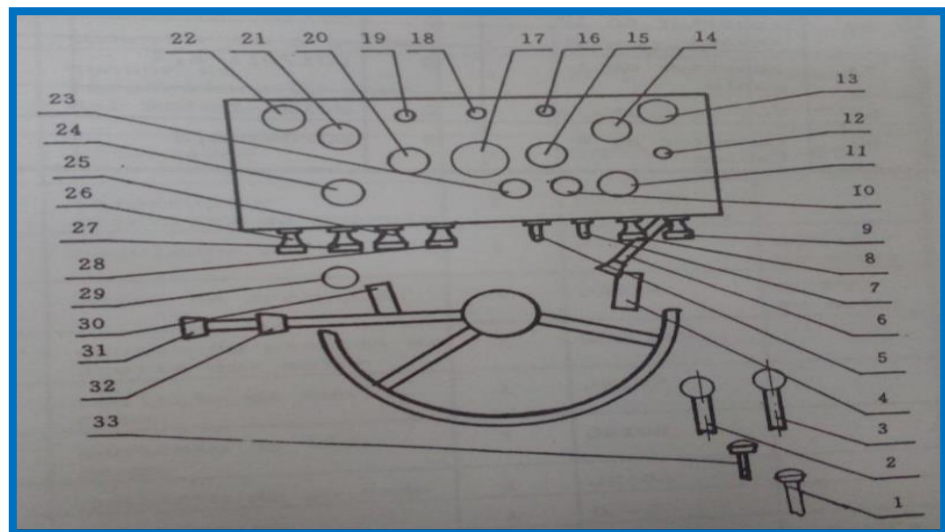


Figura 13. Tablero del Tractor a Ruedas TL210

Fuente: Manual Operación T.A. TL210

- Enumeración del Sistema de Operación e Instrumentos del tablero del tractor a ruedas TL210A:

5. Interruptor de la luz del instrumento de lectura y la luz del techo
6. Palanca de cambio de velocidades alta-baja
7. Contacto de la dirección
8. Botón del claxon
9. Interruptor del ventilador Eléctrico
10. Botón de Arranque
11. Termómetro de aceite del Convertidor de torque
12. Luz de advertencia por baja presión de aire

13. Luz del instrumento de lectura
14. Medidor de servicio
15. Termómetro de aceite de la Transmisión
16. Indicador de dirección derecha
17. Manómetro de aire
18. Indicador de freno
19. Indicador de dirección izquierda
20. Manómetro de aceite del motor
21. Termómetro de refrigeración del motor
22. Luz del instrumento de lectura
23. Cierre eléctrico
24. Amperímetro
25. Interruptor de luz de señal delantera y faro delantero
26. Contacto principal
27. Interruptor del instrumento de lectura, luz de trabajo y faro grande delantero y trasero
28. Interruptor del limpiaparabrisas
29. Conmutador reductor

Varios fusibles del subsistema del Tractor han sido colocados para la seguridad y proteger a los Aparatos Eléctricos.

Su finalidad es interrumpir cuando se produce en corto circuito, evitando los estragos que puede producir una corriente de alta intensidad cuando esto ocurre el fusible se funden y abre el circuito.

1.3.2.1.4 Generador de carga y gobernador de relé

Si descubre que Voltaje es bajo, debe examinar la Carga de la Batería y todas las uniones del cableado Eléctrico. De ser necesario debe revisar el generador de carga y el gobernador de Relay.

a. Alternador

Su poco y su gran capacidad para producir corriente eléctrica, inclusive en velocidad mínima, lo convierte en una maravilla automotriz porque recarga la batería.

El resultado es la producción de corriente alterna. Pero, con la batería tiene corriente continua o directa la corriente producida por el alternador debe ser convertida (rectificada) en corriente directa.

En ese sentido también:

El alternador es una máquina eléctrica que transforma la energía mecánica en energía eléctrica, suministra energía a todos los dispositivos eléctricos del vehículo. La corriente producida por esta máquina eléctrica es alterna la cual debe ser rectificada y regulado ya que por lo general los sistemas del vehículo utilizan corriente continua, y valor de voltaje continuo determinado (Paredes, 2014, p.11)

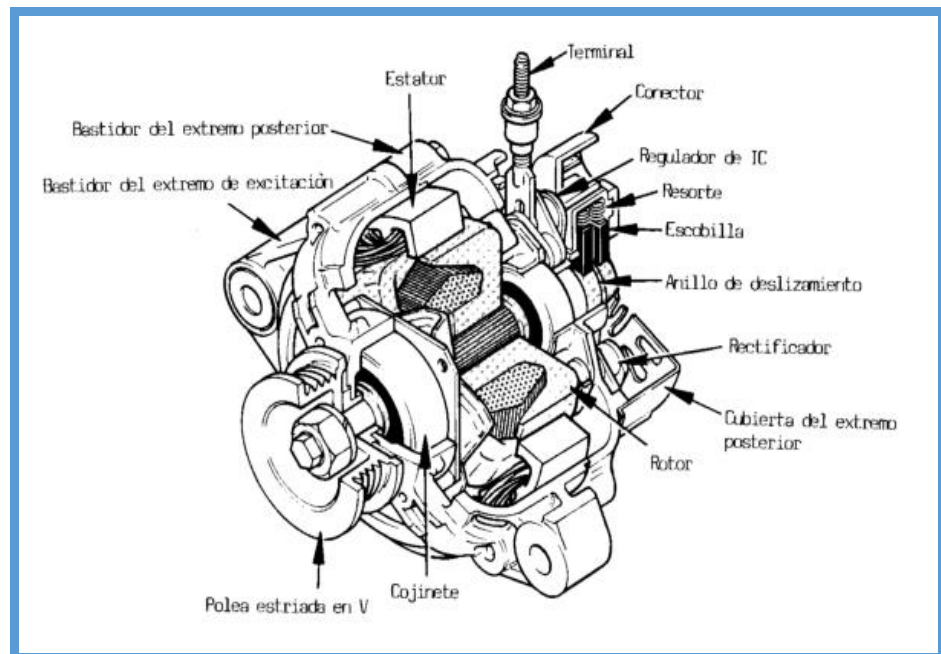


Figura 14. Partes del alternador

Fuente: SENATI (2014)

