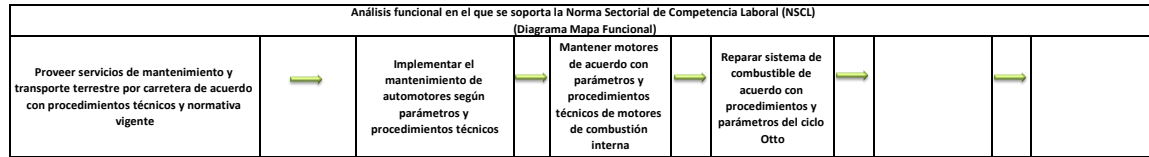




|  |  |            |         |  |  |
|--|--|------------|---------|--|--|
| Título de la Norma Sectorial de Competencia Laboral (NSCL) | Reparar sistema de combustible de acuerdo con procedimientos y parámetros del ciclo Otto |            |         | Código NSCL:                               | 280601096                                |
|  |  |            |         | Versión NSCL                               | 1  |
| Estado Producto  | Proyecto   | Definitivo | Avalado | Aprobado                                   | Fecha de Revisión (dd/mm/aa): 31/12/2023 |
|  |  |            |         | X  |  |
| Fecha de Aprobación Consejo Directivo Nacional (dd/mm/aa)  | 7/04/2017  |            |         | No. Acta de Aprobación CDNS                | 1544                                     |
| Mesa Sectorial   | Transporte   |            |         | Código Mesa                                | 80601                                    |
| Regional (Seleccionar en lista)                            | DISTRITO_CAPITAL   |            |         | Centro de Formación (Seleccionar en lista) | Centro de Tecnologías del Transporte     |



| Términos Técnicos Utilizados |            |
|------------------------------|------------|
| Términos                     | Definición |
| No aplica                    |            |

| Actividades Clave                             | Consecutivo | Criterios de desempeño específicos  |
|---|-------------|---|
| 1 Localizar fallas                            | 1.1.        | La comprobación del funcionamiento del sistema está de acuerdo con procedimiento e información técnica. |
|   | 1.2.        | La revisión de componentes cumple con procedimientos técnicos y normativa de seguridad                  |
|   | 1.3.        | La verificación del control electrónico cumple con procedimientos técnicos y normativa de seguridad     |
|   | 1.4.        | La comprobación de la comunicación está de acuerdo con procedimiento técnico                            |
|   | 1.5.        | Las pruebas de presión y caudal cumplen con procedimientos técnicos y normativas.                       |
|   | 1.6.        | El manejo de equipos de diagnóstico está de acuerdo con procedimiento técnico                           |
| 2 Intervenir componentes                      | 2.1.        | La selección de herramientas cumple con orden de trabajo y especificaciones técnicas                    |
|   | 2.2.        | La desconexión de componentes eléctricos cumple con procedimientos técnicos                             |
|   | 2.3.        | El desmontaje del sistema cumple con procedimientos técnicos y normativa de seguridad.                  |
|   | 2.4.        | El lavado de componentes está de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa ambiental              |
|   | 2.5.        | La solicitud de insumos está acorde con orden de trabajo y especificaciones técnicas                    |
|   | 2.6.        | El cambio de componentes cumple con procedimientos y especificaciones técnicas                          |
|   | 2.7.        | El armado de mecanismos cumple con procedimientos y especificaciones técnicas                           |
| 3 Verificación del funcionamiento del sistema | 3.1.        | El alistamiento de equipos está de acuerdo con procedimiento y especificaciones técnicas                |
|   | 3.2.        | El montaje de componentes cumple con procedimientos técnicos y normativa de seguridad.                  |
|   | 3.3.        | El acople de componentes eléctricos cumple con procedimientos técnicos y normativa de seguridad         |
|   | 3.4.        | Los ajustes del sistema cumplen con procedimientos y parámetros técnicos                                |

| Criterios de desempeño generales  | Consecutivo | Aplica (Relacione el No. de la actividad) | No aplica | Descripción<br>Los resultados esenciales que aplican a toda la función son:  |
|-----------------------------------|-------------|---|-----------|--|
| A Gestión de contingencias        | 1           | 1 y 3                                     |           | El manejo de fallas de equipos cumple con procedimientos técnicos.   |
|                                   | 2           |   | X         |  |
| B Seguridad y salud en el trabajo | 1           | 1, 2 y 3                                  |           | El uso de dispositivos de protección colectiva y personal corresponde con la normativa de seguridad y salud en el trabajo. |
|                                   | 2           | 1, 2, y 3                                 |           | El manejo de herramientas cumple con normatividad de seguridad y salud en el trabajo.                                      |
| C Gestión ambiental               | 1           | 2 y 3                                     |           | La disposición de residuos cumple con normativa ambiental.   |
|                                   | 2           |   | X         |  |
| D Gestión de la información       | 1           | 1 y 3                                     |           | La actualización de datos del motor cumple con parámetros técnicos.  |
|                                   | 2           | 2 y 3                                     |           | El reporte de averías del sistema está acorde con parámetros técnicos.   |

