

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA  
CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**



**INFORME DE PASANTÍA  
DESARROLLADA EN EL TALLER DE TRANSPORTES  
DE LA CAJA NACIONAL DE SALUD**

**NIVEL: TÉCNICO SUPERIOR**

**Presentado por: Daniel Gustavo Benegas Illanes**

**Tutor: Lic. David Marcelo Pacheco Foronda**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2021**

## ÍNDICE

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1. CAPÍTULO II Descripción de la pasantía en mantenimiento automotriz .....</b>	<b>2</b>
1.1. Objetivo de la pasantía.....	2
1.1.1. Objetivo General .....	2
1.1.2. Objetivos Específicos .....	2
1.2. Periodo desarrollado de la pasantía.....	2
1.3. Solicitud de practicantes de la institución .....	2
1.4. Destrezas adquiridas en el taller .....	3
<b>2. CAPÍTULO II Fundamento Teórico.....</b>	<b>4</b>
2.1. Definiciones.....	4
2.1.1. Ambulancias.....	4
2.1.2. Mantenimiento Preventivo .....	4
2.1.3. Mantenimiento correctivo .....	4
2.1.4. Mantenimiento Activo .....	4
2.1.5. Mantenimiento en el cambio de turno .....	4
2.2. Mantención Preventiva diaria del Móvil .....	5
2.3. Mantención Preventiva Periódica .....	5
2.4. Detección de Falla en Ruta .....	6
<b>3. CAPÍTULO III Pasantía .....</b>	<b>7</b>
3.1. Antecedentes de la institución.....	7
3.1.1. Organigrama de la sección transportes.....	8
3.1.2. Misión del taller .....	9
3.1.3. Visión del taller de transportes .....	9
3.1.4. Objetivos del taller.....	9
3.1.5. Áreas de Trabajo del taller .....	10
3.1.6. Categorías de mantenimiento del taller.....	10
3.1.7. Flujograma de servicio .....	11
3.1.8. Labores realizadas durante el periodo de pasantía.....	12
3.1.9. Precauciones al realizar el mantenimiento .....	12
3.1.10. Consideraciones particulares de seguridad.....	14
3.1.11. Elevación de vehículos y soporte .....	14
3.2. Mantenimiento preventivo del sistema de frenos .....	17
3.2.1. Datos del vehículo.....	17
3.2.2. Registros de mantenimiento.....	17
3.2.3. Descripción.....	17
3.2.4. Herramientas necesarias.....	17
3.2.5. Procedimiento realizado .....	18
3.2.5.1. Pedal del freno .....	18
3.2.5.2. Inspección de la altura del pedal de freno .....	18

3.2.5.3. Pastillas de Freno.....	20
3.2.5.4. Mantenimiento preventivo del freno delantero.....	21
3.2.5.5. Inspección de las pastillas de freno.....	22
3.2.5.6. Inspección del disco de freno.....	26
3.2.5.7. Inspección de freno de estacionamiento.....	25
3.2.5.8. Servofreno.....	27
3.2.5.9. Fluido hidráulico de frenos y embrague.....	27
3.2.5.10. Recomendaciones.....	28
3.3. Reparación de sirena de ambulancia.....	29
3.3.1. Datos del vehículo.....	29
3.3.2. Registro de mantenimiento.....	29
3.3.3. Herramientas necesarias.....	29
3.3.4. Procedimiento realizado.....	29
3.3.4.1. Diagnostico.....	29
3.3.4.2. Bobinado de la bocina de la sirena.....	31
3.3.4.3. Falla periódica relacionada con la oscilación del vehículo.....	33
3.3.4.4. Recomendaciones.....	35
3.4. Cambio de culata motor QR25 Nissan Urvan.....	36
3.4.1. Datos del vehículo.....	36
3.4.2. Registro de mantenimiento.....	36
3.4.3. Herramientas necesarias.....	36
3.4.4. Procedimiento realizado.....	36
3.4.4.1. Diagnóstico de la falla.....	36
3.4.4.2. Historial del vehículo.....	38
3.4.4.3. Procedimiento de desmontaje de la culata.....	39
3.4.4.4. Inspección del empaque de culata.....	41
3.4.4.5. Inspección de la culata de repuesto.....	42
3.4.4.6. Procedimiento de preparado de la culata.....	42
3.4.4.7. Montaje de la nueva culata.....	43
3.4.4.8. Verificado de la sincronización de la cadena de tiempo.....	47
3.4.4.9. Recomendaciones.....	48
3.5. Cambio de disco de embrague.....	49
3.5.1. Datos del vehículo.....	49
3.5.2. Registro.....	49
3.5.3. Herramientas necesarias.....	49
3.5.4. Procedimiento Realizado.....	49
3.5.4.1. Diagnostico.....	49
3.5.4.2. Desmontaje de la transmisión.....	50
3.5.4.3. Montaje del mecanismo de desembrague y la transmisión.....	56
3.5.4.4. Recomendaciones.....	58
3.6. Mantenimiento motor de arranque Toyota Land Cruiser.....	59

3.6.1. Datos del vehículo .....	59
3.6.2. Registro .....	59
3.6.3. Herramientas necesarias.....	59
3.6.4. Generalidades del motor de arranque .....	59
3.6.5. Procedimiento realizado .....	60
3.6.5.1. Características de la falla .....	60
3.6.5.2. Pruebas realizadas.....	61
3.6.5.3. Voltaje de arranque .....	61
3.6.5.4. Pruebas del motor de arranque fuera del vehículo.....	62
3.6.5.5. Recomendaciones.....	66
3.7. Cambio de motor Hyundai Galloper .....	67
3.7.1. Datos del vehículo .....	67
3.7.2. Registro .....	67
3.7.3. Herramientas necesarias.....	67
3.7.4. Antecedentes .....	67
3.7.5. Identificación del vehículo .....	68
3.7.6. Procedimiento realizado .....	69
3.7.6.1. Proceso de extracción del motor .....	69
3.7.6.2. Montaje del motor y puesta a punto .....	73
3.7.6.3. Recomendaciones.....	82
3.8. Lavado de depósito de combustible, revisión de la bomba y flotador de nivel de combustible Toyota Hiace. ....	83
3.8.1. Datos del vehículo .....	83
3.8.2. Registros de mantenimiento.....	83
3.8.3. Herramientas necesarias.....	83
3.8.4. Procedimiento realizado .....	83
3.8.4.1. Desmontaje del tanque de combustible.....	84
3.8.4.2. Recomendaciones.....	89
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>89</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>89</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>90</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>91</b>
1.- Certificado de pasantías expedido por la oficina nacional de transportes de la Caja Nacional de Salud .....	91
2.- Orden de trabajo Revisión de frenos en las cuatro ruedas y parqueo .....	92
3.- Orden de trabajo Revisión de sistema de frenado de las 4 ruedas y regulado de freno de mano. ....	93
4.- Orden de salida Revisión y regulado del sistema de frenos de las 4 ruedas y limpieza del filtro de aire.....	94
5.- Orden de trabajo Revisión del sistema de frenado de las 4 ruedas. ....	95

6.- Orden de trabajo Revisión del sistema de frenado de las 4 ruedas y limpieza del sistema de refrigeración. ....	96
7.- Orden de trabajo Revisión del sistema de frenados de las 4 ruedas y regulado del freno de parqueo. ....	97
8.- Orden de trabajo Revisión del sistema de frenado y cambio de pastillas delanteras .....	98
9.- Orden de trabajo Diagnóstico y reparación de destellador y sirena y mantenimiento de consola.....	99
10.- Orden de trabajo Diagnóstico de sobrecalentamiento .....	100
11.- Orden de salida Diagnóstico de sobrecalentamiento .....	100
12.- Orden de trabajo Cambio de disco de embrague.....	101
13.- Orden de salida Cambio de embrague .....	101
14.- Orden de trabajo Mantenimiento Correctivo de motor de arranque .....	102
15. Orden de trabajo Cambio de motor y revisión de frenos .....	103
16. Orden de trabajo Cambio de bomba de combustible sumergible, lavado de tanque de combustible y filtro.....	104

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Postulante realizando la pasantía .....	3
Figura 2. Mapa conceptual del mantenimiento .....	5
Figura 3. Organigrama del taller .....	8
Figura 4. Taller de mantenimiento de transportes de la Caja Nacional de Salud	7
Figura 5. Áreas del taller .....	10
Figura 6. Categorías de mantenimiento .....	11
Figura 7. Flujograma .....	11
Figura 8. Elevador tipo caimán .....	14
Figura 9. Rampa del taller de transportes .....	15
Figura 10. Fosa del taller de transportes .....	15
Figura 11. Pluma para motor del taller .....	16
Figura 12. Altura del pedal del freno .....	19
Figura 13. Líquido de freno DOT 4 utilizado en la tarea de mantenimiento .....	20
Figura 14. Repuestos de pastillas de freno .....	23
Figura 15. Remachado de pastillas.....	23
Figura 16. Taladro de banco y remachadora del taller.....	24
Figura 17. Inspección de disco de freno .....	25
Figura 18. Palanca de freno de mano .....	26
Figura 19. Bastón de freno de mano .....	26
Figura 20. Tornillo de ajuste de las balatas .....	26
Figura 21. Depósito de freno nivel máximo y mínimo.....	28
Figura 22. Depósito de líquido de freno Nissan Urban .....	28
Figura 23. Estructura del sistema de la sirena .....	30
Figura 24. Módulo de leds de la sirena.....	30
Figura 25. Medición de la resistencia de la bocina de la sirena.....	31
Figura 26. Bobinado de la bocina de la sirena.....	33
Figura 27. Placa PCB de conexión de los módulos led y la bocina.....	33
Figura 28. Bocina y PCB de los leds ubicadas sobre el vehículo.....	34
Figura 29. Desmontaje de la placa.....	34
Figura 30. Soldadura fracturada de la placa .....	35
Figura 31. Soldadura restaurada.....	35
Figura 32. Posición de la polea de auto-tención de la correa .....	37
Figura 33. Motor QR25DE Nissan Urban .....	39
Figura 34. Desmontaje de múltiple admisión.....	40
Figura 35. Retirado de la tapa de culata.....	40
Figura 36. Extracción Nissan Urban .....	41
Figura 37. Orden de retirado de pernos de culata.....	41
Figura 38. Desmontaje de las válvulas .....	42
Figura 39. Asentado de válvulas.....	43

<b>Figura 40. Hermeticidad de la cámara .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 41. Orden de apriete de la culta QR25 .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 42. Modo de uso del goniómetro .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 43. Puntos de referencia de sincronización de la cadena QR25 .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 44. Puntos de referencia superior para sincronizado de la cadena de distribución.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 45. Marca de la polea en PMS para sincronización de la cadena.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 46. Puntos de referencia inferior para sincronizado de la cadena de distribución.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 47. Posición del tasador de la cadena .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 48. Válvulas cerradas con el motor en PMS.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 49. Camioneta Nissan Frontier sobre la rampa .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 50. Escotilla de la transmisión Nissan Frontier .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 51. Partes del bastón de cambios .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 52. Mecanismo hidráulico de accionamiento del embrague .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 53. Sensor de giro desacoplado de la campana.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 54. Alojamiento del sensor de giro .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 55. Partes del pivote de embrague .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 56. Rodamiento desplazador .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 57. Prensa montada sobre el volante de inercia.....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 58. Desgaste de las pistas del plato prensa y volante de inercia .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 59. Verificado de la nivelación del diafragma .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 60. Disco de embrague de repuesto .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 61: Preparación para el montaje de la prensa .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 62. Desacople de la prensa según el manual.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 63. Orden de apriete para la prensa según el manual.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 64. Puntos de engrase del embrague .....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 65. Circuito interno del motor de arranque .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 66. Toyota Land Cruiser FJ 40 de la institución .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 67. Reducción de engranajes del motor de arranque (Toyota Land Cruiser).....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 68. Rotor y portacarbonos (Toyota Land Cruiser).....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 69. Terminales del solenoide (Toyota Land Cruiser) .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 70. Embolo del solenoide (Toyota Land Cruiser) .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 71. Inspección del rotor del motor de arranque (Toyota Land Cruiser) ..</b>	<b>65</b>
<b>Figura 72. Carcasa y campos polares del estator .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 73. Montaje motor de arranque (Toyota Land Cruiser) .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 74. Hyundai Galloper restaurado .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 75. Número de identificación del vehículo de 17 dígitos .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 76. Identificación del vehiculo.....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 77. Puntos de elevacion del vehiculo .....</b>	<b>69</b>

Figura 78. Encadenado del motor Hyundai Galloper .....	70
Figura 79. Proceso de elevado del motor con el tecla .....	71
Figura 80. Extracción del motor del vehículo siniestrado .....	71
Figura 81. Posicionado del motor extraído en un lugar estable .....	72
Figura 82. Preparación para instalar el motor .....	72
Figura 83. Motor elevado para su montaje.....	73
Figura 84. Sincronización de la cadena .....	74
Figura 85. Tensor de la correa Galloper .....	75
Figura 86. Ajuste correas del motor .....	75
Figura 87. Despiece del radiador .....	77
Figura 88. Bobina de encendido Galloper.....	78
Figura 89. Bobina de encendido y módulo Galloper.....	78
Figura 90. Comprobación del módulo de encendido .....	78
Figura 91. Comprobación del estado de los taques.....	80
Figura 92. Posición de la correa ranurada sobre la polea .....	81
Figura 93. Correa de transmisión motor Hyundai Galloper.....	82
Figura 94. Correa ajustada del motor .....	82
Figura 95. Tanque de combustible Toyota Hiace .....	84
Figura 96. Tanque de combustible desmontado del vehículo.....	85
Figura 97: Conector de combustible y la bomba.....	86
Figura 98. Soporte de la bomba y sensor de nivel de combustible .....	86
Figura 99. Bomba de combustible eléctrica sumergida .....	87
Figura 100. Pista de resistor variable del sensor de nivel de combustible.....	87
Figura 101. Valores de medición de la resistencia del sensor .....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resistencia del alambre por kilometro .....	32
Tabla 2. Proporción de refrigerante Nissan Urvan .....	39
Tabla 3. Torque de ajuste para montaje de radiador.....	79
Tabla 4. Valores de ajuste estándar de la correa.....	81



## **Introducción**

Se realizó las prácticas correspondientes a la formación técnica en el área de mecánica automotriz, durante el periodo de pasantía señalado de 3 meses, en el taller de mantenimiento del parque automotor de la institución: Caja Nacional de Salud. Dicho taller brinda servicio a ambulancias, del área regional y nacional, además de vehículos de uso oficial para el transporte de funcionarios de la institución.

La formación académica de excelencia que recibe el estudiante de Mecánica Automotriz, contempla gran cantidad de disciplinas científicas y tecnológicas, las cuales son direccionadas al área de mantenimiento, en todas sus etapas y especialidades. Por lo tanto el profesional técnico en mecánica automotriz está capacitado para desempeñar funciones en todas las áreas productivas, industriales y de servicios, que involucren el uso de automóviles y tecnologías relacionadas. Por ese motivo la inquietud de realizar esta pasantía en una institución tan importante y que brinda servicio a gran cantidad de vehículos.

El proceso de aprendizaje de la mecánica automotriz requiere de práctica continua, ya que es la única forma de que se pueda aprovechar al máximo la amplia base científica adquirida en la universidad, los conceptos de diseño adquiridos son un pilar fundamental al momento de mostrar creatividad e ingenio para dar solución a cualquier situación particular no prevista en los manuales de mantenimiento que proporciona el fabricante.

## **1. CAPÍTULO I Descripción de la pasantía en mantenimiento automotriz**

### **1.1. Objetivo de la pasantía**

#### **1.1.1. Objetivo General**

- Aplicar los conocimientos científicos adquiridos en la universidad para realizar diagnóstico, reparación y mantenimiento, empleando equipos y herramientas adecuados para el taller.

#### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Emplear procedimientos adecuados de mantenimiento, para el caso particular de los vehículos de la institución que en su mayoría corresponden a ambulancias.
- Adquirir habilidad en reparación y mantenimiento de vehículos, utilizando los procedimientos que recomienda el fabricante.

### **1.2. Periodo desarrollado de la pasantía**

Se desarrolló durante seis meses en de trabajo, iniciando en fecha 10 de junio y culminando la pasantía en fecha 10 de noviembre de la gestión 2020.

La pasantía se realizó en predios de la Caja Nacional de Salud que se encuentra ubicado en la zona de Pura Pura, calle C. Salamanca. Durante el turno de la mañana de 8:00 a 12:30 de lunes a viernes, en casos específicos de trabajos complejos se empleó adicionalmente el horario de la tarde 3:00 a 6:30.

### **1.3. Solicitud de practicantes de la institución**

Dentro del marco del convenio de practicantes existente entre la Universidad Mayor de San Andrés y la Caja Nacional de Salud. Se solicitó mediante carta a la dirección de la carrera de Mecánica Automotriz, para poner a disposición practicantes para el taller de mantenimiento, la mencionada carta con sello de recibido. Posteriormente se dio seguimiento al proceso, hasta su aprobación por el jefe nacional de transporte, así como el encargado del taller, quienes firman el certificado a la conclusión de la

pasantía. Para efectivizar el certificado se adjuntó currículum vitae con los datos del pasante.

#### **1.4. Destrezas adquiridas en el taller**

Durante el periodo de pasantía se logró aprender destrezas indispensables al ejercer la profesión de la mecánica.

- Se adquirió habilidades de manejo de herramientas de pruebas y diagnóstico como escáner, compresímetro, vacuómetro, medidor de carga de batería, multímetro, densímetro, manómetro de presión de combustible, manómetro de presión de ruedas, vernier, micrómetro, reloj comparador.
- Se obtuvo pericia en montaje y desmontaje de varios sistemas automotrices como: frenos, motor, suspensión, carrocería, tanque de combustible, otros.
- Se adquirió criterios prácticos de diagnóstico en auxilios mecánicos.
- Se obtuvo alguna experiencia en construcción de bancos de pruebas y herramientas especializadas para mantenimiento.

**Figura 1. Postulante realizando la pasantía**



**Fuente: Elaboración propia**

## **2. CAPÍTULO II Fundamento Teórico**

### **2.1. Definiciones**

**2.1.1. Ambulancias:** Cada ambulancia dependiendo de su tipo debe contar mínimamente con el equipamiento, medicamentos e insumos establecidos en la Norma Nacional de Caracterización y Utilización de ambulancias, de forma permanente, continua y constante, de tal forma que permita en caso de urgencia, poder trasladar inmediatamente al usuario con todas las medias recomendadas. (Ministerio de Salud y Deportes, 2013)

**2.1.2. Mantenimiento Preventivo:** Acciones de mantenimiento de carácter programado, con planificación previa y de ejecución periódica, ejecutando tareas de inspección o chequeo diario, reposición de elementos, lubricantes, partes y piezas del vehículo, ajustes y limpieza que tienen por objeto asegurar las condiciones de operación a modo de no provocar daño a personas y bienes mitigando su riesgo de ocurrencia. (Carlos Diaz, 2018)

**2.1.3. Mantenimiento correctivo:** Es el que se lleva a cabo cuando ya se ha producido la avería y se debe proceder a su reparación. Comprende todas las operaciones necesarias para solucionar o reparar la avería producida. (Carlos Diaz, 2018)

**2.1.4. Mantenimiento Activo:** Es un sistema personalizado de mantenimiento que se está incorporando algunas empresas fabricantes. Los intervalos de mantenimiento dejan de ser rígidos y se adaptan a las necesidades reales del vehículo. Así, por ejemplo, para un mismo número de kilómetros recorridos, un coche que circula principalmente por autopista o autovía tendrá un mantenimiento distinto que un taxi o que un coche que se mueve por caminos rurales. (Carlos Diaz, 2018)

**2.1.5. Mantenimiento en el cambio de turno:** Este es específico en ambulancias. Al iniciar el turno de trabajo, el personal debe comprobar que el vehículo que va a utilizar está en perfecto estado. Este mantenimiento incluye operaciones que van más allá del mantenimiento mecánico. Aunque suelen ser operaciones comunes para todas las empresas de ambulancias, pueden existir diferencias de una a otra. (Carlos Diaz, 2018)

En el taller de mantenimiento se realiza un riguroso control del historial de cada unidad, periodos de mantenimiento, las fallas que presento durante su operación y reparaciones mayores. Esta práctica permite anticipar las fallas y sirve como base fundamental del diagnóstico.