b. Inspección del Alternador

Verificando el Alternador no se encontró fallas se hizo el limpiado del Alternador y se hizo la comprobación y funciona correctamente. De la siguiente manera:

b.1 Comprobación del rotor

Las pruebas eléctricas que se realizarán serán de continuidad, cortocircuito y derivaciones a masa de la bobina del rotor.

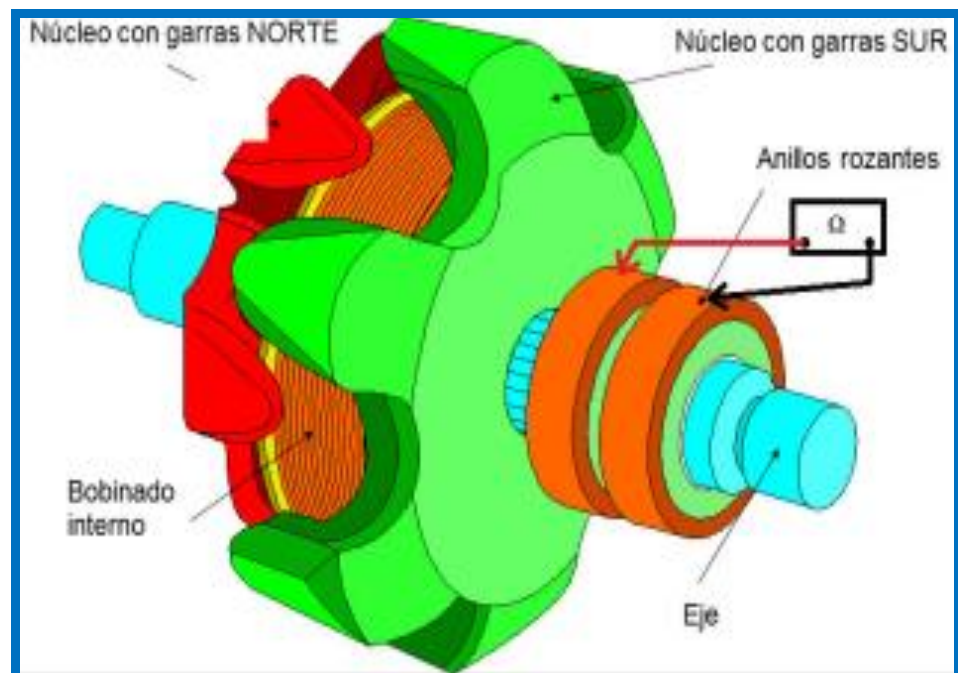


Figura 15. El rotor

Fuente: Paredes (2014, p.41)

b.2 Comprobación del estator

La continuidad y el cortocircuito se comprobarán utilizando un óhmetro, para el caso de continuidad comprobaremos que exista un valor de resistencia entre cada una de las bobinas del estator.

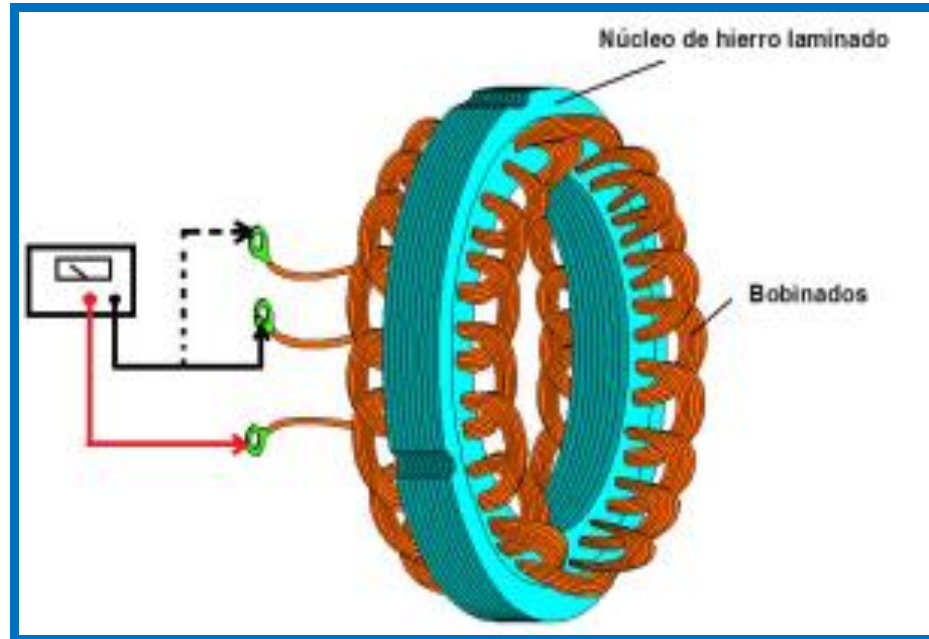


Figura 16. El rotor

Fuente: Paredes (2014, p.42)

b.3 Pruebas del puente rectificador

Su comprobación se basará en verificar la circulación de corriente en un solo sentido, esta prueba podría realizarse utilizando un multímetro en el cual se coloca el selector en el comprobador de diodos.