**Figura 2. Mapa conceptual del mantenimiento**



**Fuente: Elaboración propia**

## 2.2. Mantención Preventiva diaria del Móvil

El Chofer es responsable de la unidad asignada, al inicio y cierre de la jornada deberá realizar una revisión del estado general del móvil, revisión de niveles de fluidos, refrigerante, lubricante, líquido de frenos. También el sistema eléctrico luces, sistema de radiocomunicación, equipamiento (Camilla, botiquín y accesorios), Estado de los neumáticos, de esta revisión dejará informe escrito.

## 2.3. Mantención Preventiva Periódica

La mantención preventiva periódica se ajustará a la pauta de ejecución de intervenciones según odómetro indicada en anexo N° 1 “Manual de usuario NISSAN URBAN”.

El conductor mantendrá la ambulancia correctamente aseada sin elementos que no correspondan a la actividad a la cual será destinado el vehículo, se prohíbe el ingreso de TV portátiles u otro artefacto que nada tenga que ver con la función de traslado o afecten la atención plena de la conducción. Inspección del conductor, según el manual del propietario

#### **2.4. Detección de Falla en Ruta**

Cuando en ruta el conductor detecte falla en la operación del móvil que le signifique un riesgo en la conducción o un riesgo de daño mayor para el vehículo deberá detener en forma inmediata su marcha, comunicar por radio a la central hospitalaria esperando instrucciones y relevo de traslado.

Posterior se solicitará la mantención correctiva de los móviles dependiendo de la gravedad de la falla en el taller o en el concesionario autorizado o taller especializado.

### **3. CAPÍTULO III Pasantía**

#### **3.1. Antecedentes de la institución**

La CNS cuenta con un importante parque automotor, ambulancias, vehículos de pasajeros, vehículos livianos y pesados. Por este motivo se crea el taller nacional de transportes como también los talleres de mantenimiento regionales que se encargan de garantizar el funcionamiento de las unidades móviles.

Los vehículos de la institución reciben servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de forma programada. La sección regional de transportes cuenta con presupuesto para su personal y equipamiento, del mismo modo la sección nacional de transportes. Ambas secciones aportan con presupuesto anual al taller bajo la dirección de un encargado del taller. Las oficinas regional y nacional se encuentran dentro de las instalaciones del taller y cada una se encarga de la logística y la coordinación con los choferes de las ambulancias.

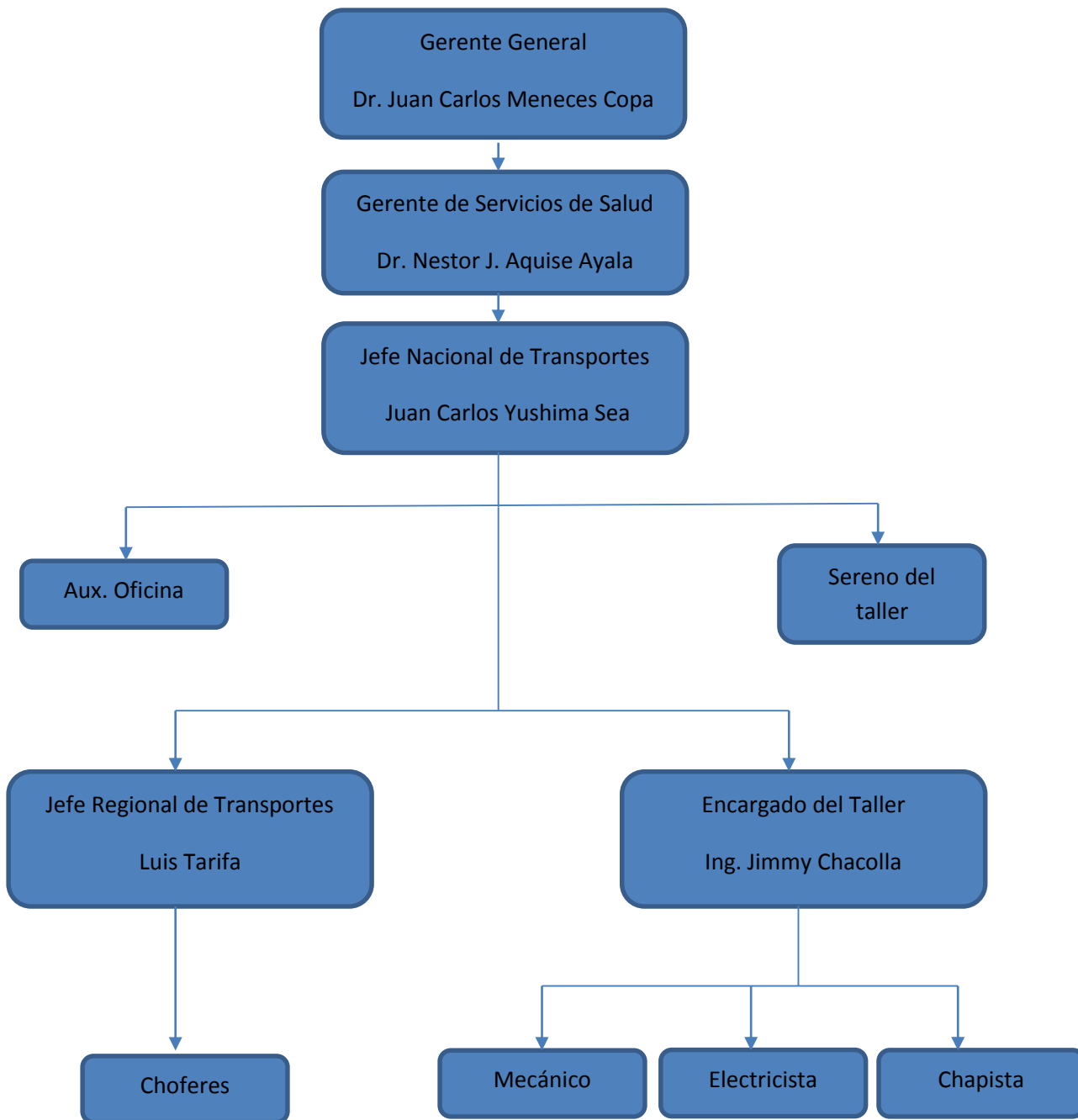
**Figura 3. Taller de mantenimiento de transportes de la Caja Nacional de Salud**



**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.1.1. Organigrama de la sección transportes

Figura 4. Organigrama del taller



Fuente: Elaboración propia



### **3.1.2. Misión del taller de transportes**

Plantear una administración y mantenimiento eficiente del transporte de forma tal que se garantice la prestación de servicio ágil, eficaz y con la calidad que los asegurados esperan de esta manera contribuir a la imagen institucional. (Caja Nacional de Salud CNS , 2015)

### **3.1.3. Visión del taller de transportes**

Ser la sección guía del Transporte de Salud en el Sistema de Seguridad Social a través de la capacitación, perfeccionamiento y acatamiento de nuestro personal a la calidad e innovación constante. (Caja Nacional de Salud CNS , 2015)

### **3.1.4. Objetivos del taller**

- Certificar que las ambulancias para el traslado de pacientes de urgencia y personal de salud no presenten fallas mecánicas al realizar este cometido.
- Inspeccionar, registrar y controlar la ejecución de procedimientos de mantenimiento preventivo, correctivo, activo y en cambio de turno, para las ambulancias y demás vehículos de la institución.
- Realizar un inventario de las existencias, como parte integral del plan de mantenimiento.
- Garantizar que las ambulancias estén en estado confiable y que el equipamiento requerido esté adecuadamente instalado.
- Realizar mantenimiento de equipos y herramientas del taller.

### 3.1.5. Áreas de Trabajo del taller

Figura 5. Áreas del taller

PARQUEO	Debe tener acceso para todo tipo de vehículos de la institución.
OFICINAS	Es donde debe estar instalado el centro de planificación, desde donde se gestiona el control de mantenimiento.
TALLER	Tiene las siguientes Áreas: <ul style="list-style-type: none"><li>- Centro de Diagnóstico</li><li>- Motores</li><li>- Electricidad</li><li>- Neumáticos</li><li>- Acondicionamiento y limpieza</li></ul>
ALMACEN Y BODEGA	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tiene suficiente espacio para almacenar los repuestos, herramientas y materiales necesarios para el mantenimiento.</li><li>- Dispone de inventarios de existencias</li></ul>

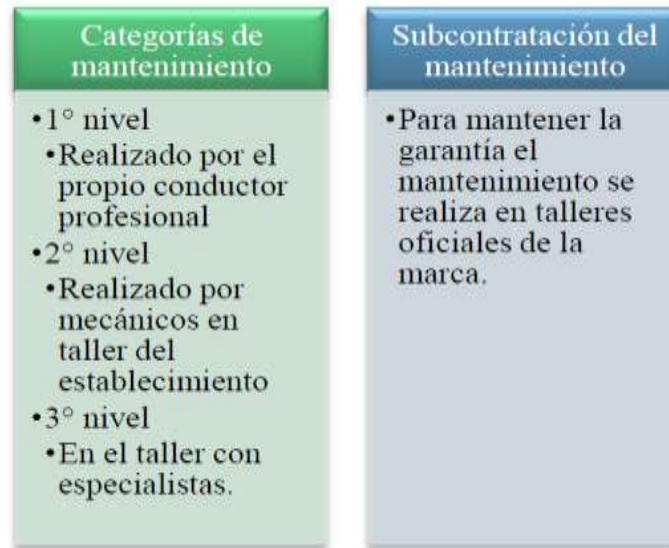
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.6. Categorías de mantenimiento del taller

Las operaciones de traslado de pacientes de urgencia, deben ser ejecutadas en ambulancias con capacidad, características técnicas y condiciones de equipamiento necesarias suficientes que permitan y aseguren la calidad del proceso en todo momento, para lo cual deben desarrollarse una serie de actividades periódicas, oportunas, medibles y valorizables que permitan controlar, registrar y verificar que dichas condiciones se cumplan. El conjunto de actividades se subdividen en:

- Mantenimiento preventivo diario: Inspección ocular realizada por el chofer.
- Mantenimiento preventivo periódico: Ejecución de acciones de reposición, ajustes y lubricación a ejecutar según kilometraje.

**Figura 6. Categorías de mantenimiento**



Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.7. Flujograma de servicio

Con el objetivo de optimizar el proceso de mantenimiento, el taller de mantenimiento de la sección transportes, utiliza una secuencia de pasos descritos en el siguiente diagrama.

**Figura 7. Flujograma**



Fuente: Elaboración propia

### **3.1.8. Labores realizadas durante el periodo de pasantía**

En el taller de transportes de la CNS se realizan tareas de mantenimiento y reparación, además de coordinación de las ambulaciones de la institución. En este periodo de pasantía se pudo rotar por todas las áreas del taller colaborando y realizando trabajos, de forma individual y en conjunto con los técnicos, estos trabajos fueron inspeccionados por el encargado del taller y solo bajo su autorización se entregaron todos los vehículos, al culminar la tarea.

### **3.1.9. Precauciones al realizar el mantenimiento**

Todo trabajo de mantenimiento debe ir acompañado de los procedimientos adecuados de seguridad y con la disponibilidad de las herramientas idóneas a la labor específica, para minimizar la posibilidad de accidentes de trabajo o incidentes que comprometen la propiedad de la institución.

Con el propósito de brindar la mayor seguridad y confianza posible durante las tareas de mantenimiento y reparación se tomara como base las recomendaciones del fabricante en los manuales de servicio, propietario y se complementara de acuerdo a las condiciones del taller.

Cuando realice trabajos de inspección o mantenimiento en su vehículo, tome siempre las medidas adecuadas para evitar lesionarse gravemente o dañar al vehículo. Deben observarse estrictamente las siguientes precauciones generales.

- Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada, aplique el freno de estacionamiento con seguridad y calce las ruedas para evitar que el vehículo se mueva. Coloque la palanca selectora en la posición "P" (estacionamiento) o la palanca de cambios en la posición "N" (punto muerto).
- Asegúrese de que el interruptor de encendido este en la posición "OFF" o "LOOK" cuando cambie cualquier pieza o efectúe reparaciones.
- No trabaje debajo del motor mientras este está caliente. Pare el motor y espere hasta que se enfríe.

- Si fuera necesario trabajar mientras que el motor está en marcha, tenga cuidado de no tocar el ventilador, correas u otras partes móviles con las manos, cabello o ropas,
- Recomendamos que acomode o quite ropa suelta o cualquier objeto de joyería, como anillos, reloj, etc., antes de ponerse a trabajar en el vehículo.
- Si debe dejar el motor en funcionamiento en una zona cerrada, como dentro de un garaje, asegúrese de que haya una ventilación correcta de los gases de escape.
- Nunca se meta debajo del vehículo mientras está sujetado solamente por el gato. Si fuera necesario trabajar debajo del vehículo, apóyelo sobre soportes de seguridad.
- No acerque materiales que desprendan humo, llamas ni chispas a la batería y combustible.
- Nunca conecte o desconecte la batería o el conector de cualquier otro componente transistorizado mientras que el interruptor de encendido este en la posición "ON".
- Su vehículo está equipado con un ventilador automático de enfriamiento del motor. Se puede encender en cualquier momento sin ningún aviso, incluso con el interruptor de encendido en la posición "OFF" y el motor apagado. Para evitar lesiones, desconecte siempre el cable negativo de la batería antes de trabajar cerca del ventilador.
- Utilice siempre protección ocular adecuada cuando trabaje en su vehículo.
- Nunca deje desconectados los conectores de componentes relacionados con el motor o la transmisión mientras el interruptor de encendido está en la posición "ON".
- Evite el contacto directo con aceite y refrigerante de motor usados. El aceite de motor, refrigerante del motor y/u otros fluidos del vehículo pueden dañar el medio ambiente si se desechan de forma negligente. Cumpla siempre los reglamentos locales relacionados con la eliminación de fluidos del vehículo.

(NISSAN MOTOR CO. LTD, 2011)

### **3.1.10. Consideraciones particulares de seguridad**

### **3.1.11. Elevación de vehículos y soporte**

En el taller de transportes se presenta algunas situaciones particulares a tener en cuenta, puesto que el taller no cuenta con elevador hidráulico los trabajos que requieren que el vehículo se encuentre suspendido total o parcialmente, son de especial cuidado y precaución.

El taller cuenta con gatos hidráulicos tipo caimán, soportes tipo trípode y topes de rueda, para evitar el deslizamiento de los vehículos, por lo tanto en cuanto a elevación de cargas se recomienda siempre realizar los trabajos de mantenimiento que requieran retirar una, dos o todas las ruedas, posicionar sobre soportes o bloques adecuados para el peso del vehículo y no solamente soportados por el gato hidráulico, por el riesgo que tiene de ceder. También es importante inspeccionar el estado de las herramientas de elevación, puesto que una falla mínima podría ocasionar un accidente con lesiones, por el peso considerable.

**Figura 8. Elevador tipo caimán**



**Fuente: Elaboración propia**

El taller se encuentra sobre un terreno vaciado de cemento relativamente plano, por lo tanto es recomendable inmobilizar el eje del vehículo que no quedara suspendido con topes de ruedas, ubicados del lado propenso a deslizamiento por pendiente.

El taller cuenta con una rampa vaciada en cemento para alto tonelaje y con una fosa para realizar trabajos de pie y con ergonomía, en los vehículos que lo requieran, Para

posicionar un vehículo sobre la rampa se recomienda que el chofer, reciba indicaciones del mecánico asignado, para garantizar que todas las ruedas se ubiquen en el centro de cada rampa de forma simétrica.

**Figura 9. Rampa del taller de transportes**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 10. Fosa del taller de transportes**



**Fuente: Elaboración propia**

Cuando es necesario elevar un motor el taller tiene disponible un tecele pluma hidráulico como también una polea soportada en vigas de acero. Se realiza la elevación mediante cadenas y polipastos con gancho y traba. La tarea de retirar el motor del vehículo u otra que involucre elevación de carga, al menos requiere de dos operarios capacitados. Se debe ubicar los puntos de anclaje de la carga para elevación ya sea el motor o transmisión. (Consultar el manual del fabricante)

Tener todas las herramientas necesarias para elevar el motor antes de retirar los pernos de los soportes del motor silentblocks y el motor este tirado por los anclajes sin riesgo de fracturar algún elemento mecánico, conexión eléctrica o hidráulica.

- Verificar la estabilidad del soporte fijo para la elevación ya sea: fijo (viga horizontal) o móvil tecla (pluma)
- Verificar la integridad de la cadena de tiro de preferencia sin soldaduras
- Verificar que la longitud de la cadena de tiro sea la adecuada para permitir el traslado de la carga
- El centro de gravedad de la carga debe estar dentro del área de la base del tecla (pluma), para mantener la estabilidad

**Figura 11. Pluma para motor del taller**



**Fuente: Elaboración propia**



## **3.2. Mantenimiento preventivo del sistema de frenos**

### **3.2.1. Datos del vehículo**

- ❖ Vehículo: Ambulancia Nissan Urvan
- ❖ N° de placa: 3086 - ZUR
- ❖ Repartición: Hospital Obrero

### **3.2.2. Registros de mantenimiento**

- ❖ Anexos 2 Orden de trabajo revisión de frenos en las cuatro ruedas y freno de parqueo
- ❖ Anexos 3 Orden de trabajo revisión de sistema de frenado de las 4 ruedas y regulado de freno de mano
- ❖ Anexos 4 Orden de trabajo revisión y regulado del sistema de frenos de las 4 ruedas y limpieza del filtro de aire
- ❖ Anexos 5 Orden de trabajo revisión del sistema de frenado de las 4 ruedas.
- ❖ Anexos 6 Orden de trabajo revisión del sistema de frenado de las 4 ruedas y limpieza del sistema de refrigeración
- ❖ Anexos 7 Orden de trabajo revisión del sistema de frenados de las 4 ruedas y regulado del freno de parqueo
- ❖ Anexos 8 Orden de trabajo revisión del sistema de frenado y cambio de pastillas delanteras

### **3.2.3. Descripción**

El mantenimiento de sistema de frenos de los furgones de la institución, constituye el trabajo más realizado en el taller llevándose a cabo casi a diario, es un trabajo que requiere de especial atención y cuidado, puesto que varios de los vehículos realizan viajes a distintas localidades del departamento, por lo tanto para una inspección inicial del sistema se consultó el manual de propietario.

### **3.2.4. Herramientas necesarias**

- Gato Hidráulico: Para elevar el vehículo

- Soportes para vehículo
- Llave cruz: Para aflojar las tuercas de las ruedas
- Dado 17 mm y barrote: Para aflojar el perno del caliper
- Destornillador plano: Para separar las pastillas del disco mediante palanca
- Aceitero: Para lubricar los pernos de rueda y el vástago del perno de caliper

### **3.2.5. Procedimiento realizado**

#### **3.2.5.1. Pedal de freno**

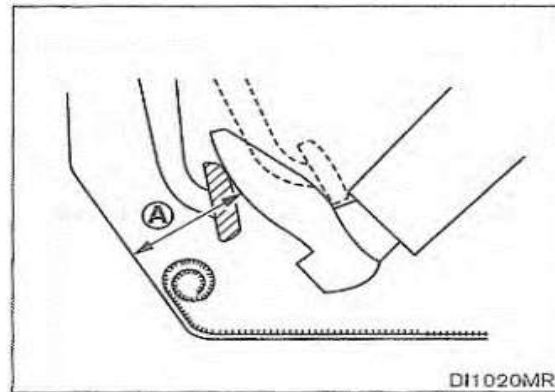
Compruebe el suave funcionamiento del pedal y asegúrese que quede una distancia adecuada por debajo de el cuándo se lo pisa a fondo. (NISSAN MOTOR CO. LTD, 2011) El pedal de freno debe presentar cierta resistencia a la compresión, indicando que se está aplicando la presión hidráulica adecuada. Se puede realizar esta prueba con el motor apagado.

Por otro lado el servofreno debe comprobarse con el motor en funcionamiento, puesto que el vacío del motor ayuda al desplazamiento del pedal, si el motor se encuentra apagado entonces el pedal será mucho más duro de accionar y comprobar. La comprobación del accionamiento de pedal, debe ir acompañada de la inspección del nivel de fluido.