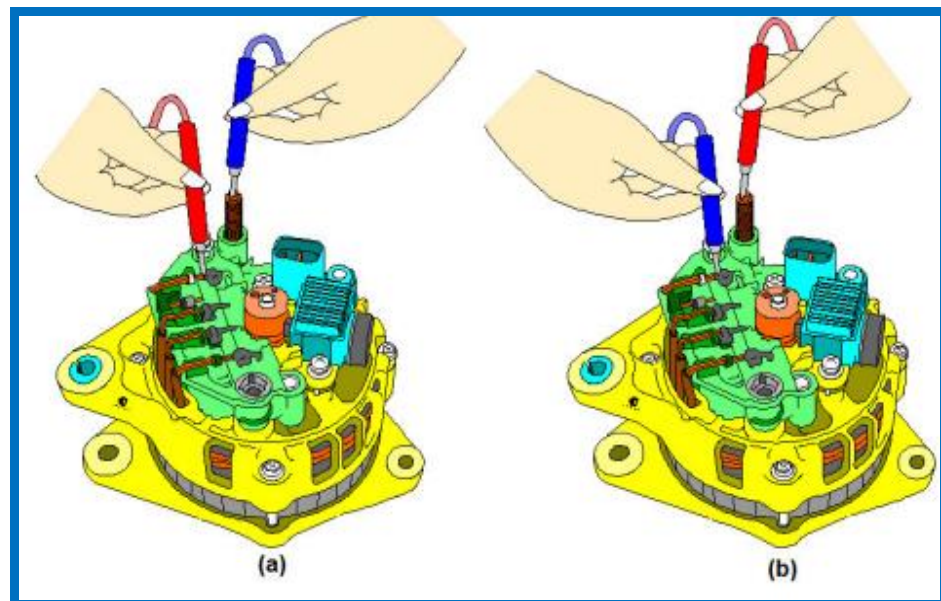


Figura 17. El rotor

Fuente: Paredes (2014, p.44)

1.3.3 Definición de Términos

- **Implementación:** Actos realizados para conservar el Material y Equipo en condiciones de prestar servicios, o para restablecer sus condiciones de utilización incluye Inspecciones y Reconstrucciones, poner en funcionamiento algo.
- **Diagnosticar:** Es un proceso Tecnológico que consiste en comprar el grado de desgaste Mecánico de los componentes.
- **OEM:** Manual original del equipo
- **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.
- **Sistema:** Es un conjunto de elementos relacionados entre sí, de tal forma que un cambio de un elemento afecta el conjunto de ellos.
- **Inducido:** Formado por Multitud de espiras para obtener un Voltaje mayor. Es la parte giratoria en la que nace la corriente Eléctrica.
- **Colector:** Es un anillo formado por barras de cobre llamadas "Delgas ". Va montado sobre el extremo del Inducido y cada "Delga" está aislada de las dos Adyacentes. Los extremos de cada espira se conectan a dos Delgas Adyacentes.
- **Escobillas:** Se fabrican de diversos materiales. Se apoyan frotando el Colector, del que recogen la corriente. Las Porta Escobillas constan de un brazo y un muelle que aplica la Escobilla sobre el Colector con una determinada fuerza de flexión.
- **Zapatas de los polos:** Son imanes permanentes que se fijan a la pared interior de la caja de la Dinamo.
- **Arrollamiento de campo:** Consta de varias Espiras sobre cada uno de los polos y al ser recorridas por parte de las mismas corrientes que produce el Alternador, se convierten en Electroimanes y añaden su flujo a las zapatas.

- **Caja:** Todas las piezas del Alternador van dentro de una caja que suele ser cilíndrica. La polea del Alternador lleva unas aletas para forzar el aire a través del interior del Alternador.
- **Rotor:** Cumple la misma función que el Campo Magnético estacionario del Alternador con la diferencia de que el Rotor gira.
- **Estator:** Cumple la misma función que el inducido del Alternador, del que se diferencia porque no gira.
- **Diodos:** Son los encargados de transformar la Corriente Alterna en corriente continua.
- **Componentes:** Es la reunión de partes o piezas que tienen una función determinada dentro de un conjunto o equipo, ejemplo: Motor de un Vehículo, Caja de Cambios, Orugas, etc.
- **Conjunto:** Es la combinación de varios componentes que tienen una función determinada dentro de un Sistema del Equipo.
- **Operador:** Individuo especialmente instruido y entrenado para la explotación de un medio de Trasmisión, o para el manejo de alguna Máquina o Artefacto.
- **PANNE:** Artículo fuera de operación temporal, cualquiera que sea su causa.
- **ISO:** Sigla de la expresión inglesa (International Organization for Standardization), Organización Internacional de Estandarización, Sistema de Normalización Internacional para productos de Áreas diversas.
- **Diagnóstico:** Establece el estado Técnico de una pieza o componente.
- **Equipo:** Materiales y Artículos de que están dotadas las Unidades
- **MMTT:** Manual Técnico.
- **Operatividad:** Capacidad para realizar una función. Rae Vigésimotercera Edición.
- **Inspección:** Comprobación Eventual o Periódica que realiza la Autoridad responsable del Mantenimiento del material y/o Equipo a fin de que éstos se encuentren en condiciones Óptimas de Operatividad.

- **Conservación:** Mantener permanentemente el Equipo y/o material en condiciones operativas.
- **Indicador de Mantenimiento:** Indica Síntomas de fallas.

1.3.4 Marco Legal

SIME re 747-20 (Sistema de Mantenimiento del Ejército). Según el Ministerio de Defensa (1999) Manual de Mantenimiento Técnico RE-747-2 el Mantenimiento es un proceso que consiste en recuperar las características Operativas perdidas del Sistema, después de un periodo de funcionamiento.

La Directiva o Plan de Investigación n° 01 u9. b.3/22.00 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.

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 RE-747-20, 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.

- RE – 747-20
- OEM
- REGLAMENTOS
- RE – 747-2
- MMTT CAT
- SIME
- MMTT CATERPILLAR
- Reglamento de Sistema de Mantenimiento del Ejército.

1.4 Justificación e Importancia

El presente trabajo de Investigación Aplicada servirá para mejorar el funcionamiento de todo el Sistema Eléctrico del Tractor a Ruedas TL210A ZENG GONG de esta manera contribuirá a la operatividad del vehículo y por ende el módulo de instrucción objeto de estudio de este trabajo. De la misma manera Incrementará los módulos de instrucción para la enseñanza y aprendizaje en situaciones reales de trabajo IESTPE-ETE que va a contribuir a la formación Profesional Técnica a las siguientes promociones.

Lo relevante de la indagación aplicada realizada es que beneficia directamente a los alumnos y docentes de la Especialidad y la institución educativa, porque permitirá en el caso de los estudiantes adquirir fortalecer las habilidades y destrezas en el uso de las herramientas, equipos e Instrumentos de diagnósticos empleados en el mantenimiento y reparación de la Maquinaria Pesada, de la misma manera los docentes contarán con una mayor cantidad de material didáctico para la enseñanza.

En ese sentido lo provechoso de esta indagación es la de incrementar la línea de investigación en relación a nuestro objeto de estudio de los módulos con sistema eléctrico de los vehículos pesados y la de contribuir a la solución de los diferentes problemas prácticos `sea mecánico u eléctrico en el ámbito de la maquinaria pesada. De esta manera estar preparados como futuros profesionales de esta especialidad nos permitirá afrontar en nuestro país en sus diferentes regiones, los embates de la naturaleza (terremotos, desbordes, etc. por efecto del calentamiento global) lo que demandan necesariamente del apoyo de la Maquinaria Pesada con que cuenta el Ejército del Perú y de los profesionales técnicos competentes que mantengan operativas estas Máquinas y estén listas para el apoyo social y del desarrollo económico del país.

1.5 Objetivos de la Investigación

1.5.1 Objetivo General

Transformar el Sistema Eléctrico 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 el Voltaje y Amperaje del Vehículo Tractor a Ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de Instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017

OE2 Caracterizar la Potencia Eléctrica del Vehículo Tractor a Ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de Instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017

OE3 Caracterizar la resistencia del Vehículo Tractor a Ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de Instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017

1.6 Hipótesis y Variable

En los estudios descriptivos no se formula hipótesis, ya que su cometido es observar y cuantificar la transformación de una o más características que corresponde a lo investigado 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 intenta como investigador descubrir, a través de observación y posterior descripción, comprobar 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, F., 2006, p.25).

1.6.1 Variables

En este punto es necesario definir qué es una variable. Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.² Ejemplos de variables son el género, la presión arterial, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la masa, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Por ejemplo, la inteligencia, ya que es posible clasificar a las personas de acuerdo con su inteligencia; no todas las personas la poseen en el mismo nivel, es decir, varían en inteligencia (Hernández, 2014, p.105).

1.6.2 Operacionalización de variables

Es un sumario Metodológico que radica en trastornar deductivamente las variables que constituyen el problema de investigación que parte de lo más generales 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 construir la Matriz de consistencia para el diseño y elaboración de instrumentos de Medición, de la misma manera contratar la Investigación (Carrasco, 2007, p.226).

CAPITULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de Investigación: Aplicada

Esta investigación es Aplicada porque se utiliza los conocimientos en la práctica para aplicarlas, en la mayoría de los casos en provecho de la sociedad y depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias Prácticas de los conocimientos. La investigación Aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar. Así mismo 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).

2.2 Nivel de Investigación: Descriptivo

Es de nivel Descriptivo Explicativa porque tiene por finalidad de explicar el comportamiento de una variable en función de otro, 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 eléctrico en módulo Instrucción.

2.3 Diseño de la Investigación: No Experimental

Esta investigación Solo hay dos tipos de diseño de investigación que es experimental y no experimental (Albert, 2009, p.59) asimismo, son conjuntos de destrezas procedimentales y metodológicas definidas y hechas anticipadamente para desarrollar el proceso de investigación. Por ello en el desarrollo de esta indagación tiene un diseño No experimental (Carrasco, 2007, p.42). (Estrategia para contrastación)

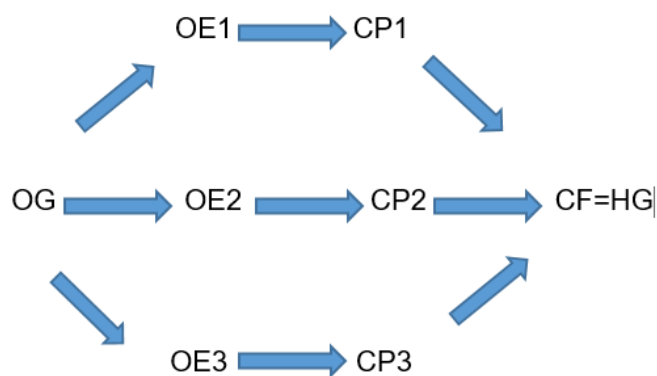


Figura 18. Estrategias de Contrastación

Fuente: Autoría propia

OG=objetivo general

OE=objetivo específico

CP=conclusión parcial

HG=hipótesis general

CF=conclusión final

CF=conclusión final

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 Eléctrico y se realizó el respectivo mantenimiento correctivo

2.4 Población y Muestra

2.4.1 Población

Un TRACTOR A RUEDAS TL210A ZHENG GONG de origen chino. Ubicado en las instalaciones del Área Académica de T/MEP del IESTPE-ETE.