#### **3.2.5.2. Inspección de la altura del pedal de freno**

Es prudente realizar pruebas de funcionamiento del pedal de freno, la altura del pedal indica si el nivel de líquido es adecuado si la altura del pedal está por debajo de lo recomendado por el fabricante altura A figura, entonces posiblemente el nivel de líquido este bajo, por otro lado si el pedal está por encima del nivel recomendado, cuando el vehículo estando en funcionamiento, podría indicar que la cantidad de humedad del líquido es muy alta. El nivel del líquido se controla con el motor encendido.

**Figura 12. Altura del pedal del freno**



**Fuente: Manual de propietario Nissan Urvan, 2011**

Fuerza de pisado 490 N (50 kg, 110 lb)

Modelo AT: 70 mm (2,76 pulg.) o más

Modelo MT: 60 mm (2,36 pulg.) o más

(NISSAN MOTOR CO. LTD, 2011)

En caso de que la altura del pedal está fuera de los rangos establecidos por el manual será necesario evaluar las posibles causas que podrían ser las siguientes

- Nivel de fluido por debajo del nivel mínimo
- Fugas en el circuito hidráulico del freno
- Desequilibrio del mecanismo de pivote del freno
- Contenido de agua en el líquido de freno, cuando el sistema está a alta temperatura
- Falla hidráulica de ABS
- También podría presentarse por desgaste excesivo de las pastillas de freno

Considerando que el sistema de freno está expuesto a altas temperaturas derivadas de la transformación de la energía cinética del vehículo en calor, mediante fricción, estas altas temperaturas podrían hacer hervir el líquido de freno, este cambio de estado entre líquido y gas incrementa el volumen del fluido, pero reduce su incompresibilidad, que es la característica más importante para un fluido hidráulico que

trabaja bajo el principio de pascal, es decir, si el líquido de freno llega a hervir entonces la eficiencia de frenado se ve comprometida.

Por lo tanto la calidad del líquido de freno queda determinada en gran medida por la temperatura de ebullición indicada en el envase un líquido de freno DOT4 se diferencia de uno DOT3 en la temperatura de ebullición mientras más alta sea mejor, en el manual también se recomienda el uso de un líquido de freno DOT4 que cumpla con la norma ISO4925 clase 4.

**Figura 13. Líquido de freno DOT 4 utilizado en la tarea de mantenimiento**



**Fuente: Elaboración Propia**

Es necesario tener en cuenta la higroscopia del líquido de freno, es decir la propiedad de absorber humedad del ambiente, si se deja destapado el envase este líquido terminara degradándose, por otro lado el líquido de freno tiene un tiempo de vida útil limitado, debiéndose purgar el sistema y cambiarlo, para garantizar la incompresibilidad del fluido.

### **3.2.5.3. Pastillas de Freno**

Las pastillas del freno de disco en su vehículo tienen indicadores de desgaste audibles. Cuando es necesario cambiar las pastillas, estas emitirán un ruido de roce o chirrido muy agudo cuando el vehículo esté en marcha. Se escuchará el ruido pisando o no el pedal de freno. Haga que comprueben los frenos tan pronto como sea posible si se escucha el ruido del indicador de desgaste.

En ciertas condiciones de conducción o de clima se pueden escuchar ocasionalmente chirridos, rechinidos u otros ruidos. Es normal escuchar ruidos ocasionales al frenar moderadamente, pero esto no afecta la función o el rendimiento del sistema de frenado. Se deben seguir los intervalos de mantenimiento adecuados para la inspección de los frenos. (NISSAN MOTOR CO. LTD, 2011)

Los periodos de mantenimiento de las pastillas de freno se encuentran en la libreta de mantenimiento proporcionada por el fabricante pero puesto que los vehículos superaron los 5 años de servicio, se establece su mantenimiento por kilometraje según protocolo del taller. Por otro lado puede presentarse algunos síntomas de desgaste:

- Aumento de la distancia de frenado
- Chirrido inusual al frenar
- Chirrido inusual durante la conducción
- Reducción de la altura del pedal

#### **3.2.5.4. Mantenimiento preventivo del freno delantero (Disco y mordaza)**

- Con la llave cruz, aflojar las tuercas de la rueda que se desea desmontar.
- Se realiza la elevación del vehículo mediante el gato hidráulico tipo caimán del taller, posicionándolo de forma adecuada con punto de elevación en el puente del eje trasero.
- Colocar soportes o bloques de altura adecuada, para realizar los trabajos de inspección del freno.
- Quitar las tuercas de las ruedas y posicionar las ruedas debajo del vehículo como precaución (Poner a resguardo las tuercas para evitar que se contaminen o extravíen).
- Existen dos pernos que sujetan la mordaza al caliper, solo es necesario quitar uno de ellos para hacer girar la mordaza y tener acceso a las pastillas.
- Hacer palanca con el destornillador sobre la pastilla y el disco, pero no sobre la superficie friccionaste del mismo.
- Verificar el estado del disco, las pastillas y fugas de líquido de frenos también inspeccionar los guardapolvos del cilindro en busca de grietas.

- Realizar la limpieza del sistema de frenos la suspensión y el guardafangos con agua a presión.
- Secar el sistema con aire a presión.
- Realizar el montaje mediante el procedimiento inverso al desmontaje aplicar los torques de apriete correspondiente al perno de la mordaza y a los pernos de rueda.

### 3.2.5.5. Inspección de las pastillas de freno

**Pastilla requemada.-** Dependiendo del fabricante del repuesto algunas pastillas tiene una baja tolerancia a la alta temperatura y se degradan por esta causa, el síntoma principal es que la pastilla puede degradarse en polvo muy fácilmente al hacer fricción entre ambas pastillas. En caso de que la pastilla está recalentada el procedimiento que indica la norma del taller es cambiar ambas pastillas sin importar el espesor de las mismas.

**Espesor de la pastilla.-** Las pastillas de freno pueden estar demasiado desgastadas se evidencia al inspeccionar los canales de auto limpieza, como también la cercanía con los timbres de desgaste los que producen un sonido característico alertando al conductor. El desgaste disperejo de las pastillas de lado izquierdo y derecho podría producir desequilibrio de la fuerza de frenado, en caso de ser necesario el cambio de pastillas, se realiza una solicitud al encarado de taller para que proporcione desde almacén, todos los repuestos cambiados también se guardan como constancia.

**Figura 14. Repuestos de pastillas de freno**



**Fuente: Elaboración propia**

Las pastillas del freno de disco del vehículo tienen indicadores de desgaste audibles. Cuando es necesario cambiar las pastillas, estas emitirán un ruido de roce o chirrido muy agudo cuando el vehículo esté en marcha. Se escuchará el ruido pisando o no el pedal de freno. En ciertas condiciones de conducción o de clima se pueden escuchar ocasionalmente chirridos, rechinos u otros ruidos. Es normal escuchar ruidos ocasionales al frenar moderadamente, pero esto no afecta la función o el rendimiento del sistema de frenado (NISSAN MOTOR CO. LTD, 2011). Las pastillas de freno originales van montadas a una base metálica con pegamento horneado, pero muchas veces pueden ir remachadas aunque este procedimiento no se encuentra en manuales.

**Figura 15. Remachado de pastillas**



**Fuente: Elaboración Propia**

El taller de transportes cuenta con una remachadora, en caso de no tener disponible las pastillas nuevas. El procedimiento es simple se retira con mucho cuidado la pastilla de la platina de acero que sirve de soporte para la pastilla y se la deja lo más rugosa posible para que el pegamento se adhiera de forma adecuada, para ello se realizan surcos con la amoladora.

Se utiliza un adhesivo en pasta para pastillas de freno una vez pegado se realizan orificios pequeños para sujetar la nueva pastilla con remaches estos orificios deben estar distribuidos de forma homogénea y lejos de los bordes para evitar que la pastilla se rompa, el taller cuenta con taladro de banco para realizar los orificios. La pastilla

está hecha de virutas metálicas de cobre, grafito y latón unidas por resina, por lo tanto no es conveniente tocarla con las manos, se recomienda el uso de guantes normalizados al manipular las pastillas, el mismo modo al realizar los orificios para los remaches, es recomendable utilizar lentes de protección y el equipo de protección personal adecuado para el uso de estos equipos, la remachadora también requiere de precaución para su uso, tiene incluida una lijadora circular para retirar los remanentes de los remaches y el resultado final tenga un buen acabado, ambas herramientas son eléctricas y aplican una fuerza importante, por este motivo se requiere de una capacitación previa para su uso. Pero el resultado es una pastilla de freno fiable que cumple con la resistencia necesaria.

**Figura 16. Taladro de banco y remachadora del taller**



**Fuente: Elaboración propia**

#### **3.2.5.6. Inspección del disco de freno**

Un análisis del estado del disco de freno en busca de daños y grietas en la superficie, lo que se busca específicamente es verificar la profundidad de los canales formados por el desgaste o tal vez la deformación del disco debido al sobrecalentamiento, las grietas son un factor crítico en el desempeño y seguridad del sistema de frenos. Limpiar la superficie del disco de barro y óxido con agua a presión y aire. Los conductos internos del disco normalmente retienen mucho polvo y es prudente limpiarlos para maximizar la evacuación de calor del disco.



**Figura 17. Inspección de disco de freno**

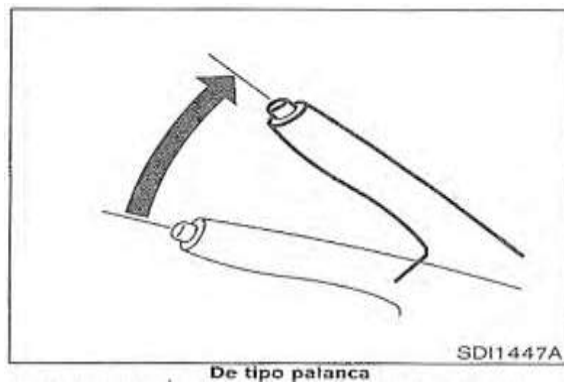


**Fuente: Elaboración propia**

### **3.2.5.7. Inspección de freno de estacionamiento**

Antes de realizar el desmontaje del freno trasero, es prudente comprobar a cuantos clics el freno queda trabado, en Urvan existen 2 casos cuando el vehículo lleva palanca de freno y cuando lleva bastón de freno, en el manual del fabricante indica que el número de clics para el caso del bastón debería estar entre 6 y 8, incluso nos da el dato de la fuerza de tiro de 196 N (20 Kg, 44 lb), para garantizar el recorrido adecuado.

**Figura 18. Palanca de freno de mano**

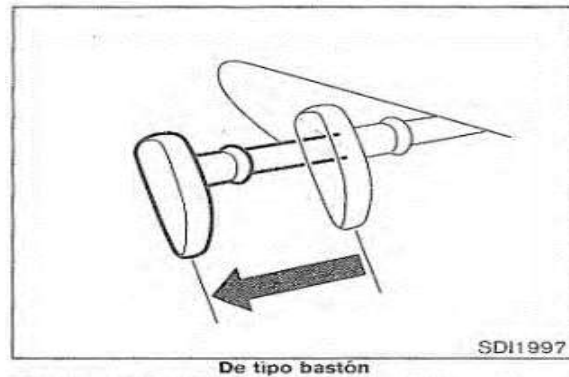


**Fuente: Manual de propietario Nissan Urvan, 2012**

El freno de mano se va desregulando conforme las balatas se desgastan, entonces el chofer es el que informa de la necesidad de regulado del freno de mano, al inspeccionar el estado tanto de pastillas como de balatas y en cada revisión también

se revisa el regulado del freno de mano, fugas hidráulicas y cualquier evidencia de daño o desgaste de alguna parte del freno, esta inspección minuciosa es una práctica común en el taller.

**Figura 19. Bastón de freno de mano**



**Fuente: Manual de propietario Nissan Urvan, 2011**

En caso de que el número de clics no corresponda se puede calibrar aprovechando que se está revisando los frenos traseros, al retirar el tambor de freno debería salir con una dificultad mínima si el tambor de freno está muy ajustado indicaría que es necesario cerrar un poco las balatas, esto se realiza girando el tornillo de ajuste del soporte de las balatas al girar este tornillo las balatas se cierran y abren, es prudente realizar el ajuste con un solo clic e ir probando si el tambor se ajusta adecuadamente.

**Figura 20. Tornillo de ajuste de las balatas**



**Fuente: Elaboración Propia**

### **3.2.5.8. Servofreno**

Procedimiento para comprobar el servofreno:

- Realizar el bombeo aplicando presión sobre el pedal, hasta que la resistencia sea homogénea.
- Pisando el freno con una fuerza moderada encender el motor, el pedal debería bajar un poco por acción del hidrovac.
- Con el motor en funcionamiento y el pedal presionado, apagar el motor y mantener la presión sobre el pedal, su altura no debería cambiar.
- Arrancar el motor nuevamente por un minuto y apagarlo y bombear el pedal de freno varias veces, el recorrido debería ir disminuyendo gradualmente, así como la resistencia del pedal ira aumentando, a medida que la presión de vacío del hidrovac se va perdiendo

### **3.2.5.9. Fluido hidráulico de frenos y embrague**

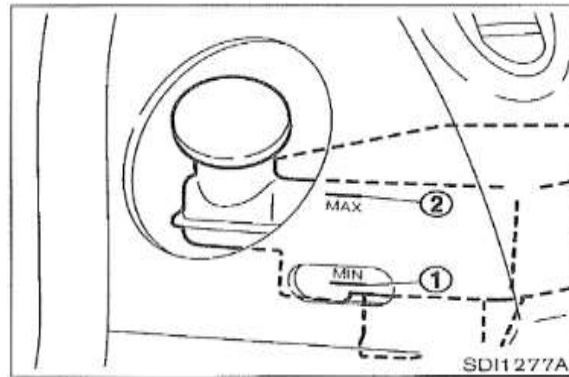
Asegúrese que el nivel del fluido para frenos y embrague se encuentra entre las líneas MAX y MIN del depósito. (NISSAN MOTOR CO. LTD, 2011) No deberían existir fugas de fluidos por debajo del vehículo, cuando la unidad se encuentra en las instalaciones del taller por varios minutos se inspecciona el suelo en busca de residuos de agua, aceite u otros fluidos.

Para garantizar la tarea de mantenimiento es prudente seguir las recomendaciones del fabricante al decidir que fluido hidráulico utilizar. Los depósitos de líquido de freno y embrague se encuentran en el tablero, lado lateral del lado del conductor. Si el nivel del fluido es muy bajo se enciende un testigo en el tablero, si es necesario aumentar el nivel con mucha frecuencia, es evidencia de una potencial falla.

- Utilice solo fluido nuevo de un recipiente cerrado. El fluido antiguo, de calidad inferior o contaminado puede dañar el sistema de frenos y embrague.
- Utilizar fluidos inadecuados puede hacer que se dañe el sistema de frenos y afectar a la habilidad de frenado del vehículo.
- Limpie el tapón de suministro antes de retirar.

- El fluido para frenos es venenoso y deberá guardarse en recipientes marcados y fuera del alcance de los niños. (NISSAN MOTOR CO. LTD, 2011).

**Figura 21. Depósito de freno nivel máximo y mínimo**



**Fuente: Manual de propietario Nissan Urvan, 2011**

**Figura 22. Depósito de líquido de freno Nissan Urban**



**Fuente: Elaboración propia**

### **3.2.5.10. Recomendaciones**

El encargado del taller determino el siguiente periodo de revisión después de 15000 km para revisar las balatas que no se cambiaron, también se recomienda que el conductor esté atento a la altura del pedal de freno y evite el recalentamiento de las nuevas pastillas.

### **3.3. Reparación de sirena de ambulancia**

#### **3.3.1. Datos del vehículo**

- ❖ Vehículo: Ambulancia Nissan Urvan
- ❖ N° de placa: 3087 - ELG
- ❖ Repartición: Hospital Obrero

#### **3.3.2. Registro de mantenimiento**

- ❖ Anexos 9 Orden de trabajo diagnóstico y reparación de destellador

#### **3.3.3. Herramientas necesarias**

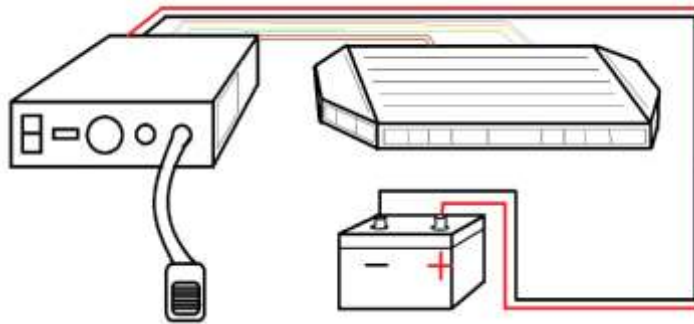
- Destornilladores plano y estrella
- Alicates de fuerza y de punta
- Pelacables
- Multímetro
- Cautín, flux y estaño

#### **3.3.4. Procedimiento realizado**

##### **3.3.4.1. Diagnóstico**

Existen varios parámetros que se puede verificar para determinar el estado de la sirena tomando en cuenta que los componentes del sistema en gran medida son electrónicos y diseñados para la fuente de energía eléctrica del automóvil. Los componentes del sistema son: Un módulo amplificador, el cual maneja la potencia eléctrica que requieren la bocina, también controla la secuencia de parpadeo de las luces led y permite activar un micrófono y, un amplificador. Según los técnicos existen fallas recurrentes del sistema tal vez relacionadas con defecto de fábrica, a continuación se detalla las mismas.

**Figura 23. Estructura del sistema de la sirena**



**Fuente: Elaboración Propia**

El diagrama del sistema muestra 3 grupos de conectores, Primer grupo: los cables de alimentación (rojo y negro) con un fusible de 15 A, el calibre del cable de AWG12, se recomienda utilizar un alojamiento de la caja de fisibles, desde el fusible principal de 100 A. Segundo grupo: los cables que controlan la secuencia de las luces (amarillo, naranja, verde, azul), que manejan una señal digital, los leds están conectados por grupos de colores en conexión serie paralelo, el calibre del cable AWG18. Tercer grupo: los terminales que activan la bocina (café) principal o sirena.

**Figura 24. Módulo de leds de la sirena**



**Fuente: Elaboración propia**

#### **Datos del equipo (obtenidos del manual)**

- ❖ Voltaje de alimentación 11 a 15 VDC

- ❖ Corriente en espera 60 mA
- ❖ Rango de temperatura de operación 30 a 65 °C
- ❖ Corriente de operación 10 Amperes

#### 3.3.4.2. Bobinado de la bocina de la sirena

Debido al rigor de trabajo de las ambulancias constantemente están utilizando la sirena, lo cual causa recalentamiento y posterior deterioro del bobinado incluso puede llegar a fundir o deformar su estructura, por este motivo se llegó a la conclusión de que posiblemente la bocina no está diseñada para la potencia que suministra el amplificador.

El principal parámetro a verificar será la resistencia eléctrica del bobinado, ya que se trata de alambre de cobre enrollado alrededor de un soporte de resina y un núcleo magnético, para obtener la medición es necesario desmontar el amplificador del tablero y desconectar el conector más grande, la medición de la resistencia se puede tomar sobre el conector encontrando los terminales de color café, también se puede tomar la medición directamente desde la bocina para poder complementar con una inspección visual.

**Figura 25. Medición de la resistencia de la bocina de la sirena**



**Fuente: Elaboración Propia**

En caso de no obtener una medición, es posible que la bobina esté fundida, en ese caso se puede desmontar la bocina para realizar un rebobinado. Y también

inspeccionar el estado del soporte del bobinado que podría estar fundido o deformado, para este proceso se puede tomar medición del alambre esmaltado de cobre mediante un vernier y de ese modo comprar un carrete de alambre equivalente, para saber cuántas vueltas se requiere, es necesario recurrir a las tablas de bobinado.

Los datos que se tienen son: la bobina de 6.5 cm de diámetro, con calibre de alambre 0.25 mm para una resistencia total de la bobina de 10 ohms, según la tabla AWG corresponde a un alambre número 30 con una resistencia de 0.339 ohms por cada metro.