2.4.2 Muestra

Sistema Eléctrico del Tractor a Rueda TL210A ZHENG GONG

2.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

2.5.1 Técnica de Observación

Es una técnica que consiste en apreciar a través de los sentidos, atentamente, el fenómeno, hecho o caso; para luego, tomar información y registrarla en su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo, en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos (Mendoza, 2013, p.72).

Técnicas	Instrumentos
Observación	Lista de cotejo

Se empleará la técnica de observación para diseñar la lista de cotejos para evaluar las variables e indicadores.

2.5.1. Manual de servicio de Ingeniería del Sistema Eléctrico

Observación directa: En este proyecto toda la información fue recolectada durante todo el proceso en que se desarrolló dicha indagación por los integrantes del grupo de investigación puesto que han sido directamente los ejecutores de su aplicación bajo la supervisión de los asesores y docentes del área, al dar un mantenimiento apropiado dentro de las instalaciones del IESTPE – ETE y poner en operatividad el Sistema de Eléctrico del tractor a rueda ZHENG GONG TL210A.

En el presente trabajo de Investigación se hizo un estudio donde se verifico y comprobó todas las fallas que se encuentran en el Sistema Eléctrico. A partir de lo verificado y lo comprobado en los diferentes mecanismos y partes del sistema en mención, se ejecutó el mantenimiento de primer y segundo escalón de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante. Posteriormente se ejecutó las pruebas de carretera llegando a la conclusión de que los componentes que se encuentran en un nivel operativo óptimo de funcionamiento.

Tabla 5. Operacionalización de variables

Dimensiones	Indicadores	Datos técnicos del fabricante
X1 Subsistema de Carga	Estado de la Baterías	Batería de 12 voltios cada una
	Estado del Alternador	28 Amperios de salida del Alternador a 1200rpm
	Estado del Relay	Regular salida de corriente del alternador a 26 voltios
X2 Subsistema de Arranque	Escobillas del	Largo estándar: 16 mm
	arrancador	Largo minino: 10 mm
	Holgura del piñón	01mm-0.4mm

	bendix	
X3	2 Faro de servicio	Focos de 55/50 watts de 24 voltios
Subsistemas de Luces	4 Faro de peligro y parada	Focos de 35watts de 24 voltios
	4 Faro pequeño delantero y luz direccional	Focos de 21 watts de 24 voltios
	4 Luz direccional trasera y luz del freno	Focos de 21 watts de 24 voltios
	2 Faro pequeño trasero	Focos de 10 watts de 24 voltios
	2 luz del techo	Focos de 5 watts de 24 voltios
	2 Luz del tablero	Focos de 5 watts de 24 voltios
	8 Luz indicadora y luz interior	Focos de 2 watts de 24 voltios

La tabla hace mención a las dimensiones que a su vez esta recaen en los indicadores que vienen hacer los componentes de los subsistemas los cuales tienen sus medidas correspondientes para el funcionamiento respectivo.

2.6 Análisis e Interpretación de Resultados

Materiales, Equipos y Otros Recursos Instrumentos

Tabla 6. Equipos e instrumentos


N°	Descripción	Uso	Cantidad	Ilustración
1	Multímetro	Medición de: Voltajes Amperajes. Resistencias Capacitancias Frecuencia	02	



2	Baterías	Produce Energía Química transformada a Energía Mecánica	02
---	----------	---	----



Para el mantenimiento del sistema eléctrico del módulo de instrucción en mención, tiene un papel preponderante no solo la experiencia del profesional técnico, sino que va de la mano con la habilidad y destreza en cuanto a la utilización de los equipos, herramientas y el manual de especificaciones técnicas del fabricantes, en este caso y manera especial el multitestor digital automotriz es de suma importancia, porque a través de este equipo se realizó las mediciones de intensidades, que nos permita comprobar que la corriente no supere el máximo permitido, para que no malogre las autopartes del sistema eléctrico, de igual manera en cuanto a la verificación del voltaje y la resistencia que mide la corriente que circula por el circuito de medida y que esta emana de la fuentes de energía llamada batería.





Tabla 7. Herramientas



N°	Descripción	Uso	Cantidad	ilustración
1	Alicate de corte diagonal	Cortar los diferentes cables Eléctricos y Alambres	2	

2	Desarmador	De diferentes tamaños y puntas.	4	
3	Pelador de alambre	Sirve para pelar los cables	2	

Las herramientas son importantes porque facilita el trabajo al técnico a las tareas propias del mantenimiento sea preventivo o correctivo en el ámbito de mecánica y de la electricidad automotriz.

Tabla 8. Insumos

N°	Material	Uso	Cantidad	Ilustración
1	Lija	Para lijar todo tipo de oxido	10	
2	Faros	Iluminación para trabajo	4	
3	Franela para limpieza	Sirve para limpiar cualquier residuo	10	
4	Borneras	Contacto con las Baterías hacia el Sistema	4	

5	Pintura en spray	Líquido para acabado al material	10	
6	Cables	Para instalación y unión en los subsistemas	1 Rollo	

Los materiales o insumos eléctricos tienen su relevancia en cuanto al tipo y la calidad que esto se va a ver reflejado en su rendimiento debido a que es sometido en un vehículo de maquinaria pesada a condiciones extremas de trabajo y de climas.

CAPITULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3. Conclusiones

Al momento de 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 orientó el trabajo investigativo estaba dirigido a transformar y caracterizar el Sistema Eléctrico del vehículo tractor a rueda TL210A ZHENG GONG en modulo para su empleo en el Área Académica de Maquinaria De Equipo Pesado del Instituto.

A nivel de conclusiones en cuanto a los objetivos específicos de los Subsistema de carga, arranque y de luces; se realizó el test de voltaje y amperaje, así mismo mediante el uso de instrumento de check list hacer las verificaciones por subsistemas, las que fueron realizadas mediante pruebas estáticas, dinámicas al sistema eléctrico y acorde las especificaciones técnicas del fabricante, la realización del mantenimiento correctivo respectivo

En ese sentido podemos afirmar a manera de conclusión general del objetivo general de este trabajo realizado que el mantenimiento realizado

a los subsistemas (dimensiones) nos permitió lograr la operatividad del Sistema Eléctrico (variable) de esta indagación objeto de estudio que nos permitió realizar la transformación, así mismo poder caracterizar los datos y especificaciones técnicas del Sistema Eléctrico.

Por ello a manera de conclusión general:

- El Sistema Eléctrico cumple con las condiciones necesarias para realizar satisfactoriamente con el trabajo de indicar las presiones en el tablero, Alumbrado en el trabajo y generar Energía y la carga según sea con las restricciones de Carga y giro del Bendix mencionadas en este trabajo.
- El diseño contempla factores de seguridad necesarios para este tipo de Maquinaria sometida a trabajo duro, aunque de pequeña envergadura lo que permitirá desarrollar un trabajo confiable.
- Los cableados que están sometidos a mayores esfuerzos incluso a esfuerzo por carga dinámica, contemplan factores de seguridad necesarios para superar los excesos de carga mencionados.
- El diseño garantiza que el Sistema Eléctrico pueda probarse a todas las posiciones indicadas para realizar su función de manera sencilla y segura.
- Por su diseño el Sistema Eléctrico será de fácil usar por su bajo peso y tamaño. Además, puede ser colocada de manera sencilla sobre una estructura que cumpla con las condiciones necesarias para soportar el trabajo a realizar.
- El Diseño del Sistema Eléctrico incluye la selección de los elementos necesarios para el movimiento del Bendix, es decir de las Baterías, Alternador y Arrancador que lo conforman, pero no incluye otros sistemas que regirá el movimiento de este (Bendix) ya que éste dependerá de la estructura sobre la cual irá internamente en el arrancador. La selección del Motor de Arranque considera un exceso de revoluciones para dar movimiento ala volante Motor, pero debe verificarse si dicho Arrancador cumplirá con este requerimiento.

4. Recomendaciones:

- a) Antes de realizar el trabajo se debe asegurar que el cableado este totalmente asegurado sobre la estructura que lo soportará para evitar cualquier tipo de accidente, se debe asegurar su instalación.
- b) Es necesario que al seleccionar Sistema Eléctrico la cual irá montada en la cabina debe tomarse en consideración realizar un cálculo del punto en el que pueda suceder un corte circuito que debe estar estructura y comprobar la carga máxima admisible.
- c) El Sistema Eléctrico debe ser inspeccionado continuamente para evitar cortes de Energía y posibles accidentes, además se debe verificar el buen funcionamiento de los elementos que lo conforman pues de no estar en buen estado pueden disminuir la eficiencia del Alumbrado y de su ciclo de trabajo. También debe verificarse la limpieza de fusibles y el cableado, cambiar cables deteriorados cuando sea necesario para evitar corte circuito que puedan generar quemaduras y poner inoperativo el tablero.
- d) Debe verificarse que el cableado eléctrico de toda la estructura ya que de esta manera se evitará la corrosión del acero, si aparece algún punto de corrosión debe usarse pintura Epóxica para cubrirlo.
- e) Las Bocinas deben ser inspeccionadas periódicamente ya que una vez desgastadas el Pin puede entrar en contacto con la estructura y dañarla, de estar desgastadas hay que proceder a cambiarlas.
- f) Para realizar cualquier trabajo con esta máquina debe seleccionarse un operario electricista debidamente capacitado.
- g) se recomienda el mantenimiento y la verificación constante al sistema de carga Batería, Alternador y el Relay para esto tenga un buen funcionamiento de dicho Sistema Eléctrico del Tractor a Rueda.
- h) Se recomienda que se realice una correcta revisión a los cables, focos, fusibles para que tenga un buen funcionamiento del Sistema Eléctrico del Tractor a Rueda.

5. Referencias Bibliográficas

Asifunciona.com. (s.f.). La corriente eléctrica. Recuperado el 14 de junio de 2017, de la corriente eléctrica: http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_corriente_electrica/ke_corriente_electrica_1.htm

Arias Paz "Manual del Automóvil"

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

"El magnetismo" Curso Básico de Electricidad y Electrónica: Editorial Service Company.

"Electricidad Automotriz" por los Autores F. Niess, R Kaerger B.

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

Fajardo, S. (2011) Probador de Alternadores y Cargador de Baterías. Universidad Minuto de Dios. Facultad de Ingeniería.

F. Nash: "Sistema Eléctrico - Electromagnetismo" Pág. 53 – 56

Hernández R. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta Edición. Mcgraw – Hill / Interamericana Editores, S.A. México D.F.

Manual de Maquinaria Pesada “Sistema de Eléctrico”
www.maquinariaspesadas.org

Manual de Operación (Servicio de Ingeniería del Ejército) Tractor a Rueda
TL210A ZHENGZHOU ENGINEERING MACHINERY WORKS
República Popular China.

Martínez, G. (1995) Puesta en funcionamiento del Motor Nissan Transversal.
Modelo E15 Montado en caballete con Tablero Eléctrico. Informe
Final para optar el Título Profesional en Mecánica Automotriz. IESTP
“José Pardo”

Mendoza S., M., (2013). La Analogía en La Enseñanza Técnica del Instituto
Tecnológico de La Universidad Católica De La Santísima
Concepción, Chile.

Paredes, A. (2014) Diseño y construcción de un sistema de pruebas para
motores de arranque y alternadores de vehículos livianos. Tesis de
Grado para la obtención del Título de Ingeniero en Mecánica
Automotriz. Universidad Internacional del Ecuador. Facultad de
Ingeniería Automotriz.

Espinoza, A. y Condori, J. (2010). Propuesta de programación curricular
modular experimental del sistema de carga y arranque para
Mecánica Automotriz del 4to. Semestre del IESTP “Huaycán”.
Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” La
Cantuta.

Saavedra, J. (2014). Manual de SENATI (Servicio Nacional de
Adiestramiento en Trabajo Industrial) Electricidad Automotriz II.

Saavedra, J. (2014). Manual de SENATI (Servicio Nacional de
Adiestramiento En Trabajo Industrial) Electricidad Automotriz I.

Saavedra J. (2006). Manual de SENATI (Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industria) Electrotecnia.

Willenbuecher Edición: Colecciones Tecnológicas. Lima Pág. 47-51. Werner Schwoch: "Manual Práctico del Automóvil". Pág. 193 al 205 Dispositivos de arranque

5.1 Fuente Internet (Link)

www.iespana.es/mecanicavirtual "Motor de Arranque"

www.automecanico.com "Motor de Arranque – Marcha- Starter"

<http://www.monografias.com/trabajos75/sistema-arranque-estructura-partes/sistema-arranque-estructura-partes2.shtml#ixzz4z6cwa3oG>

http://www.sapiensman.com/tecnoficio/electricidad/electricidad_del_automotor.php

<file:///C:/Users/MARIO/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION.pdf>

<http://www.ete.edu.pe/investigacion/docentes/cientifico2.pdf>

5.2 Siglas

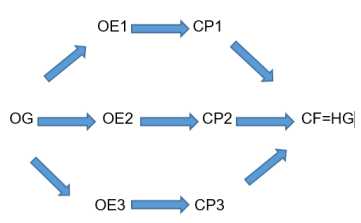
AT1	: Análisis Técnico 1 Sensorial
AT2	: Análisis técnico 2, Inspección instrumental
C.I	: Combustión interna
COEDE	: Comando de Educación y Doctrina del Ejército
JAA	: Jefe del área académica
PANNE	: Equipo parado por averías
IESTP – ETE	: Instituto De Educación Superior Tecnológico Público Del Ejercito- ETE Sgto2° “Fernando Lores Tenazoa”
MINEDU	: Ministerio de Educación
MM TT	: Manual Técnico
T/MEP	: Técnico Mecánico de Equipo Pesado
OEM	: Fabricante original del equipo
OE	: Objetivo Especifico
OG	: Objetivo General
SENATI	: Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial
SIME	: Servicio Mantenimiento del Ejercito
W	: Watts
R	: Resistencia
V	: Voltaje

6. Anexos

Anexo 1 Matriz de Consistencia

Título: “TRANSFORMAR EL SISTEMA ELÉCTRICO 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	
Problemas general ¿Cómo transformar el Sistema Eléctrico Del Vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG	Objetivos General: Transformar el Sistema Eléctrico del Vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG en Módulo de instrucción para su	Variable: Sistema Eléctrico	X1. Subsistema Carga X2. Subsistema Arranque	- Voltaje y Amperaje - Voltaje, Amperaje y Potencia Eléctrica	Test de voltaje y amperaje Check List (Pruebas estáticas y dinámicas del sistema Eléctrico y según su ficha	1. Tipo de investigación Aplicada 2. Nivel de investigación Descriptiva. 3. Método y diseños de investigación y

<p>GONG en empleo en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017?</p> <p>Problema específico</p> <p>Pe1. ¿De qué manera caracterizamos el Voltaje y el Amperaje del Vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Oe1. Caracterizar el Voltaje y Amperaje del Vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de instrucción en el</p>		<p>X3. Subsistema Luces</p>	<p>- Voltaje, Amperaje y Resistencia</p>	<p>Técnica 1995)</p>	<p>contrastación</p> <ul style="list-style-type: none"> Método: principal es el MIC Y los métodos secundarios son análisis y síntesis, inductivo y deductivo, observacional y estadístico Diseños de investigación Descriptivo Diseños de contrastación:  <p>POBLACIÓN: Tractor a Rueda TL210A ZHENG GONGEN EL IESTPE-ETE</p>
---	--	--	--	--	----------------------	---

<p>para su empleo como Módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017?</p>	<p>Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017</p>					<p>MUESTRA. Sistema Eléctrico del Tractor a Rueda TL 210A ZHENG GONG</p>
<p>Pe2. ¿De qué manera caracterizamos el Voltaje, Amperaje y Potencia Eléctrica del Vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo</p>	<p>O. e2 Caracterizar el Voltaje, Amperaje y Potencia Eléctrica del Vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo</p>					