**Tabla 1. Resistencia del alambre por kilómetro**

<b>AWG</b>	<b>Diámetro del alambre (mm)</b>	<b>Resistencia por kilómetro (ohm)</b>
<b>30</b>	<b>0.25</b>	<b>338.49</b>

**Fuente: Manual del electricista, 2017**

Para calcular la longitud del alambre requerido, realizamos el siguiente cálculo.

$$\text{longitud de alambre} = 10 \text{ ohm} * \frac{1m}{0.339\text{ohm}}$$

$$\text{longitud de alambre} = 29.498m$$

Para calcular el número de espiras de la bobina

$$\text{Perímetro de la bobina} = \text{Diámetro} * \pi$$

$$\text{Perímetro de la bobina} = 0.065m * \pi$$

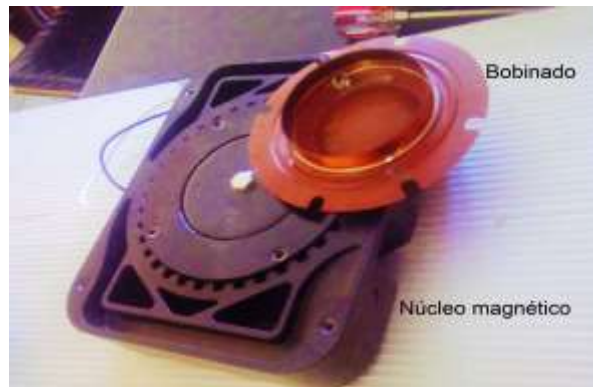
$$\text{Perímetro de la bobina} = 0.204m$$

$$\#Espiras = \frac{29.498m}{0.204m}$$

$$\#Espiras = 144.59$$



**Figura 26. Bobinado de la bocina de la sirena**



**Fuente: Elaboración propia**

Una vez realizado el bobinado es necesario retirar el esmalte y controlar que el valor de la resistencia sea lo más cercano a los 10 ohms.

#### **3.3.4.3. Falla periódica relacionada con la oscilación del vehículo**

Es común que la sirena tenga una falla esporádica cuando el vehículo está en movimiento, en ese caso la causa puede ser la placa que tiene el circuito de conexión de los leds y la bocina. Se puede evidenciar en una inspección visual de la placa, en específico de la soldadura de estaño donde muchas conexiones pueden estar quebradas debido posiblemente al proceso de fabricación automatizada de la soldadura.

**Figura 27. Placa PCB de conexión de los módulos led y la bocina**



**Fuente: Elaboración Propia**

Al desmontar el módulo de la sirena, entonces se encuentra la placa y se puede evidenciar que toda la estructura está muy caliente y sea posiblemente un factor que contribuye al origen de la falla, ya que todo el conjunto está expuesto a las condiciones climatológicas.

**Figura 28. Bocina y PCB de los leds ubicadas sobre el vehiculo**



**Fuente: Elaboración Propia**

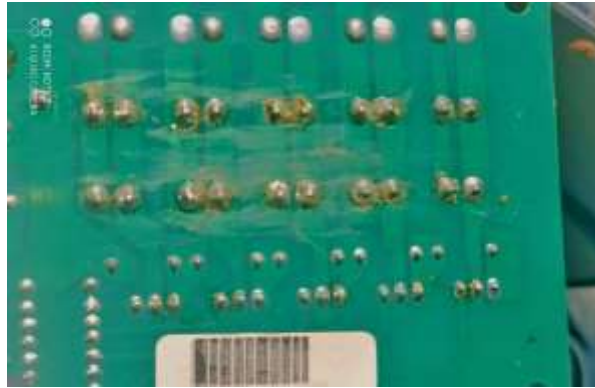
**Figura 29. Desmontaje de la placa**



**Fuente: Elaboración Propia**

En la inspección visual de la placa se puede evidenciar la causa de la falla que es el deterioro de la soldadura antes de re-soldar los puntos se procede a limpiar la superficie con alcohol isopropílico y un cepillo suave, las conexiones de alimentación de la placa también son re-soldadas porque aparentemente sufrieron algún recalentamiento.

**Figura 30. Soldadura fracturada de la placa**



**Fuente: Elaboración propia**

Para garantizar una soldadura adecuada se utilizó un cautín con una potencia adecuada de 100 Watts para que todo el punto de soldadura pase a estado líquido y al enfriar su estructura sea resistente.

**Figura 31. Soldadura restaurada**



**Fuente: Elaboración Propia**

#### **3.3.4.4. Recomendaciones**

Se recomendó a los choferes de las unidades de forma verbal y por escrito, que solo se debe utilizar la sirena en caso de emergencia, para evitar recalentar la bocina.

### **3.4. Cambio de culata motor QR25 Nissan Urvan**

#### **3.4.1. Datos del vehículo**

- ❖ Vehículo: Ambulancia Nissan Urvan
- ❖ N° de placa: 3017 - HDB
- ❖ Repartición: Hospital Obrero Hemodiálisis

#### **3.4.2. Registro de mantenimiento**

- ❖ Anexos 10 Orden de trabajo Diagnóstico de sobrecalentamiento
- ❖ Anexos 11 Orden de salida Diagnóstico de sobrecalentamiento

#### **3.4.3. Herramientas necesarias**

- Destornilladores plano y estrella
- Alicates de fuerza y de punta
- Regla metálica
- Juego de lanas
- Alicate de pico de loro
- Torquímetro
- Gscan II
- Manómetro de presión de combustible

#### **3.4.4. Procedimiento realizado**

##### **3.4.4.1. Diagnóstico de la falla**

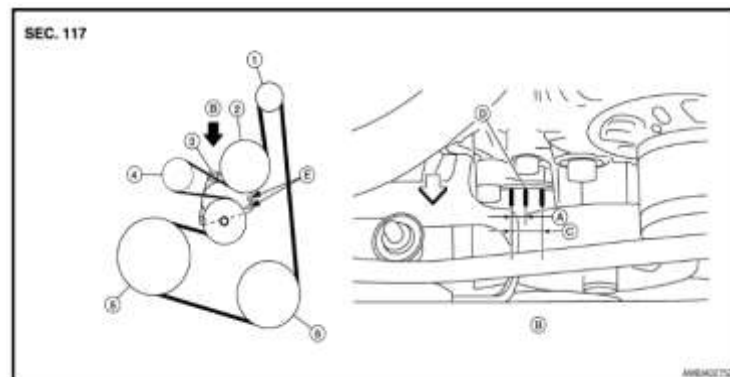
El vehículo presento una falla recurrente de recalentamiento del motor y un excesivo consumo de agua. Para verificar la falla se efectuó una prueba del vehículo en pendientes pronunciadas y se pudo evidenciar un aumento inusual de la temperatura del motor, en caso de permitir el uso de la unidad potencialmente se podría ocasionar una deformación de la culata por sobrecalentamiento y una falla grave de funcionamiento de la unidad, para evitarlo se verificó el nivel de líquido refrigerante.

En primera instancia se sospechaba que el radiador podría tener alguna fuga, pero haciendo una inspección detallada se pudo verificar que el radiador se encuentra en buen estado, el historial del vehículo indica que el radiador fue soldado recientemente y el líquido refrigerante fue cambiado. Otras posibles causas podrían ser las expuestas a continuación:

**1.- Falla de termostato.-** En este caso el termostato fue anulado en una reparación previa del radiador, por lo tanto el motor permanece refrigerado constantemente y se esperaría que la temperatura este por debajo de 100°C pero el recalentamiento es evidente al exigir el motor.

**2.- Falla de ventilador.-** Se pudo realizar la prueba del termistor del motor mediante escáner y evidenciar que la temperatura que marca el medidor del tablero corresponde a la lectura del sensor de temperatura del motor. Por otro lado el ventilador de este vehículo no está controlado por computadora ni termoswitch, su accionamiento es hidráulico y en gran medida depende de la tensión de la correa. En este caso la única correa de este motor es bastante larga y da movimiento a varios accesorios del motor como el alternador, hidráulico de dirección, ventilador, etc. Entonces se verificó que la tensión de la correa está por debajo del parámetro indicado en el manual, por lo tanto se solicitó realizar un cambio de correa.

**Figura 32. Posición de la polea de auto-tención de la correa**



**Fuente: Manual de reparación del motor QR25**

En la figura se pueden ver todos los elementos que reciben giro a partir de la correa.

1. Polea del alternador
  2. Polea de la bomba de agua
  3. Polea de auto-tención de la correa
  4. Polea loca
  5. Polea del cigüeñal
  6. compresor de aire acondicionado
- B. Marca de referencia para la posición del tensor
- A. Rango de uso permitido para correa nueva
- C. Rango de uso permitido

**3.- Falla del sistema de alimentación de combustible.-** El recalentamiento del motor puede producirse cuando el motor funciona con mezcla excesivamente pobre, debido a la quema lenta del combustible, entonces se comprobó la presión de la bomba de combustible mediante manómetro.

**4.- Tapa de radiador.-** La tapa de radiador tiene una función crítica en el sistema de refrigeración, ya que se encarga de mantener hermético el sistema para evitar que el agua cambie de estado a temperatura de ebullición, por lo tanto se procedió a verificar el estado de la tapa de radiador.

#### **3.4.4.2. Historial del vehículo**

Por otro lado al dar lectura al historial del vehículo se encontró una reparación mayor reciente, con rectificando de culata y cambio de empaque metálico por uno de asbesto, esta reparación modificó la relación de compresión y podría ser la causa del recalentamiento del motor. Se procedió al desmontaje de la culata del motor para verificar el espesor rectificado.

El historial de reparación entonces fue de gran ayuda para descartar cualquier otra causa de la falla que podría generar un gasto adicional, los registros de mantenimiento se encuentran a disposición del encargado del taller, quien puede realizar recomendaciones a los técnicos encargados del procedimiento de reparación.

**Figura 33. Motor QR25DE Nissan Urvan**



**Fuente: Elaboración propia**

El motor del vehículo es QR25 – DE, en el manual del propietario se pide el uso de refrigerante anticorrosivo, anticongelante y antibullente. Por lo tanto se verificó si la proporción de anticongelante es la correcta con lo recomendado por el fabricante.

**Tabla 2. Proporción de refrigerante Nissan Urvan**

Temperatura externa hasta		Refrigerante del motor	Agua desmineralizada o destilada
°C	°F		
-15	5	30%	70%
-35	-30	50%	50%

**Fuente: Manual de reparación del motor QR25**

Debido al recalentamiento y al consumo constante de refrigerante se determinó realizar la evaluación del estado de la culata y se sospecha una posible deformación de la misma debido al recalentamiento.

#### **3.4.4.3. Procedimiento de desmontaje de la culata**

- Proceder a retirar el asiento del conductor y el de los pasajeros.
- Retirar la tapa trasera del compartimiento del motor y transmisión, para tener acceso a los conductos del sistema de alimentación de combustible.
- Proceder al retirar el cableado del sistema de encendido que es este caso es de bobinas independientes DIS COP.

- Proceder a retirar los conductos del sistema de refrigeración mediante un alicate de punta.
- Retirar los múltiples de escape y admisión teniendo especial precaución en este último, ya que también lleva el cuerpo de obturador con acelerador por motor paso a paso.

**Figura 34. Desmontaje de múltiple admisión**



**Fuente: Elaboración Propia**

- Retirar la tapa de la culata para tener acceso a los pernos culata bloque.

**Figura 35. Extracción de la tapa de culata**



**Fuente: Elaboración Propia**

- Destensar la correa, esta se encarga de accionar el ventilador, el alternador, la bomba de agua, la bomba hidráulica de dirección, en este modelo es una sola correa larga.



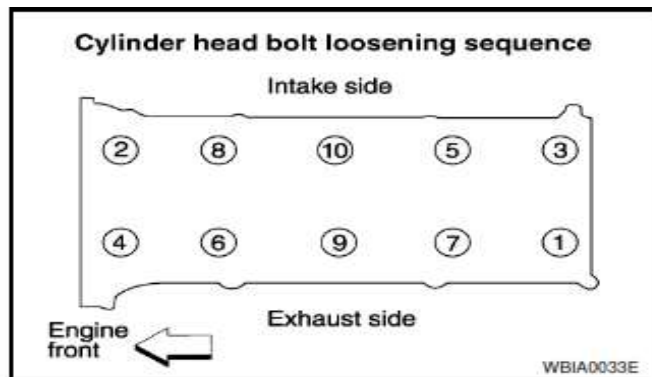
**Figura 36. Correa Nissan Urvan**



**Fuente: Elaboración propia**

- Retirar los pernos de la culata y con un destornillador apalancar la culata para retirar del bloque, el orden de afloje de los pernos es el que indica el manual, en forma de “X” y de afuera hacia adentro.

**Figura 37. Orden de retirado de pernos de culata**



**Fuente. Manual de reparación del motor QR25**

#### **3.4.4.4. Inspección del empaque de culata**

El empaque metálico de culata original se comparó con el recientemente instalado empaque de asbesto y se puede evidenciar la ausencia de algunos conductos de refrigeración presentes originalmente en el cilindro 1.

Entonces se recomendó cambiar el empaque por uno original metálico que tenga todos los conductos de refrigeración.

#### **3.4.4.5. Inspección de la culata de repuesto**

Se procedió a verificar la planicidad de la culata mediante una regla de aluminio y gauges (Lainas) y se pudo verificar que la culata se encuentra plana y no tiene deformación. Pero el espesor rectificado podría estar sobrepasando la tolerancia de rectificado. A si que se procedió a verificar el espesor rectificado mediante las marcas presentes en la culata.

Debido a la necesidad de que el vehículo esté en servicio se montó nuevamente la culata con empaque metálico y correa nueva, en pruebas de carretera no presento falla de recalentamiento. Pero una semana después el vehículo regreso al taller con la misma falla. Entonces se tomó la decisión de realizar un cambio de culata para evitar modificar la relación de compresión. La culata del motor se compró a medio uso por el chofer del vehículo y se verificó su planicidad y espesor rectificado. Una vez aprobado el estado de la culata se la preparo para el montaje.

#### **3.4.4.6. Procedimiento de preparado de la culata**

- Lavado de la culata con diésel, puesto que la culata es de medio uso presenta gran cantidad de sedimento de carbonilla recalentado, el proceso de limpieza de la culata requirió de varios solventes y escobillas.
- La culata de repuesto, no vienen con válvulas entonces se instalan las de la culata original.

**Figura 38. Desmontaje de las válvulas**



**Fuente: Elaboración propia**

- Se verificó la hermeticidad de las válvulas y se procedió a asentar las válvulas con una crema abrasiva en dos etapas hasta conseguir un acabado suave en las caras de las válvulas.

**Figura 39. Asentado de válvulas**



**Figura: Elaboración propia**

- Para culminar el preparado se probó la hermeticidad de la culata al verter gasolina en las cámaras de combustión invertidas.

**Figura 40. Hermeticidad de la cámara**



**Fuente: Elaboración Propia**

#### **3.4.4.7. Montaje de la nueva culata**

- Se procedió a realizar una limpieza de las superficies planas de culata y bloque con gasolina, los pistones también fueron limpiados, pero se dejó una ligera

capa de aceite nuevo para evitar el desgaste de anillas y cilindro después del montaje.

- El montaje del nuevo empaque se realizó con aceite y siguiendo la posición de las guías respetando los conductos de lubricación y refrigeración.
- Los empaques de bomba de agua, múltiple de admisión y escape se realizaron con silicona de uso automotriz, aplicando una delgada capa homogénea en ambos lados del empaque, los torque de apriete se obtuvieron del manual del fabricante.
- El procedimiento de ajuste de la culata de adentro hacia afuera de forma cruzada y con aprietes parciales, según indica el manual de fabricante, en el manual el proceso de torquedo está dividido en 5 fases.

Paso a: 98.1 N·m (10 kg-m, 37 ft-lb)

Paso b: Afloje a 0 N·m en el orden inverso al apretado-

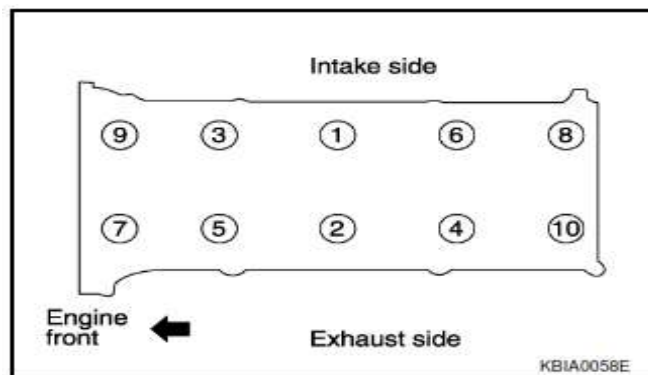
Paso c: 39.2 N·m (4.0 kg-m, 29 ft-lb)

Paso d: 75° en el sentido de las agujas del reloj

Paso e: 75° en el sentido de las agujas del reloj

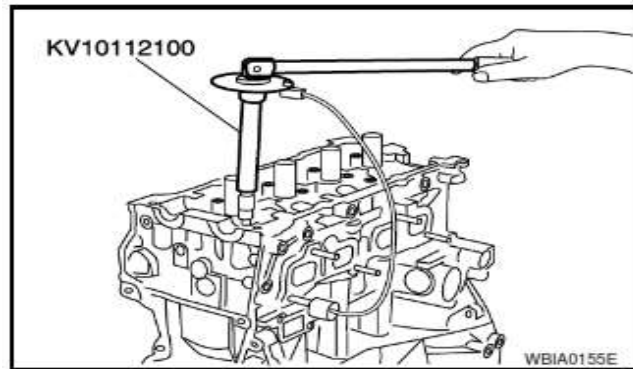
(NISSAN MOTOR CO., LTD., 2002)

**Figura 41. Orden de apriete de la culata QR25**



**Fuente: Manual de reparación del motor QR25**

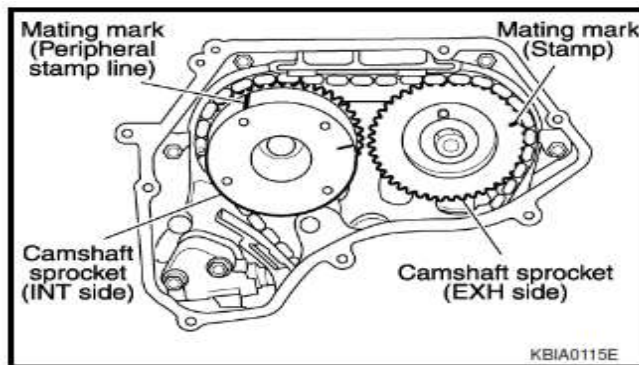
**Figura 42. Modo de uso del goniómetro**



**Fuente: Manual de reparación del motor QR25**

- Se realizó un cebado del motor mediante el conducto que comunica la válvula PCV con el cuerpo de obturador, para el arranque en frío.
- Una de los puntos críticos del procedimiento es la sincronización de la cadena de distribución para ello se recurre al manual de reparación.

**Figura 43. Puntos de referencia de sincronización de la cadena QR25**



**Fuente: Manual de reparación del motor QR25**

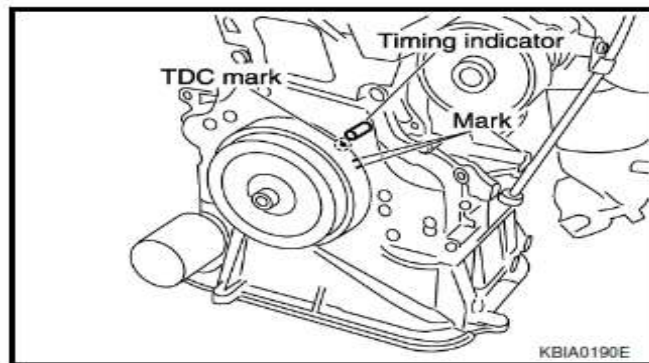
**Figura 44. Puntos de referencia superior para sincronizado de la cadena de distribución**



**Fuente: Elaboración Propia**

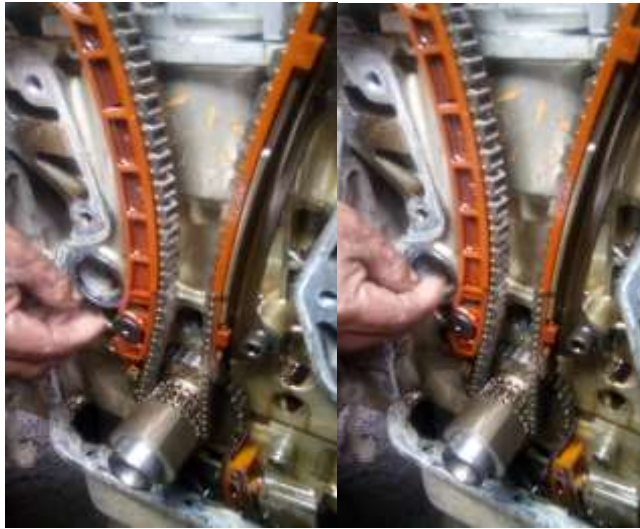
Como se puede observar el motor cuenta con un sistema de variación de ángulo de apertura de las válvulas, este sistema se lo dejó intacto al retirar la culata original, para evitar desincronizar su posición.

**Figura 45. Marca de la polea en PMS para sincronización de la cadena**



**Fuente: Manual de reparación del motor QR25**

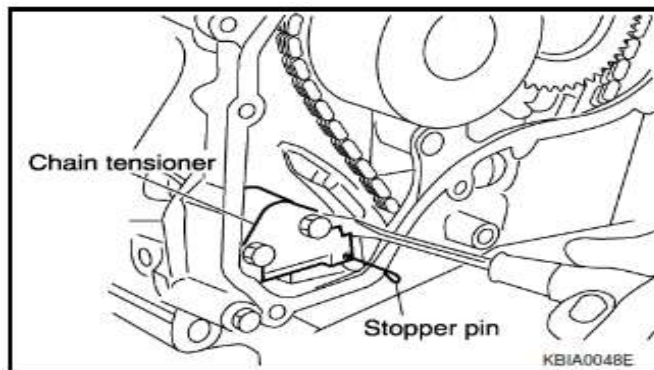
**Figura 46. Puntos de referencia inferior para sincronizado de la cadena de distribución**



**Fuente: Elaboración Propia**

El tensor de la cadena de tiempo, tiene un pasador que funciona de pivote para que gire y se pueda ajustar la cadena.

**Figura 47. Posición del tasador de la cadena**

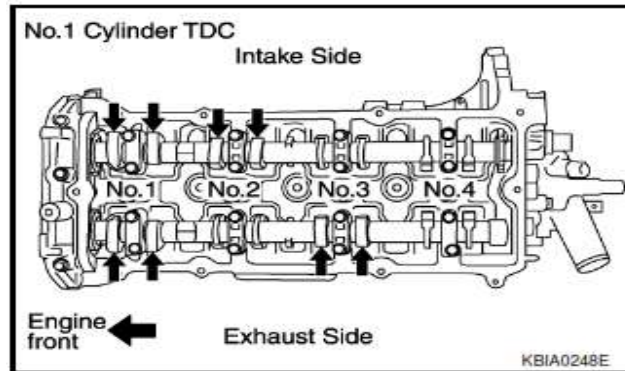


**Fuente: Manual de reparación del motor QR25**

#### **3.4.4.8. Verificado de la sincronización de la cadena de tiempo**

El primer paso es ubicar el pistón número uno en punto muerto superior, y como indica el manual se puede hacer girar el cigüeñal mediante el perno de su polea con un dado 17 y barrote. En el manual indica cuáles de los balancines tendrán holgura con su válvula indicando que está cerrada, y están señaladas con una flecha.

**Figura 48. Válvulas cerradas con el motor en PMS**



**Fuente: Manual de reparación del motor QR25**

#### **3.4.4.9. Recomendaciones**

Se recomendó al conductor que conduzca sin exigir al motor durante un par de semanas para que la nueva culata pueda asentarse, por otro lado también se le recomienda verificar constantemente la temperatura y el nivel de agua, el consumo de agua inusual ya debería estar corregido.



### **3.5. Cambio de disco de embrague**

#### **3.5.1. Datos del vehículo**

- ❖ Vehículo: Camioneta Nissan Frontier NP 300
- ❖ N° de placa: 3017 - NYK
- ❖ Repartición: Infraestructura

#### **3.5.2. Registro**

- ❖ Anexos 12 Orden de trabajo Cambio de disco de embrague
- ❖ Anexos 13 Orden de salida Cambio de disco de embrague

#### **3.5.3. Herramientas necesarias**

- Juego de dados estriados y hexagonales
- Destornillador plano y estrella
- Alicates de punta y de fuerza
- Juego de llaves
- Alicata de pico de loro
- Alicata chavetero

#### **3.5.4. Procedimiento Realizado**

##### **3.5.4.1. Diagnóstico**

El conductor indica que el vehículo perdió fuerza y para subir pendientes necesita hacer maniobra de embrague para tener el torque necesario para subir. La falla ocurre desde un incidente al sobrecargar el vehículo con material de construcción. Al realizar pruebas del automóvil se evidencia el olor característico del embrague requemado y se determina cambiar el embrague y evaluar el estado de las pistas de la prensa y el volante de inercia, así mismo evaluar la elasticidad del diafragma. Para poder realizar el cambio del disco de embrague fue necesario subir la unidad a la rampa y realizar los preparativos para retirar la caja de cambios.

**Figura 49. Camioneta Nissan Frontier sobre la rampa para cambio de disco de embrague**



**Fuente: Elaboración Propia**

#### **3.5.4.2. Desmontaje de la transmisión**

En primera instancia es necesario ingresar a la cabina para desmontar el bastón de la caja de cambios, este tiene varias molduras que al ser destapadas con cuidado permiten el acceso al fuelle que protege del polvo a la rótula del bastón, una vez desmontado se llega a una tapa con varios pernos de encastre debajo del tapiz inferior de los asientos, una vez retirada esta escotilla se puede acceder con facilidad a los pernos superiores de la campana de la transmisión que son de difícil acceso desde la parte inferior del vehículo.

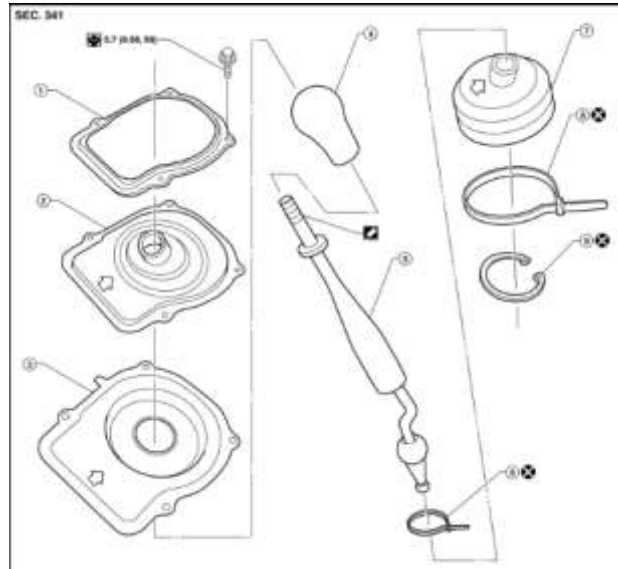
**Figura 50. Escotilla de la transmisión Nissan Frontier**



**Fuente: Elaboración Propia**

Antes de retirar todos los pernos de la caja de cambios es necesario desconectar el velocímetro ubicado en transeje.

**Figura 51. Partes del bastón de cambios**



**Fuente: Manual de reparación transmisión Nissan Frontier D40**

Una de los puntos críticos durante el desmontaje es la rótula del bastón de cambios, como se puede ver en la figura el fuelle guardapolvo (7), está protegido por precintos (6,8) los cuales deben ser rotos durante el desmontaje y sustituidos durante el montaje, la rótula está sujeta por una chaveta de anillo (9), la cual debe ser extraída con un alicate chavetero, el orificio resultante, de retirar el bastón debería ser tapado para evitar que se derrame el aceite de transmisión.

Con respecto al mecanismo de accionamiento del embrague como se ve en la figura se muestra el cilindro hidráulico y el varillaje, el cual es necesario desacoplar de la transmisión, como se puede ver el brazo de accionamiento está acoplado por un pasador, entonces con ayuda de un alicate es posible desacoplar el mecanismo.

**Figura 52. Mecanismo hidráulico de accionamiento del embrague**



**Fuente: Elaboración Propia**

Es necesario tomar en cuenta que la transmisión va sujeta al chasis por un travesaño y un soporte elástico que sustenta a la transmisión desde arriba, antes de desacoplar la transmisión del motor es necesario retirar el árbol de transmisión.

Antes de retirar la transmisión es necesario desacoplar el motor de arranque cuyo soporte es la campana, previo a esta operación, es prudente desconectar los bornes de la batería para evitar algún cortocircuito, otro punto crítico es el sensor de giro, que se encuentra soportado por la campana de la transmisión y genera señal al giro del volante de inercia, este sensor es el principal para la inyección electrónica, no quitarlo antes de retirar la transmisión, podría desembocar en su daño.

**Figura 53. Sensor de giro desacoplado de la campana**



**Fuente: Elaboración propia**

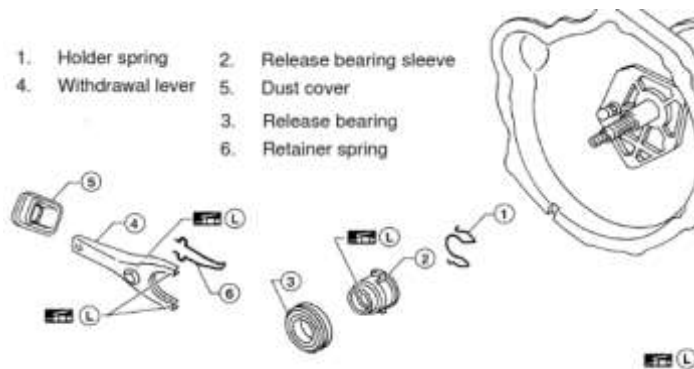
**Figura 54. Alojamiento del sensor de giro**



**Fuente: Elaboración propia**

La transmisión es bastante pesada y para desmontarla es necesario desacoplar la flecha de la transmisión del disco de embrague, por este motivo es prudente realizar su desmontaje con ayuda de otra persona y un barrote para aprovechar palanca para desacoplar la campana del motor.

**Figura 55. Partes del pivote de embrague**



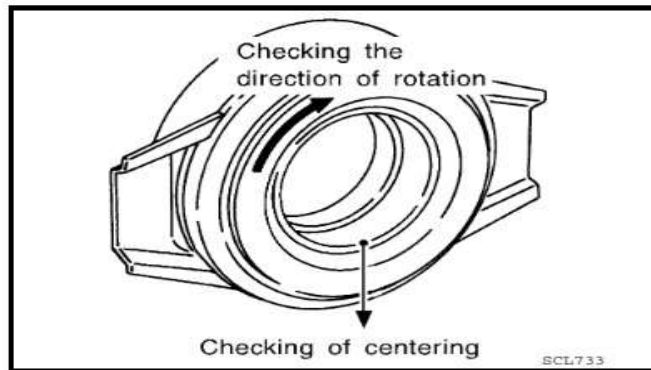
**Fuente: Manual de reparación transmisión Nissan Frontier D40**

- **Inspección del pivote del embrague y el rodamiento desplazador**

El pivote es una parte fundamental que permite desacoplar el disco de embrague del volante de inercia del motor, por otro lado el rodamiento desplazador también sufre gran desgaste porque permite vencer la fuerza elástica del diafragma, que además está a una velocidad importante de giro, para verificar su desgaste se puede hacer

girar el anillo interno del rodamiento y debería girar suavemente pero sin juego axial con respecto a la flecha de la transmisión.

**Figura 56. Rodamiento desplazador**



**Fuente: Manual de reparación transmisión Nissan Frontier D40**

- **Inspección del el disco de embrague y el volante de inercia**

La campana de la transmisión se encuentra sujeta por varios pernos, al volante de inercia. Y además es una pieza bastante pesada entonces es prudente ir aflojando los pernos mientras otra persona está sujetando la prensa.

**Figura 57. Prensa montada sobre el volante de inercia**



**Fuente: Elaboración propia**

Las partes críticas del sistema son: El diafragma, las pistas del plato prensa y volante de inercia. Estos puntos sufren gran desgaste durante la operación, en este caso el

disco quedo totalmente destruido por que se desacoplaron los muelles de acople progresivo.

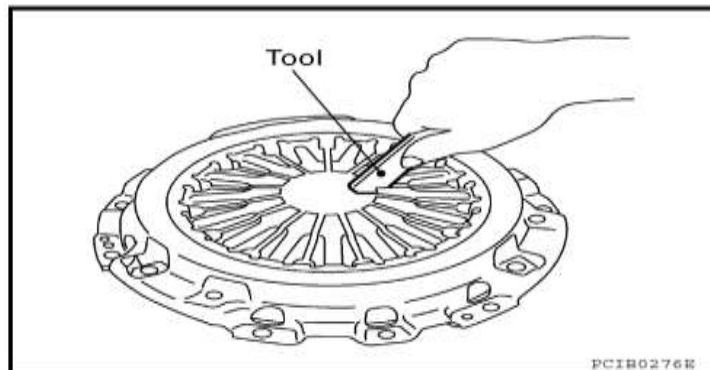
**Figura 58. Desgaste de las pistas del plato prensa y volante de inercia**



**Fuente: Elaboración propia**

Para verificar el estado del diafragma se tiene un parámetro de medición importante mencionado en el manual del fabricante, mediante una herramienta verificar que los dientes del diafragma estén nivelados, en caso de desnivel, la fuerza elástica no se aplicara de forma homogénea y generara un acople inadecuado y desgaste desuniforme.

**Figura 59. Verificado de la nivelación del diafragma**



**Fuente: Manual de reparación transmisión Nissan Frontier D40**

Con el repuesto de disco disponible y una vez verificado que el diafragma tiene la elasticidad adecuada, se prepara la prensa para su montaje limpiando suavemente las superficies con una lija muy fina.

**Figura 60. Disco de embrague de repuesto**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 61: Preparación para el montaje de la prensa**



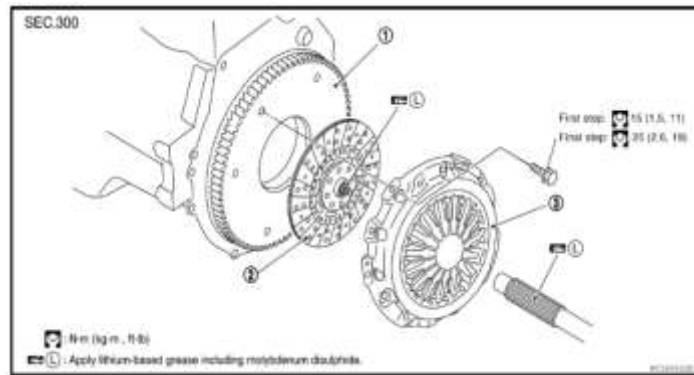
**Fuente: Elaboración propia**

#### **3.5.4.3. Montaje del mecanismo de desembrague y la transmisión**

Para realizar el montaje de la prensa, se debe seguir las instrucciones del manual, donde se indica el torque de apriete de los pernos tanto del volante de inercia como de la prensa, además se indica el sentido de aplicación del torque y su orden, en gran medida estos datos requieren el uso del torquímetro para poder medir el torque aplicado, en este caso el taller cuenta con torquímetro de click, muy sencillo de operar y preciso.



**Figura 62. Desacople de la prensa según el manual**

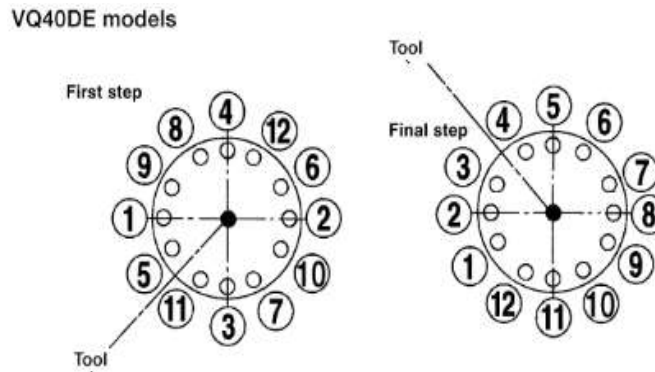


**Fuente: Manual de reparación transmisión Nissan Frontier D40**

En el manual se recomienda realizar el apriete en 2 pasos un primer apriete de 11 ft-lb, un segundo apriete de 19 ft-lb. Por otro lado el orden de apriete También está dado en el manual, es muy importante seguir esta instrucción, para evitar que se generen tensiones en el material, en la figura del manual indica que se debe poner una herramienta en el centro del mecanismo, para evitar que gire y de ese modo poder aplicar el par de apriete, de este modo garantizar que el ensamblaje sea adecuado.

(NISSAN NORTH AMERICA, INC., 2010)

**Figura 63. Orden de apriete para la prensa según el manual**

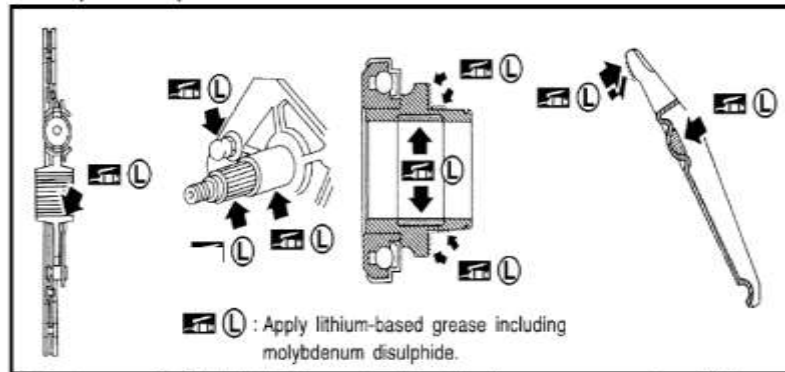


**Fuente: Manual de reparación transmisión Nissan Frontier D40**

Otras partes críticas durante el montaje el manual muestra varios puntos de lubricado, se recomienda 1mm de grasa en base de litio y con disulfuro de molibdeno, para manguitos en varios puntos que se muestran en la figura, también se recomienda

precaución de no contaminar el disco con grasa ni tampoco las superficies de plato prensa. (NISSAN NORTH AMERICA, INC., 2010)

**Figura 64. Puntos de engrase del embrague**



**Fuente: Manual de reparación transmisión Nissan Frontier D40**

Al engrasar el estriado de la flecha de la transmisión se contribuye a que su montaje sea más simple, pero también se corre el riesgo de contaminar el disco, el punto de pivote de la palanca del embrague, recibe mucho desgaste y en experiencia de los mecánicos también es prudente verificar su altura, ya que un desgaste excesivo produciría que no se libere el disco por completo, otro punto de engrase es la superficie friccionante del cojinete desplazador de desembrague, en este caso se reemplazó este cojinete y viene internamente engrasado.

Una vez montado el mecanismo de desembrague, se reinstala el varillaje de accionamiento hidráulico, toda esta sección se mantuvo inalterada en este procedimiento, en caso de que se derramara un poco de aceite, se puede reponer por el orificio de la rótula del bastón de cambios, el fabricante recomienda un aceite Viscosidad SAE 75W-85.

#### **3.5.4.4. Recomendaciones**

Se recomienda al conductor no sobrecargar el vehículo, que según su manual tiene una capacidad de carga de aproximadamente 1100 kg.

## **3.6. Mantenimiento motor de arranque Toyota Land Cruiser**

### **3.6.1. Datos del vehículo**

- ❖ Vehículo: Toyota Land Cruiser FJ 40
- ❖ N° de placa: 229 - FRX
- ❖ Repartición: Gerencia

### **3.6.2. Registro**

- ❖ Anexos 14 Mantenimiento correctivo de motor de arranque

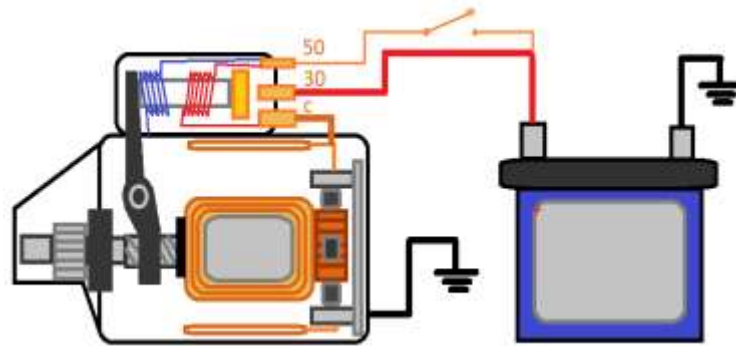
### **3.6.3. Herramientas necesarias**

- Juego de dados hexagonales
- Destornillador plano y estrella
- Alicates de punta y de fuerza
- Juego de llaves
- Batería
- Cables pasa corriente

### **3.6.4. Generalidades del motor de arranque**

El motor de arranque proporciona el primer impulso al motor para que este pueda autosustentar su giro mediante el ciclo de combustión, para ello debe proporcionar el torque y potencia adecuado, para que el motor alcance la velocidad mínima de funcionamiento aprox. 200 RPM. El sistema está constituido básicamente por un motor eléctrico de corriente continua, y un solenoide. El motor eléctrico funciona mediante la repulsión de los campos magnéticos del estator o armadura magnética y el rotor.