<p>como Módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017?</p> <p>Pe.3 ¿De qué manera caracterizamos el Voltaje, Amperaje y Resistencia del Vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de</p>	<p>Pesado del IESTPE-ETE 2017</p> <p>O. e3 Caracterizar el Voltaje, Amperaje y Resistencia del Vehículo Tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG para su empleo como Módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del</p>					
---	--	--	--	--	--	--

instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2017?	IENTPE-ETE 2017					
---	-----------------	--	--	--	--	--

6.1 Anexo 2: Fotografías



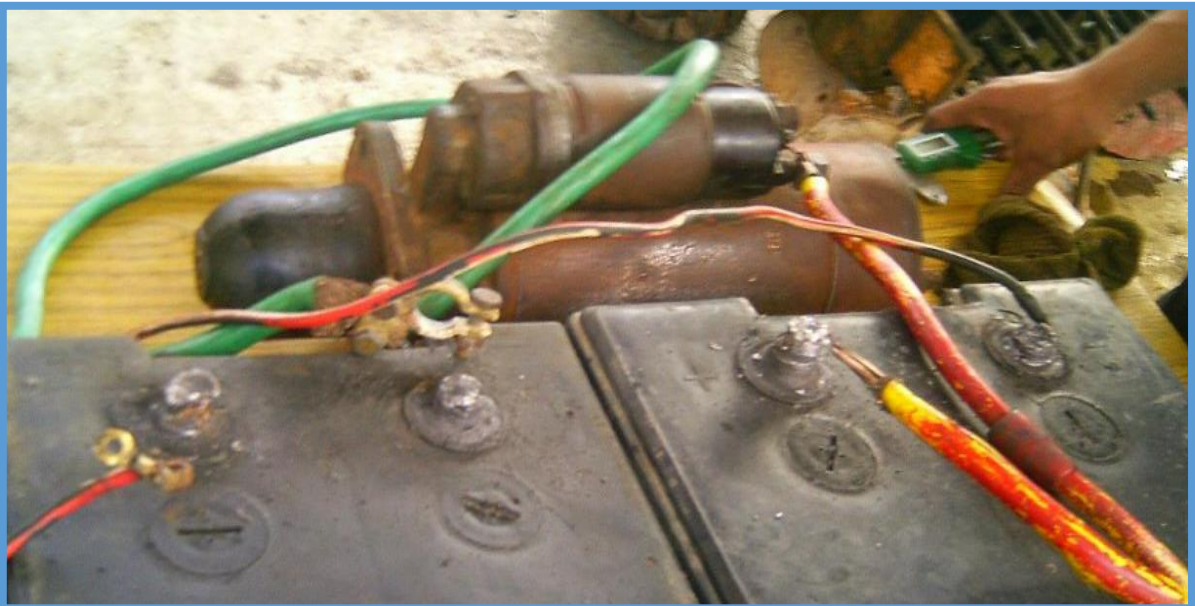
Fotografía 1. Retirando El Motor de Arranque Del Tractor A Rueda ZHENG GONG TL210A



Fotografía 2. Mantenimientos del Motor de Arranque del Tractor



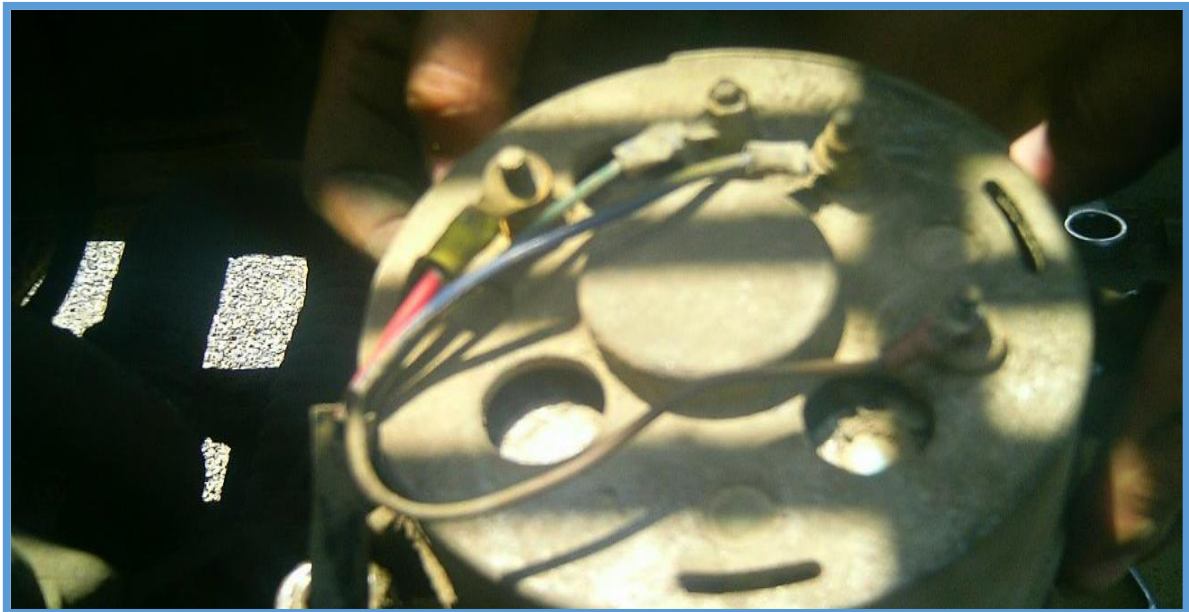
Fotografía 3. Estado del Motor de Arranque



Fotografía 4. Prueba del Motor de Arranque conectado a las Baterías



Fotografía 5. Revisión del estado de los cables que se encuentran en el Tractor a Rueda



Fotografía 6. Verificación e Inspección del Alternador

6.2 Anexo 3 Cuadros Estadísticos