**Figura 65. Circuito interno del motor de arranque**



**Fuente: Elaboración propia**

Durante el arranque el terminal 50 recibe voltaje de la batería mediante la chapa de contacto, este terminal conecta el bobinado de desplazamiento el magnetismo generado desplaza el eje del solenoide venciendo la fuerza del resorte y conectando el terminal 30 positivo directo de batería con el terminal C de los campos del motor eléctrico, de este modo el solenoide actúa como relé de arranque, también queda conectado a una línea energizada el bobinado de retención, el cual contribuye a mantener en posición cerrada el contacto eléctrico. Este contacto eléctrico puede suministrar una corriente del orden de los 150 a 200 A, un enorme consumo eléctrico puesto que se necesita de una gran cantidad de energía para hacer girar el motor y todos sus accesorios. El eje del solenoide también desplaza el piñón para que engrane al volante de inercia, mediante un collarín y pivote. Este contexto permite determinar que el motor de arranque está sometido a grandes esfuerzos mecánicos y eléctricos.

### **3.6.5. Procedimiento realizado**

#### **3.6.5.1. Características de la falla**

El conductor de la unidad indica que existen fallas de arranque que comprometen la fiabilidad del vehículo es decir cuando se mueve la llave a la posición de arranque existe un chirrido fuerte y no es posible dar arranque sino haciendo varios intentos que pueden descargar la batería, incluso fue necesario auxiliar el vehículo para realizar la reparación.

**Figura 66. Toyota Land Cruiser FJ 40 de la institución**



**Fuente: Elaboración Propia**

### **3.6.5.2. Pruebas realizadas**

Para descartar una falla en el sistema de carga, con el motor funcionando se desconecta el borne de la batería para que el único suministro eléctrico lo proporcione el alternador, en este caso el funcionamiento es adecuado, en caso de que el motor no pueda sustentar su giro el alternador no estaría generando suficiente carga.

### **3.6.5.3. Voltaje de arranque**

Para descartar un problema de desgaste de la batería se realiza una prueba de voltaje de arranque es decir, con el multímetro conectado en paralelo a la batería en escala 20v de corriente continua, la medición corresponde al voltaje de la batería, puesto que durante el arranque el intenso consumo eléctrico hará que la batería sea incapaz de sustentar su voltaje se espera una caída de voltaje importante, pero el voltaje medido no debería ser inferior a los 8 v, esta prueba también puede realizarse directamente en terminal 30 y masa para descartar fallas de cableado.

Si se dispone de un amperímetro de aguja de 50 A, es recomendable realizar una prueba de consumo, puesto que el torque aplicado por el motor depende directamente del consumo eléctrico del motor y las reducciones de engranajes.

#### **3.6.5.4. Pruebas del motor de arranque fuera del vehículo**

Una vez culminadas las pruebas eléctricas, es conveniente realizar otras pruebas con el motor de arranque extraído del vehículo, para este propósito y por tratarse de un vehículo grande, se recurre a la rampa de este modo 2 mecánicos podrán trabajar uno desde el cofre del motor y otros desde la fosa.

Como en la mayor parte de los casos la campana de la transmisión sirve como soporte del motor de arranque, con ayuda de barrote cardánico, dado 14 y aumento corto se puede retirar los pernos que sujetan el motor de arranque, mientras otro mecánico retira las conexiones eléctricas del solenoide tomando recaudos de no hacer cortocircuito con terminal 30 y masa, el terminal 50 corresponde a un enchufe de presión simple, el perno superior debe ser retirado desde el cofre del motor mediante una llave combinada, puesto que no puede ingresar con facilidad el dado.

Con el motor de arranque fuera del vehículo, se puede realizar varias mediciones y pruebas:

- Con ayuda de cables gruesos No 10 y cocodrilos grandes además de una batería realizar las pruebas de funcionamiento del motor.
- Prueba de giro del motor, terminal 30 a positivo y negativo a masa, el motor debería girar libremente y sin vibraciones, realizar la prueba durante unos segundos.
- Prueba de desplazamiento de solenoide, terminal 50 positivo, negativo a masa el piñón se desplaza con fuerza
- Prueba de retención de solenoide, terminal negativo a masa, un cable de terminal C a negativo y positivo a 50 el piñón se desplaza con fuerza, retirando el terminal de masa, el piñón debería mantener su posición, solo retornando cuando se desconecte el terminal C.

Al realizar el desmontaje del motor de arranque esta vez para verificar fallas mecánicas, es recomendable utilizar recipientes para guardar los pernos y pequeñas piezas del motor, y hacerlo de forma ordenada y metódica, los puntos críticos son desgaste de los engranajes de reducción que puede estar deteriorado, el eje rotor se

encuentra soportado por bujes de cobre incluso un cojinete axial en la tapa trasera donde están los carbonillos.

**Figura 67. Reducción de engranajes del motor de arranque (Toyota Land Cruiser)**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Figura 68. Rotor y portacarbonos (Toyota Land Cruiser)**



**Fuente: Elaboración Propia**

Los carbonillos se desgastan por la fricción es conveniente verificar que el desgaste sea uniforme, en caso de que algún carbonillo tenga una menor longitud o este roto, verificar el balance dinámico del rotor, realizar una prueba de corto circuito en los carbonillos, dos de ellos tienen continuidad con la placa portacarbonos, y dos de ellos están aislados y soldados conectados mediante cables al terminal común de alimentación positivo, es recomendable cambiar los carbonillos y darles la longitud adecuada a cada uno según la medida del fabricante.

**Figura 69. Terminales del solenoide (Toyota Land Cruiser)**



**Fuente: Elaboración Propia**

En este caso la falla se debe un desgaste importante en los terminales del solenoide, estos terminales hacen contacto con el disco del émbolo del solenoide y conecta el motor de arranque a modo de interruptor, entonces debe tolerar el flujo de una gran cantidad de corriente eléctrica, además que recordemos el efecto de autoinducción de la bobina que genera una fuerza contra electromotriz la cual desemboca en un arco eléctrico que deteriora los terminales, para esta falla particular se pudo cambiar los terminales, pero no se pudo conseguir el émbolo, pero para permitir una buena conexión se pulió suavemente, con una lija fina, la superficie del disco de cobre que conecta ambos terminales del solenoide.

**Figura 70. Émbolo del solenoide (Toyota Land Cruiser)**



**Fuente: Elaboración Propia**



Inspección visual de los bobinados de campo y de rotor, el aislante o barniz no debería estar quemado o dañado, por último realizar la inspección de los rodamientos que soportan el eje del rotor podrían presentar desgaste, es prudente verificar la holgura de montaje y realizar el cambio de ser necesario, también se pulió suavemente las delgas colectoras del rotor para permitir una buena conexión.

**Figura 71. Inspección del rotor del motor de arranque (Toyota Land Cruiser)**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 72. Carcasa y campos polares del estator**



**Fuente: Elaboración propia**

Para realizar el montaje del motor de arranque lubricar el mecanismo de reducción evitando el exceso que podría afectar la conexión eléctrica de los bobinados, al montar el motor de arranque al vehículo es necesario respetar los torque de ajuste indicado en el manual.

**Figura 73. Montaje motor de arranque (Toyota Land Cruiser)**



**Fuente: Elaboración Propia**

Al terminar el montaje del motor de arranque se realizó nuevamente las 3 pruebas de rotación del motor, desplazamiento del solenoide y retención, de este modo se garantiza que trabaje adecuadamente.

#### **3.6.5.5. Recomendaciones**

Se recomendó al conductor que no mantenga por mucho tiempo la chapa de contacto, en posición START para evitar recalentar el motor de arranque.

### 3.7. Cambio de motor Hyundai Galloper

**Figura 74. Hyundai Galloper restaurado**



**Fuente: Elaboración propia**

#### 3.7.1. Datos del vehículo

- ❖ Vehículo: **Hyundai Galloper II**
- ❖ N° de placa: PLA-084
- ❖ Repartición: Gerencia

#### 3.7.2. Registro

- ❖ Anexos 15 Orden de trabajo cambio de motor y revisión de frenos

#### 3.7.3. Herramientas necesarias

- Juego de dados hexagonales
- Destornillador plano y estrella
- Alicates de punta y de fuerza
- Juego de llaves
- Elevador de motor (tecle)
- Cadena para elevar el motor

#### 3.7.4. Antecedentes

Se puso en marcha un proyecto para reacondicionar un vehículo a su estado óptimo de funcionamiento, en la gestión del Ing. Clemente Justiniano JEFE NACIONAL DE

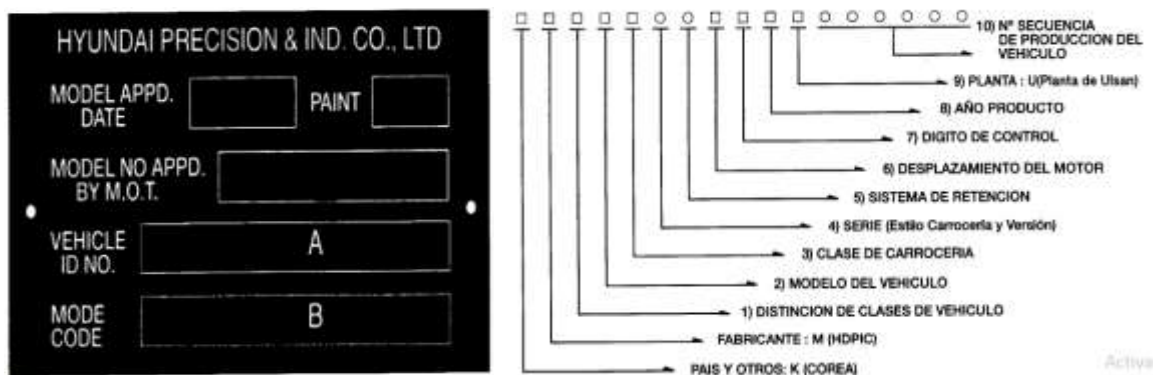
TRANSPORTE en la gestión 2018, se pone en marcha el proyecto a partir de dos vehículos idénticos Hyundai Galloper II, uno de los cuales sufrió un vuelco a pocos de meses de su puesta en servicio, quedando toda la carrocería y tren delantero inservibles, durante varios años no se pudo realizar la inspección por encontrarse el vehículo en peritaje investigativo por la policía, pero una vez el vehículo liberado se puede establecer que el motor se encuentra en excelente estado.

El otro vehículo prestó servicio a la institución durante varios años. Según el historial de mantenimiento del vehículo, presentó baja de compresión por desgaste, además de estar rectificado y tener reparaciones menores, se plantea realizar el cambio de motor reacondicionamiento de la carrocería, suspensión, frenos, llantas nuevas.

El proceso de gestión, para permitir la liberación del motor del vehículo siniestrado duro varios meses y concluyo con la emisión de orden de trabajo y presupuesto necesario para compra de materiales y repuestos. Los trabajos particulares serán designados según áreas de especialidad chapería, tren de transmisión, inyección electrónica, electricidad y motor.

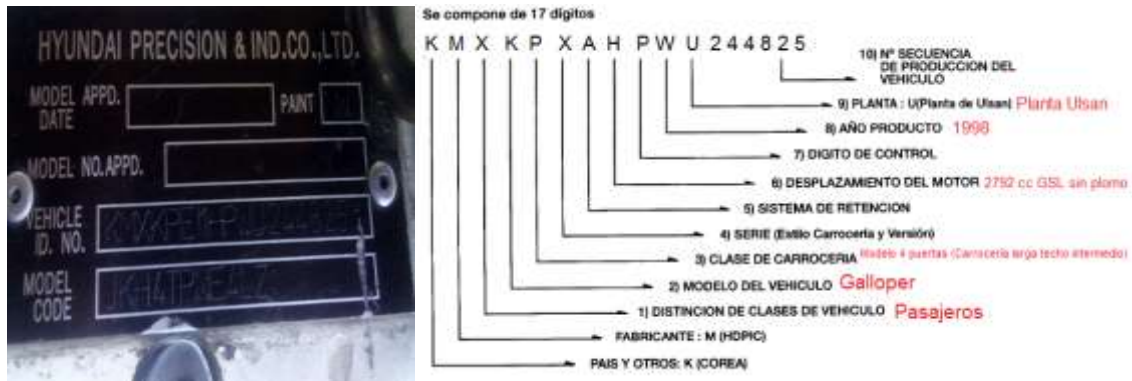
### 3.7.5. Identificación del vehículo

**Figura 75. Número de identificación del vehículo de 17 dígitos**



**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

**Figura 76. Identificación del vehículo**



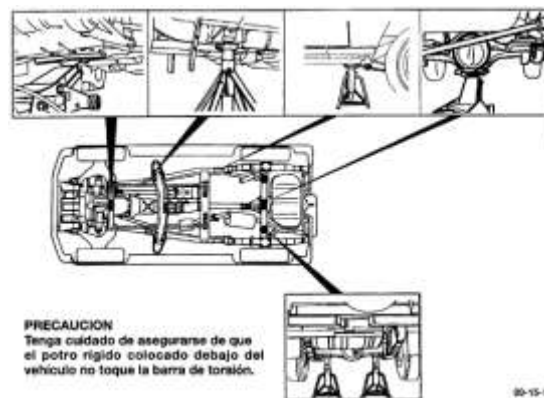
**Fuente: Elaboración propia**

### 3.7.6. Procedimiento realizado

#### 3.7.6.1. Proceso de extracción del motor

- Al iniciar el trabajo es conveniente tomar medidas de seguridad sobre el vehículo siniestrado para evitar que se deslice, inicialmente se encuentra sobre bloques de cemento y troncos cortados, debido a que las ruedas se encuentran desprendidas de sus ejes y no hay soporte para el vehículo.
- Mediante el gato caimán se levanta el vehículo y se cambian los soportes por otros más resistentes, que además permitan ubicarse debajo del vehículo para desacoplar los pernos de la transmisión. Los puntos de elevación del vehículo se encuentran indicados en el manual de reparación del fabricante.

**Figura 77. Puntos de elevación del vehículo**



**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

- Se inicia el trabajo desconectando todos los conductos de refrigeración, aire acondicionado, conductos hidráulicos de dirección sujetos por abrazaderas de presión, tapándolos para evitar el derrame.
- Se continúa el trabajo, desconectando los pernos de la campana de la transmisión, los pernos superiores son inaccesibles desde el cofre del motor, en este caso particular el vehículo cuenta con una escotilla ubicada bajo el tablero en frente de la palanca de cambios, para abrir la escotilla primero retirar el tapiz.
- Los cableados del motor deben ser despejados, para permitir extraer el motor sin dañar las conexiones, desconectar los cableados de los sistemas eléctricos del motor, sistema de encendido, sistema de arranque, sistema de carga.
- Aflojar los pernos de los soportes del motor, ubicar el teclé con extensión suficiente para levantar el motor pero si exceder el peso máximo que puede soportar.
- Pasar la cadena por debajo del motor y sobre superficies resistentes a esfuerzos mecánicos de forma que la tensión de tiro se ubique sobre el centro de masa del motor, para evitar oscilaciones bruscas.

**Figura 78. Encadenado del motor Hyundai Galloper**



**Fuente: Elaboración propia**

- Realizar la elevación del motor mediante el mecanismo hidráulico tapando la válvula previamente, con precaución de la dirección de la basculación del motor que podría golpear los accesorios.

**Figura 79. Proceso de elevación del motor con el tecla**



**Fuente: Elaboración propia**

En este caso la carrocería del vehículo donador del motor, se encuentra con una gran deformación que complica mucho más el proceso de extracción del motor, por este motivo es necesario enderezar varios soportes que obstaculizan la extracción.

**Figura 80. Extracción del motor del vehículo siniestrado**



**Fuente: Elaboración propia**

El motor cambiado se pondrá sobre tocos de madera, posiblemente muchos accesorios del motor vayan a utilizarse como repuestos.

**Figura 81. Posicionado del motor extraído en un lugar estable**



**Fuente: Elaboración propia**

- Proceder a lavar el motor con agua a presión tapando los conductos de aceite susceptibles a ser contaminados y secarlo con aire a presión.

**Figura 82. Preparación para instalar el motor**



**Fuente: Elaboración propia**

- El montaje del motor se realiza con el procedimiento inverso, con los soportes en mejor estado del vehículo donador.



**Figura 83. Motor elevado para su montaje**



**Fuente: elaboración propia**

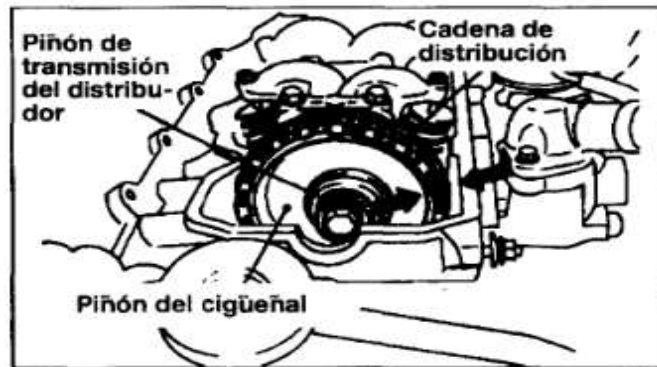
### **3.7.6.2. Montaje del motor y puesta a punto**

- El motor donador no tiene distribuidor por lo que fue necesario montar el distribuidor original del vehículo.
- Para realizar la puesta a punto, asumimos que la cadena de tiempo de la distribución está instalada de forma adecuada y hacemos girar el cigüeñal con un dado 17 y barrote, hasta alcanzar el punto muerto superior del cilindro uno comprobamos si está en final compresión inspeccionando la posición de los ejes de levas, las válvulas deberían estar cerradas.

#### **Colocación en el TDC cilindro No 1**

Gire el cigüeñal. Compruebe que la marca de distribución del piñón de árbol de levas y la marca de distribución de la cadena (platillo de hoja brillante de color blanco) estén alineados.

**Figura 84. Sincronización de la cadena**



**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

- El distribuidor normalmente se instala verificando que el rotor este apuntando al cilindro que iniciara el ciclo de la combustión, pero en este caso el distribuidor se instala con 180 grados de giro.
- Puesto que se utilizara accesorios del nuevo motor se realiza el ajuste de la correa, para ello se consulta los datos del manual de reparación del motor.

### **Inspección y ajuste de la correa de transmisión**

Compruebe la tensión empujando o tirando el centro de la correa entre las poleas con una fuerza de 100N (10Kg) como se indica en el dibujo.

Valor estándar 9,0 - 12 mm

(0,354 - 0,472 in)

Bomba de aceite de dirección asistida 9,0 – 12 mm

(0,315 – 0,532 in)

Compresor de aire acondicionado 13 – 15 mm

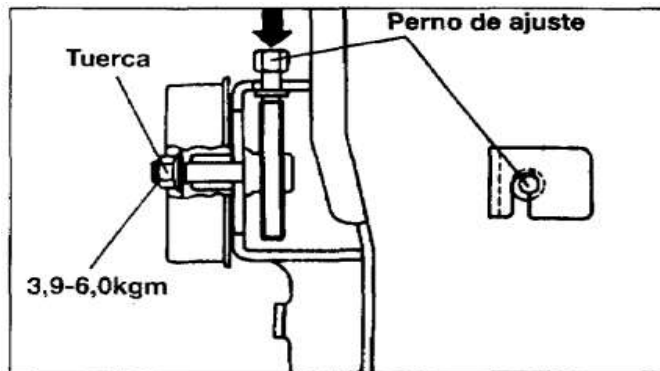
(0,512 – 0,591 in)

### **Ajuste de deflexión de la correa de transmisión**

- (1) Para aumentar la tensión de la correa, afloje la tuerca 1/8 de vuelta, gire el perno roscado en sentido de las agujas del reloj visto desde el sentido de la flecha, y desplace ligeramente la polea de tensión.
- (2) Apriete la tuerca

- (3) Gire el motor una o más veces y compruebe la tensión de la correa. Reajuste si es preciso.

**Figura 85. Tensor de la correa Galloper**



Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper

**Figura 86. Ajuste correas del motor**

<p>Alternador</p>	
<p>Bomba de dirección asistida</p>	
<p>Compresor del aire acondicionado</p>	

Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper

También se realizó el ajuste de las correas de alternador y bomba de dirección y compresor de aire acondicionado.

- Instalar todos los circuitos eléctricos del motor, por último verificar que las conexiones no se encuentren en corto circuito antes de instalar la batería.

Por tratarse de una restauración completa también se cambia la batería por una nueva de almacén.

Apertura de electrodos de bujías del motor según el manual del fabricante

Comprobación y limpieza de bujías

Valor estándar:

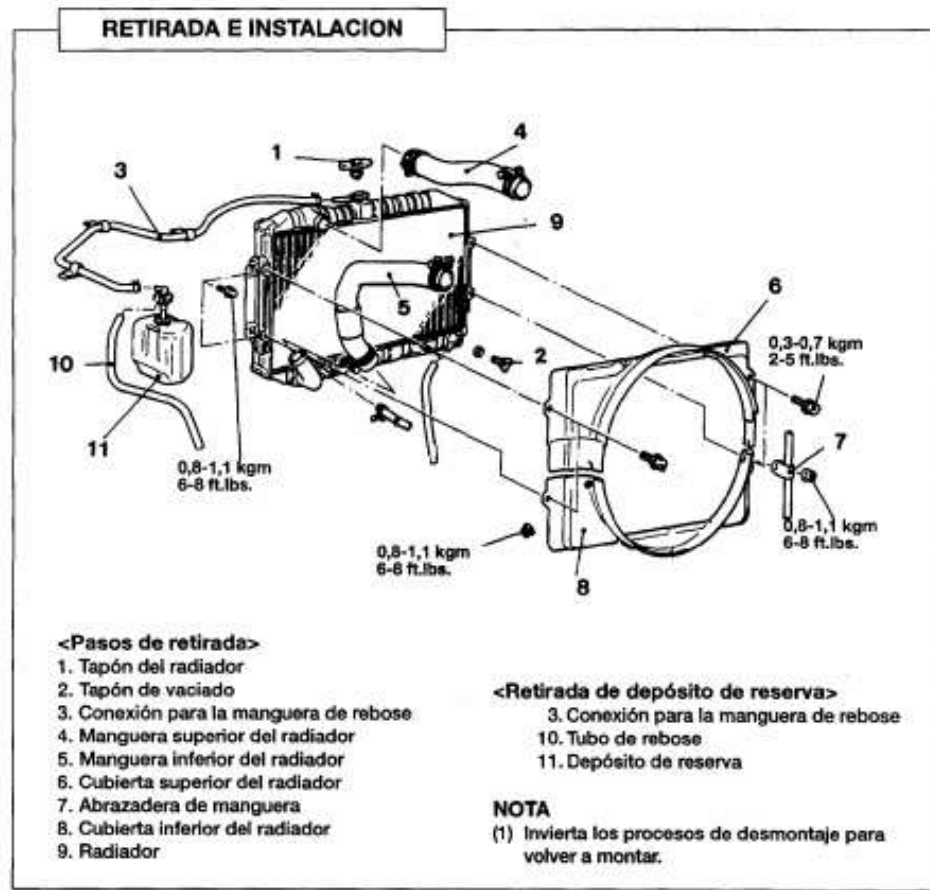
BP5ES, BPR5ES, W16EP, W16EPR	0,7 – 0,8 mm (0,028 – 0,031 in)
------------------------------	------------------------------------

- Instalación del sistema de refrigeración

El radiador se instaló en la secuencia indicada en el dibujo de despiece. Realizando la inspección correspondiente buscando las fallas potenciales.

- Verifique que no exista objetos extraños entre las aletas del radiador
- Verifique que las aletas del radiador no se encuentren dobladas o dañadas
- Verifique que no exista corrosión, daños, óxido o cal en el radiador
- Verifique que no estén dañadas o deterioradas las mangueras
- Verifique que no exista daños en el depósito de reserva
- Verifique que no esté deteriorado el muelle del tapón del radiador

Figura 87. Despiece del radiador



Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper

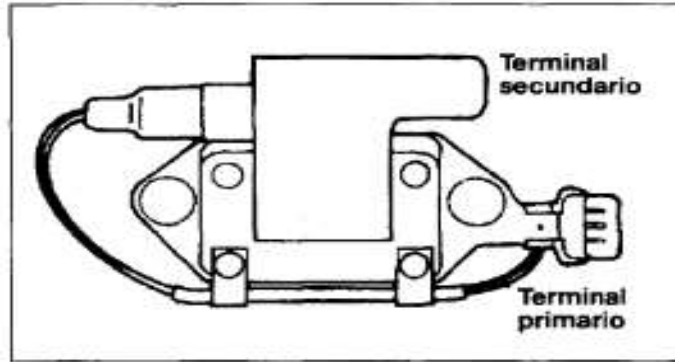
Antes encender el motor fue necesario comprobar varios parámetros, de funcionamiento, presión de combustible mediante un manómetro, corte de bobina mediante el módulo de encendido.

**Inspección Bobina de encendido.-** Mida las resistencias de la bobina primaria y secundaria mediante un probador. Las bobinas no están en cortocircuito o circuito abierto si la resistencia se encuentra entre los límites estándar.

Resistencia estándar de la bobina primaria: (0,72 – 0,88 ohms)

Resistencia estándar de la bobina secundaria: (10,29 – 13,92 Kohms)

**Figura 88. Bobina de encendido Galloper**



**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

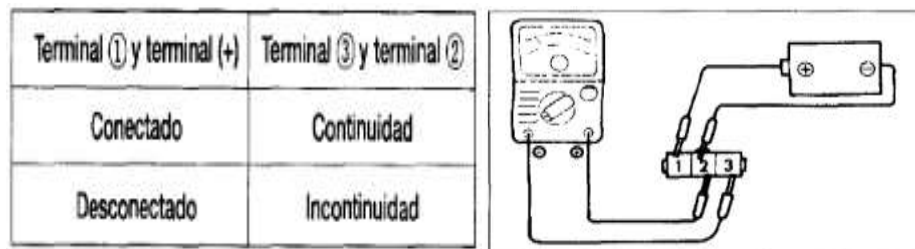
**Figura 89. Bobina de encendido y módulo Galloper**



**Fuente: Elaboración propia**

**Transistor de potencia.-** Conecte el terminal (-) al suministro eléctrico de 1.5 v al terminal (2) del transistor de potencia, luego compruebe si existe continuidad entre los terminales (3) y (2) cuando los terminales (1) y (+) están conectados y desconectados.

**Figura 90. Comprobación del módulo de encendido**



**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

- El motor arranca satisfactoriamente, se procedió a instalar las conexiones de la dirección hidráulica, verificar el nivel de los fluidos, de frenos, embrague.

El aceite del motor se ve aceptable, por el poco kilometraje del vehículo donador, pero por haber transcurrido tantos años se tomó la decisión de cambiar todo el lubricante, por uno 10W30 multigrado. También se realizó el cambio de filtro de aceite según el procedimiento indicado en el manual de reparación.

- El vehículo cuenta con varios radiadores para aceite lubricante y líquido refrigerante, los cuales no se instalaron para tener campo suficiente para mover el cigüeñal desde la polea, pero se procede a realizar su montaje, en este caso se realizó el drenaje del radiador para cambiar todo el refrigerante.

**Tabla 3. Torque de ajuste para montaje de radiador**

Elementos	kg.m	ft.lbs
Perno de la bomba de agua	1,2-1,5	9-11
Perno de la polea de la bomba de agua	1,0-1,2	7-9
Perno del encastre de la salida de agua	1,0-1,3	7-9
Unidad del manómetro de temperatura de agua	3,0-4,0	22-29
Perno del brazo del alternador	1,2-1,5	9-11
Perno blocante del ajustador	1,2-1,5	9-11
Tuerca del perno de soporte del alternador	2,0-2,5	14-18

**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

- También se realiza el ajuste de los taques de válvulas para disminuir el ruido de funcionamiento del motor, para ello se consulta el manual de reparación del fabricante
- Inspección del ajustador de taques, se escuchan ruidos anormales en los ajustadores de taques, compruebe como se indica a continuación.

(1) Tras calentar el motor, apáguelo.

(2) Con los capuchones de levas quitados, presione hacia abajo sobre el balancín directamente sobre el ajustador de taques, si en este momento resulta

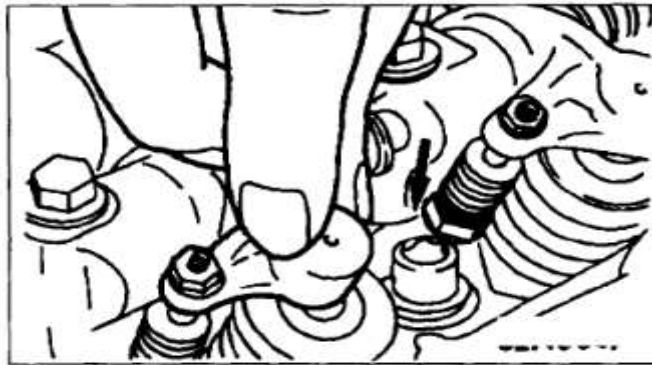
muy difícil de presionar, puede considerarse que el ajustador de taque se encuentra en estado normal.

(3) Si se puede presionar totalmente hacia abajo, sustituya el ajustador de taques.

(4) Si se siente elasticidad al presionarse, puede que tenga aire atrapado y debe investigarse. La causa más probable es una cantidad incorrecta de aceite de motor, o daños al colador de aceite o la junta del colador.

(5) Tras corregir el problema, caliente el motor y conduzca una corta distancia a baja velocidad. Apague el motor y tras esperar unos minutos, conduzca de nuevo a baja velocidad. Repita el proceso para sangrar el aire del aceite.

#### **Figura 91. Comprobación del estado de los taques**



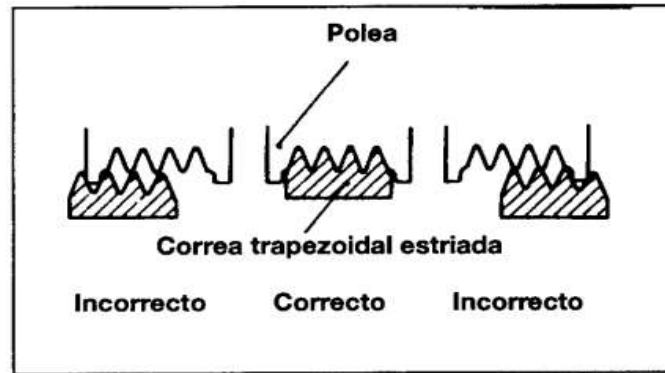
**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

- Sustitución de filtro de combustible. Puesto que recién se instaló el riel de inyección, no hay presión de combustible en el sistema, por lo tanto se puede cambiar sin mayor dificultad, solo es necesario tener precaución de verificar el sentido de flujo de combustible.
- Instalación de la correa
  - (1) Verifique la correa está correctamente instalada en el surco de la polea  
Precaución.



Si existe chillido o patinaje de correa, compruebe del valor de deflexión, compruebe el desgaste, daños o deterioros en la superficie de contacto con la polea, y verifique si existen cicatrices en la polea

**Figura 92. Posición de la correa ranurada sobre la polea**



**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

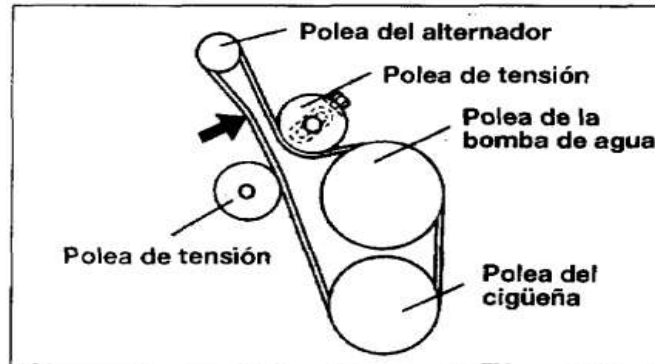
(2) Aplique 10 Kg (22 lbs) de fuerza a la correa en el punto intermedio entre las poleas como se indica en el dibujo; mida la deflexión o la tensión con un manómetro de tensión según sus instrucciones.

**Tabla 4. Valores de ajuste estándar de la correa**

Elementos	Valor de comprobación	Valor de ajuste	
		Correa nueva	Correa usada
Deflexión (mm)	5,0 – 6,0	6,5 – 8,0	9,0
Manómetro (Lbs)	35 – 60	50 - 70	40

**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

**Figura 93. Correa de transmisión motor Hyundai Galloper**



**Fuente: Manual de taller Hyundai Galloper**

**Figura 94. Correa ajustada del motor**



**Fuente: Elaboración propia**

### **3.7.6.3. Recomendaciones**

Este vehículo rehabilitado y no tiene un chofer designado, por este motivo se deja la recomendación de conducirlo sin exigir demasiado al motor, hasta completar 2 semanas de uso y verificar que todos los sistemas quedaron operativos.

### **3.8. Lavado de depósito de combustible, revisión de la bomba y flotador de nivel de combustible Toyota Hiace.**

#### **3.8.1. Datos del vehículo**

- ❖ Vehículo: Ambulancia Toyota Hiace
- ❖ N° de placa: 1003 - CTP
- ❖ Repartición: Hospital Obrero No 1

#### **3.8.2. Registros de mantenimiento**

- ❖ Anexos 16 Orden de trabajo cambio de bomba de combustible sumergible, lavado de tanque de combustible y filtro

#### **3.8.3. Herramientas necesarias**

- Juego de dados hexagonales
- Destornillador plano y estrella
- Alicates de punta y de fuerza
- Juego de llaves
- Elevador de motor (tecle)
- Cadena para elevar el motor

#### **3.8.4. Procedimiento realizado**

El depósito de combustible contiene la bomba de combustible y flotador para el sensor de nivel de combustible, las impurezas en el tanque polvo y tierra pueden afectar drásticamente el circuito alimentación de combustible, las partes críticas son el tamiz de la bomba, el soporte de la bomba también contiene papel filtrante, el sedimento puede aumentar la resistencia al flujo y disminuir la presión para el surtidor principal de combustible o la presión de inyección, esta disminución en el volumen de combustible afectará la relación estequiométrica, la mezcla pobre puede ocasionar una disminución en la potencia del motor además de un sobrecalentamiento por la transferencia de calor a partir de la lenta combustión de la mezcla pobre.

Estas fallas son características de problemas de bomba de combustible, en este caso es necesario lavar el tanque de combustible, lavar la bomba de combustible y cambiar el tamiz filtrante, también será conveniente evaluar el estado de los inyectores mediante banco de pruebas y hacer limpieza de inyectores.

#### **3.8.4.1. Desmontaje del tanque de combustible**

- Ubicar el vehículo sobre la rampa con ayuda del chofer de la unidad, poner los topes de rueda para evitar el deslizamiento
- Drenar el tanque con ayuda de una manguera tomando en cuenta el principio de la presión hidrostática que solo depende de la altura de nivel de fluido, por lo tanto ubicar los bidones por debajo del nivel del tanque e iniciar el flujo con ayuda de una bomba de combustible (si está disponible) o mediante la aspiración manual.

El tanque de combustible puede contener 60 L, es prudente tener a disposición varios bidones de gran capacidad para evitar derramar el combustible. El almacenaje del mismo en un lugar no expuesto al sol y tapado, ya que la gasolina es un líquido volátil a presión atmosférica.

- Retirar el protector plástico del tanque, mediante una llave 10 o L10.
- Retirar los pernos de las correas del tanque teniendo precaución en el descenso progresivo del mismo con barrote, aumento largo y dado 14.

**Figura 95. Tanque de combustible Toyota Hiace**



**Fuente: Elaboración propia**

- Antes de descender el tanque por completo es necesario desconectar la bomba de combustible y sensor de nivel, es un enchufe de presión, mediante un destornillador pequeño presionar el pestillo y desconectar, también es necesario desconectar los conductos de combustible los cuales también tienen pestillos de presión y abrazaderas, retirar con ayuda de alicate de punta, realizar la operación con precaución por el remanente de presión de combustible en los conductos, puede llegar a salpicar combustible a los ojos.
- El tanque de combustible también tiene un recubrimiento de una fibra bajar el tanque de combustible evitando bascular demasiado para evitar derramar combustible.

**Figura 96. Tanque de combustible desmontado del vehículo**



**Fuente: Elaboración Propia**

- Retirar los pernos de la tapa del tanque que además permiten retirar el conjunto de la bomba de combustible y soporte, una vez retirado inspeccionar el tanque en busca de impurezas oxidación, tierra o sedimento.
- Lavar el exterior del tanque con agua a presión evitando que ingrese al interior tapando los conductos, si es necesario retirar el sedimento con un cepillo suave para evitar despintar el tanque, secar con aire a presión.
- Inspeccionar las conexiones eléctricas de la bomba y sensor de nivel de combustible, así como el tamiz de la bomba, lavarlo con gasolina de ambos lados golpeando suavemente para desprender las impurezas, más recomendable aun cambiar el tamiz, para extraer la bomba del soporte retirar los conductos y desconectar la bomba.

**Figura 97: Conector de combustible y la bomba**



**Fuente: Elaboración propia**

- Probar la bomba de combustible en vacío durante un corto periodo de tiempo, con ayuda de un manómetro comprobar la presión del combustible de la bomba aprox. 45-50 PSI, si el manómetro es de gran capacidad probar la presión de tarado de la válvula de la bomba 80-85 PSI.

El manómetro de presión tiene algunos accesorios como mangueras, abrazaderas conexiones T y válvulas de bola para realizar las conexiones pertinentes

Durante el proceso la bomba de combustible podría desprender impurezas, continuar realizado la prueba hasta que deje de salir la gasolina turbia.

**Figura 98. Soporte de la bomba y sensor de nivel de combustible**



**Fuente: Elaboración propia**

- Para comprobar el sensor de nivel, inspeccionar el varillaje del flotador, que no tenga trabas y funcione sin desviaciones y tenga estabilidad en su movimiento vertical, también comprobar la integridad del flotador podría estar seco o quebradizo

**Figura 99. Bomba de combustible eléctrica sumergida**



**Fuente: Elaboración propia**

La parte eléctrica consta de una pista de carbón conectada al voltaje y un terminal que hace contacto con la pista este se mueve solidario al flotador, de este modo se comporta como una resistencia variable con la posición.

**Figura 100. Pista de resistor variable del sensor de nivel de combustible**



**Fuente: Elaboración propia**

La pista de carbón podría estar sucia y con sedimento, para este caso utilizar un limpiador con base en alcohol, evitando tallar con demasiada fuerza para no borrar la pista.

Comprobar los valores de resistencia máxima y mínima con ayuda de un ohmímetro y también que durante el recorrido total del flotador no exista desconexiones del sensor potenciómetro.

**Figura 99. Valores de medición de la resistencia del sensor**



**Fuente: Elaboración propia**

En caso de que exista demasiada oscilación en las mediciones de resistencia, cambiar el soporte de la bomba y sensor de nivel de combustible.

Es posible probar el sensor conectándolo al medidor del tablero de accesorios y verificando que marque los niveles de combustible correspondientes lleno (Full) y vacío (Empty) con la llave en contacto.

Si el medidor de combustible no recibe señal del sensor de nivel, entonces probar poniendo un potenciómetro del mismo valor del sensor y mover manualmente la perilla, a cada valor de resistencia la aguja de nivel debería cambiar su lectura.

- Para el montaje realizar la operación inversa, recargar el combustible con ayuda de un embudo grande.



### **3.8.4.2. Recomendaciones**

Se recomienda al conductor no conducir el vehículo con el nivel de combustible muy bajo porque podría provocar ingreso de impurezas al circuito de inyección de combustible, por otro lado se recomendó al encargado de taller poder gestionar un laboratorio de inyectores, ya que este procedimiento puede ser riesgoso sin el equipo adecuado.

## **4. CONCLUSIONES**

- Este tiempo de práctica e instrucción en el taller, fue altamente aprovechado para aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad, más aún se demostró el nivel educativo de excelencia que se imparte en nuestra carrera de Mecánica Automotriz.
- La opción de realizar prácticas laborales en una institución de salud, permite tener experiencia en equipos especializados de área, así como vehículos adaptados para el traslado de pacientes, gracias a esta experiencia se amplían las opciones de trabajo en instituciones similares.
- A través de esta experiencia de trabajo en taller se logró asimilar la importancia del procedimiento técnico basado en manuales de los fabricantes, para garantizar un trabajo de calidad.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Las precauciones y medidas de seguridad industrial no deben tomarse a la ligera, existen muchas variables y situaciones imprevistas que pueden desencadenar en un incidente, es recomendable que la institución realice algunas capacitaciones periódicas sobre este tema.
- Para realizar el cronograma de mantenimiento es recomendable para la institución, utilizar una base de datos en alguna plataforma informática, e ir actualizando constantemente los fechas de mantenimiento según kilometraje.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Caja Nacional de Salud CNS . (2015). *Manual de Funciones del Taller*. La Paz.

Carlos Diaz, A. a. (2018). *Mantenimiento Mecánico Preventivo del vehiculo* . Madrid España: Sintesis .

HYUNDAI. IND. CO. (s.f.). *Manual de taller Hyundai Galloper*.

Ministerio de Salud y Deportes. (2013). *Norma Nacional de Referencia y contrareferencia* . La Paz - Bolivia : Print Artes Graficas.

NISSAN MOTOR CO. LTD. (2011). *Manual propietario URVAN*.

NISSAN MOTOR CO., LTD. (2002). *NISSAN MODELO T30*. Tokio-Japon: Overseas Service Department.

NISSAN NORTH AMERICA, INC. (2010). *NISSAN FRONTIER MODEL D40 SERIES*. USA: Technical Publications Department.

## 7. ANEXOS

### 1.- Certificado de pasantías expedido por la oficina nacional de transportes de la Caja Nacional de Salud



CAJA NACIONAL DE SALUD  
OFICINA CENTRAL LA PAZ - BULIVIA - APERTADO 9572 www.cns.gov.bo

REPARTICION: TRANSPORTES PURA PURA C.N.S. CITE: Nº

TPP-295/2021

La Paz 02 de junio de 2021

**CERTIFICADO DE PASANTÍAS**

Certificamos que:

El señor DANIEL GUSTAVO BENEGAS ILLANES con C.I. 6899426 L.P. egresado de la Universidad Mayor de San Andrés en la carrera de Mecánica Automotriz, cumplió con todos los requisitos y obligaciones de las pasantías de nuestra institución, bajo la supervisión del Encargado de Taller de Transportes, durante el tiempo que permaneció con sus prácticas de tres meses, desde el 11 de enero de 2021 hasta el 30 de abril de 2021, acumulando un total de 640 horas de prácticas.

El señor Daniel G. Benegas durante el periodo de su capacitación practica asimilo y demostró todos los conocimientos en el área de mantenimiento Automotriz, con eficiencia, puntualidad y responsabilidad

Se expide el presente certificado, para los fines del interesado considere conveniente.

Atentamente:


"LA REESTRUCTURACIÓN AVANZA"

  
Sr. Juan Carlos Yushima Sea  
JEFE a.i. TRANSPORTES NACIONAL

Ca. Anex. Cto. Transportes

Scanned by TapScanner

2.- Orden de trabajo revisión de frenos en las cuatro ruedas y freno de parqueo.

 **CAJA NACIONAL DE SALUD**  
SECCIÓN TRANSPORTES

**ORDEN DE TRABAJO N°:** \_\_\_\_\_

VEHICULO N° Alisson-Laura (5225-YY0) REPARTICIÓN: Hospital Santiago II

FECHA DE INGRESO: 18-02-2021 07:00 a.m. FECHA DE SALIDA: 18-02-2021 10:30 a.m.

**TRABAJOS REALIZADOS:**

- 1.- Revisión de frenos a las cuatro ruedas
- 2.- Regulado de frenos traseros y de Parqueo


**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:**


\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

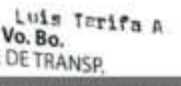
**PROGRAMADO:**

- El solo conductor deberá tener el móvil debidamente para su próximo mantenimiento en fecha 25 de Marzo del 2021 del presente año, y finalizar de manera urgente el Centro de Costo.

  
Fernando VERNY  
**RECIBI CONFORME**  
CHOFER RESPONSABLE


  
Alisson Vallejo  
**ENTREGUE CONFORME**  
MECÁNICO EJECUTOR

  
Ing. Henry Chacolla A.  
**REVISADO**  
JEFE DE TALLER

  
Luis Tarifa A.  
**Vo. Bo.**  
JEFE DE TRANSP.

Scanned by TapScanner

3.- Orden de trabajo revisión de sistema de frenado de las 4 ruedas y regulado de freno de mano.

 **CAJA NACIONAL DE SALUD**  
SECCION TRANSPORTES

**ORDEN DE TRABAJO N°:** \_\_\_\_\_

VEHICULO N°: Mingomilimom (3007-1011) REPARTICIÓN: Pol. Villa Adela

FECHA DE INGRESO: 11:30 h. a. a. 04-02-2021 FECHA DE SALIDA: 11:30 h. a. a. 04-02-2021

**TRABAJOS REALIZADOS:**

Revisión del sistema de frenada a las cuatro ruedas

Regulado de freno de Parqueo o de mano

**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:**

**PROGRAMADO:**

- El señor conductor debe traer el móvil para su próximo mantenimiento preventivo de frenos en fecha 22 de Abril del 2021.

*[Signature]*  
RECIBI CONFORME  
CHOFER RESPONSABLE

*[Signature]*  
ENTREGUE CONFORME  
MECÁNICO EJECUTOR

REVISADO  
JEFE DE TALLER

Vo. Bo.  
JEFE DE TRANSP.

Scanned by TapScanner

**4.- Orden de salida revisión y regulado del sistema de frenos de las 4 ruedas y limpieza del filtro de aire.**



CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCIÓN TRANSPORTES

ORDEN DE TRABAJO N°:

VEHICULO N°: 1000-Patrol(4609-930) REPARTICIÓN: Regional Guaraní  
FECHA DE INGRESO: 03-03-2021 04:30 P.M. FECHA DE SALIDA: 03-03-2021 04:30 P.M.

**TRABAJOS REALIZADOS:**

- Revisión y regulado del sistema de frenado de los cuatro ruedas
- Limpieza de filtro de aire

**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:**

**PROGRAMADO:**

- El señor conductor deberá traer el vehículo para su próxima revisión en el mes de abril del presente año 2021.

  
Dof. vto Enriquez

RECIBI CONFORME  
CHOFER RESPONSABLE

  
Jesús Villan

ENTREGUE CONFORME  
MECÁNICO EJECUTOR

Ing. Jimmy Lacoll-Lula Tarifa S.

REVISADO  
JEFE DE TALLER

Vo. Bo.  
JEFE DE TRANSP.

© 2019 TapScanner LLC. All rights reserved.

Scanned by TapScanner

5.- Orden de trabajo revisión del sistema de frenado de las 4 ruedas.



CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCIÓN TRANSPORTES

ORDEN DE TRABAJO N°:

VEHICULO N°: Niann -Urvan (3086-ZRE) REPARTICIÓN: Hospital Psiquiátrico

FECHA DE INGRESO: 10:55 a.m. 19-03-2021 FECHA DE SALIDA: 11:45 a.m. 19-03-2021

**TRABAJOS REALIZADOS:**

1.- Revisión del sistema de frenado a las cuatro ruedas

**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:**


**PROGRAMADO:**

- El señor conductor deberá traer el Movil Ambulancia para su Proxima revisión del sistema de frenado en fecha 22 de Junio del 2021. Así Mismo Para su Cambio de de destallador puede Pasar desde la siguiente semana.

  
Freddy Ramirez P.  
RECIBI CONFORME  
CHOFER RESPONSABLE


  
Jesus Salinas Villas  
ENTREGUE CONFORME  
MECANICO EJECUTOR

  
Ing. Jimmy Chacolla A.  
REVISADO  
JEFE DE TALLER

  
Luis Tarifa A.  
Vo. Bo.  
JEFE DE TRANSP.

Scanned by TapScanner

6.- Orden de trabajo revisión del sistema de frenado de las 4 ruedas y limpieza del sistema de refrigeración.

 **CAJA NACIONAL DE SALUD**  
SECCIÓN TRANSPORTES

**ORDEN DE TRABAJO N°:**

---

VEHICULO N°: Niñan-Ortiz (3117-6590) REPARTICIÓN: C.I.P.F.A. Villa Lirio

FECHA DE INGRESO: 09:30 a.m. 17-03-2021 FECHA DE SALIDA: 11:50 a.m. 17-03-2021

---

**TRABAJOS REALIZADOS:**


- 1.- Revisión a frenos a las cuatro ruedas
- 2.- Limpieza del sistema de refrigeración exterior e interior (C1404-2021)

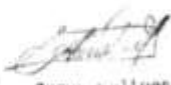
**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:**


- Tres Litro de Líquido refrigerante 135A

**PROGRAMADO:**

- El señor Conductor deberá traer el móvil ambulancia para su próximo mantenimiento del sistema de refrigeración en fecha 29 de Octubre del 2021. Así mismo la revisión de frenos en fecha 30 de Junio del 2021.

 **José David Rojas H.**  
RECIBI CONFORME  
CHOFER RESPONSABLE

 **Juan Guillen Villan**  
ENTREGUE CONFORME  
MECANICO EJECUTOR

 **Ing. Jhon Chudalis A. Luis Tarifa**  
REVISADO  
JEFE DE TALLER

**Vo. Bo.**  
JEFE DE TRANSP.

© 2021 CAJA NACIONAL DE SALUD

Scanned by TapScanner



7.- Orden de trabajo revisión del sistema de frenados de las 4 ruedas y regulado del freno de parqueo.



CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCIÓN TRANSPORTES

ORDEN DE TRABAJO N°:

VEHICULO N°: Nissan-Urvan (3087-NLR) REPARTICIÓN: Pul. El Alto

FECHA DE INGRESO: 10:30 09-03-2021 FECHA DE SALIDA: 11:45 09-03-2021

**TRABAJOS REALIZADOS:**

- 1.- Revisión del sistema de frenados las cuatro ruedas
- 2.- Regulación del freno de Parqueo (freno de Mano)


**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:**

**PROGRAMADO:**

- El señor conductor deberá tener el Movil ambulancia para su proximo mantenimiento en fecha 22de Abril para su cambio de Farros de balotas.

  
Guillermo Rodríguez L.  
RECIBI CONFORME  
CHOFER RESPONSABLE


  
Jesus Salinas Villica  
ENTREGUE CONFORME  
MECÁNICO EJECUTOR

  
Ing. Jiray Chincalla A. Luis Tarife A.  
REVISADO  
JEFE DE TALLER  
Vo. Bo.  
JEFE DE TRANSP.

© 2019 TapScanner

Scanned by TapScanner

8.- Orden de trabajo revisión del sistema de frenado y cambio de pastillas delanteras.

 **CAJA NACIONAL DE SALUD**  
**SECCION TRANSPORTES**

**ORDEN DE TRABAJO N°:** \_\_\_\_\_

VEHICULO N°: Mitsubishi L2000 (1500cc) REPARTICIÓN: Hospital Militar

FECHA DE INGRESO: 26-04-2011 Hora: 10:30 am. FECHA DE SALIDA: 26-04-2011 Hora: 12:30 pm.

**TRABAJOS REALIZADOS:**


- 1.- Revisión del sistema de frenos delanteros
- 2.- Cambio de pastillas delanteras y purgado del sistema hidráulico


**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:**


- Un Juego de Pastillas delanteras Mitsubishi

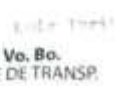
**PROGRAMADO:**

- El trabajo programado deberá ser el nivel autorizado por el servicio correspondiente de trabajo en fecha y hora del 2011.

 **RECIBI CONFORME**  
CHOFER RESPONSABLE

 **ENTREGUE CONFORME**  
MECANICO EJECUTOR

 **REVISADO**  
JEFE DE TALLER

 **Vo. Bo.**  
JEFE DE TRANSP.

Scanned by TapScanner

## 9.- Orden de trabajo diagnóstico y reparación de destellador y sirena y mantenimiento de consola



CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCIÓN TRANSPORTES

ORDEN DE TRABAJO N°:

VEHICULO N°: Nissan-Urvan (3086-ZRC) REPARTICIÓN: Hospital Psiquiátrico  
FECHA DE INGRESO: 11:30 a.m. 30-03-2021 FECHA DE SALIDA: 14:05 P.M. 30-03-2021

### TRABAJOS REALIZADOS:

- 1.- Cambio de destellador Completo y sirena
- 2.0 Mantenimiento de consola (cambio de Potenciometro) (05-04-2021)  
Este trabajo se realizo en fecha 15 de Abril de 2021  
Hr. Ingreso 11:10 a.m. Salida 14:30 p.m.

### DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:

- Un (10) Equipo de destellador completo Nuevo y Sirena

### PROGRAMADO:

- El señor conductor deberá traer al Mobil Ambulancia para su Proximo mantenimiento de sistema electrico del equipo en fecha 20 de Diciembre de 2021.

Freddy Ramirez P.  
RECIBI CONFORME  
CHOFER RESPONSABLE

Kleider Vallejo Rosas  
ENTREGUE CONFORME  
MECANICO EJECUTOR

Ing. Jimmy Chedalle R.  
REVISADO  
JEFE DE TALLER

Luis Yurife A.  
Vo. Bo.  
JEFE DE TRANSP.

## 10.- Orden de trabajo Diagnóstico de sobrecalentamiento

CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCION TRANSPORTES

**ORDEN DE TRABAJO** (Interio)

MARCA: Mercedes N° PLACA: 3337-001 REPARTICION: Centro de Salud

NOMBRE DEL MECANICO: Eusebio Paul Zucchi HORA DE LLEGADA: 05:30 p.m.

**TRABAJO A REALIZARSE**

- 1.- Dimensiones de motor y llenado a normas del mismo a taller externo.
- 2.- Verificación de existencia de aumento de temperatura.
- 3.-
- 4.-
- 5.-
- 6.-
- 7.-
- 8.-

Atte. [Firma] del 01 de Junio del 2010 2000000

[Firma]  
c.a. Mecánico reparador

[Firma]  
JEFE DE TALLERES  
SECCION TRANSPORTES  
CAJA NACIONAL DE SALUD

## 11.- Orden de salida Diagnóstico de sobrecalentamiento

CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCION TRANSPORTES

ORDEN DE TRABAJO N° \_\_\_\_\_

VEHICULO N°: Mercedes 3337-001 REPARTICION: Centro de Salud

FECHA DE INGRESO: 01-06-10 H. 05:30 FECHA DE ENTRADA: 03-07-10 H. 3:00 p.m.

**TRABAJO REALIZADO:**

- 1.- Dimensiones de motor de temperatura y llenado del vehiculo.
- 2.- Cambio de polea y extracción de rebentado de aluminio.

**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES**

- Cambio buje de polea ( una pieza)

Notas:

Los conductores deberán tener en cuenta los recomentados por el mecánico y verificar el nivel de refrigerante y aceite, así como revisión de temperatura. Atte. [Firma] de transportes.

RECIBI CONFORME  
CHOFER RESPONSABLE  
[Firma]  
Eusebio Paul Zucchi

ENTREGA CONFORME  
MECANICO EJECUTOR  
[Firma]  
Eusebio Paul Zucchi

REVISADO  
JEFE DE TALLER  
[Firma]  
Jorge Dionisio

V. B.  
SETRANS  
Clemente Justinián

8/14

## 12.- Orden de trabajo cambio de disco de embrague

CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCION TRANSPORTES

**ORDEN DE TRABAJO** (Batería)

CARDIOMOTA  
MARCA: BMW N° PLACA: 43017-872 REPARTICION: INFRAESTRUCTURA  
PROTECTOR

NOMBRE DEL MECANICO: Daniel Demago HORA DE LLEGADA: 9:00 am

**TRABAJO A REALIZARSE**

- 1.- Cambio de disco de embrague
- 2.- Cambio de rodamiento desplazador
- 3.-
- 4.-
- 5.-
- 6.-
- 7.-
- 8.-

La No. 30 de agosto del 2018

c.c. Mecánico reparador  
Daniel Demago

**JOSÉ DE VALERIO**  
ENCARGADO DE TALLER  
TRANSPORTES  
CAJA NACIONAL DE SALUD

Scanned by TopScanner

## 13.- Orden de salida cambio de embrague

CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCION TRANSPORTES

**ORDEN DE TRABAJO N°** 5

VEHICULO N° 43017-872 REPARTICION: INFRAESTRUCTURA  
PROTECTOR

FECHA DE INGRESO: 31 de agosto de 2018 FECHA DE ENTREGA: 27 de septiembre

**TRABAJO REALIZADO**

- 1.- Diagnóstico con de la falla del vehículo
- 2.- Cambio de disco de embrague
- 3.- Cambio de rodamiento desplazador

**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES**

- 01 Disco de embrague nuevo tamaño
- 01 rodamiento desplazador

**RECOMENDACION**

El señor conductor deberá informar al jefe de departamento que el vehículo se halla con mantenimiento para evitar el deterioro prematuro del disco de embrague

REPORTADO POR:  
ENCARGADO DE TALLER

ENTREGADO CONFORME:  
MECANICO EJECUTOR

Scanned by TopScanner



## 15. Orden de trabajo Cambio de motor y revisión de frenos



CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCIÓN TRANSPORTES

ORDEN DE TRABAJO N°:

VEHICULO N°: Hyundai- Getasar II (PLA-094) REPARTICIÓN: Sección Financiera

FECHA DE INGRESO: 02-02-2021 10:00 a.m. FECHA DE SALIDA: 02-02-2021 10:30 a.m.

### TRABAJOS REALIZADOS:

1. Cambio de Motor
2. Revisión del sistema de frenada y Parqueo

### DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:


- Dos Unidades de Ceing (cubetas)
- Dos Unidades de Guarnición de goma
- Una Hoja de Lija Nº 500

### PROGRAMADO:

- El señor conductor debe traer el Movil Vehoneta para su próximo Cambio de aceite en fecha 22 de Febrero del 2021. Así mismo su cambio de Bolitas Tenacora, Así mismo el cambio de Fluido refrigerante.

  
Mazo  
**RECIBI CONFORME**  
CHOFER RESPONSABLE

  
Lizardo Vallejo Ramos  
**ENTREGUE CONFORME**  
MECÁNICO EJECUTOR

  
Ing. Percy Chacolla A. Juan Carlos V.  
**REVISADO** **Vo. Bo.**  
JEFE DE TALLER JEFE DE TRANSP.

16. Orden de trabajo Cambio de bomba de combustible sumergible, lavado de tanque de combustible y filtro



CAJA NACIONAL DE SALUD  
SECCIÓN TRANSPORTES

ORDEN DE TRABAJO N°:

VEHICULO N°: Trautman-Wilsons (1007-CTP) REPARTICIÓN: Hospital obrero N°1  
FECHA DE INGRESO: 04-03-2021 09:00 FECHA DE SALIDA: 05-03-2021 10:00 a.m.

**TRABAJOS REALIZADOS:**

Cambio de Bomba de Combustible Sumergible  
Cambio de Filtro de Combustible  
Cambio de Buñias de Encendido  
Afinado de Motor

**DETALLE DE REPUESTOS Y MATERIALES:**


Una (1) Pieza de Bomba de Combustible Japon  
Una Pieza de Filtro de Combustible  
Cuatro (4) Piezas de Buñias

**PROGRAMADO:**

- El motor del auto deberá tener el móvil Condensado para su respectivo mantenimiento de Motor (reparación gral de móvil) en fecha 30 de Abril del presente año.

  
Milfredo Torres Zúñiga  
**RECIBI CONFORME**  
CHOFER RESPONSABLE

  
Juan C. Wilton M.  
**ENTREGUE CONFORME**  
MECÁNICO EJECUTOR

  
Juan Carlos Escobar B. Luis Tarifa B.  
**REVISADO** Vo. Bo.  
JEFE

Scanned by TapScanner