| Conocimientos esenciales:   |  |   |        |
|---|--|---|--------|
| Magnitudes y variables físicas: definición, sistemas de medida, unidades, conversión y equivalencia. Longitud, área y volumen; caudal; intensidad de corriente, voltaje y resistencia; tiempo, velocidad lineal, velocidad angular y aceleración, fuerza, presión, trabajo, torque, energía y potencia; temperatura y calor; relación trabajo-calor, equivalente mecánico (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 3.3, 3.4). |  |   |        |
| Motores de ciclo Otto: definición, principios de funcionamiento mecánico, clasificación y aplicaciones (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.6, 2.7, 3.4, D1, D2).  |  |   |        |
| Termodinámica: primera y segunda ley de la termodinámica; ciclo de trabajo termodinámico de motores (ideal y real). Diagrama P-V y T-S (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 3.4, D1, D2).   |  |   |        |
| Combustión: definición, reacciones químicas $O_2 + H_2 + C + S_2 + N_2$ ; estequiometría, productos de la combustión, polución y contaminación ambiental. Pruebas y procedimientos de evaluación de emisiones del motor (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 3.4, C1).   |  |   |        |
| Alimentación de combustible: conceptos, componentes, características, función, circuito. Pruebas y procedimientos de evaluación (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 3.3, 3.4, B1, B2, C1, D1, D2).  |  |   |        |
| Inyección de combustible: tipos, componentes, características, función, aplicaciones, circuitos; sistema con control y sin control de encendido. Características y alcance de OBD I, OBD II y EOBD. CAN, multiflexados (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 3.3, 3.4, B1, B2, C1, D1, D2).   |  |   |        |
| Inyectores de combustible: tipos, características, aplicaciones. Pruebas y procedimientos de diagnóstico (1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.2, 3.3, 3.4, B1, B2, D1, D2).  |  |   |        |
| Componentes estructurales: tipología, características, función. Pruebas y procedimientos de diagnóstico (1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.2, 3.3, 3.4, A1, C1, D2).   |  |   |        |
| Electricidad y electrónica: técnicas de gestión electrónica, teoría de electricidad y electromagnetismo, circuitos eléctricos, resistencias, bobinas, condensadores, conductores, fusibles, terminales, semiconductores, diodos, señales analógicas y digitales. Características, funciones, construcción, simbología y aplicaciones. (1.1, 1.3, 1.4, 1.6, 3.3, 3.4, B1, B2).                                       |  |   |        |
| Módulos de control electrónico: tipos, características, aplicaciones. Técnicas de gestión del motor, pruebas y procedimientos de evaluación (1.1, 1.3, 1.4, 2.2, 2.6, 3.3, 3.4, B1, B2, D1, D2).  |  |   |        |
| Dispositivos de gas: tipología, características, funcionamiento, componentes, materiales y fallas. Pruebas y procedimientos de evaluación (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 3.2, 3.4, A1, B1, B2, D1, D2).   |  |   |        |
| Sensores: tipología, componentes, función, curvas características. Pruebas y procedimientos de diagnóstico. (1.1, 1.3, 1.4, 2.2, 2.6, 3.3, 3.4, A1, D1, D2).  |  |   |        |
| Actuadores: características, componentes, funcionamiento y aplicaciones. Pruebas y procedimientos de diagnóstico. (1.1, 1.3, 1.4, 2.2, 2.6, 3.3, 3.4, A1, B1, B2, D1, D2).  |  |   |        |
| Herramientas y equipos de diagnóstico: scanner, multímetro automotriz, analizador de motores, probador de inyectores, manómetros, medidor de fugas. Procedimientos de uso, calibración y operación. (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 3.1, 3.4, A1, B1, B2, C1).  |  |   |        |
| Combustibles: definición, propiedades físico químicas, riesgos y aplicaciones (1.1, 1.2, 1.5, 3.4, B1, B2).   |  |   |        |
| Hidráulica y neumática: definiciones, componentes, características, función, circuitos (1.1, 1.2, 1.5, 2.3, 2.7, 3.2, 3.4, A1, B1, B2, D1, D2).   |  |   |        |
| Sistemas de comunicación: CAN, multiplexado, conceptos de comunicación inalámbrica. Características, componentes y aplicaciones (1.1, 1.3, 1.4, 3.4, B1, B2, D1, D2).   |  |   |        |
| Normativa de seguridad y salud en el trabajo: elementos de protección personal, manejo y postura corporal, riesgos ocupacionales en reparación de motores (1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 3.2, A1, B1, B2).   |  |   |        |
| Normativa ambiental: criterios para la disposición de residuos (1.1, 1.5, 2.4, C1).   |  |   |        |
| Evidencias  |  |   |        |
| Evidencias de desempeño   | Directo:   | 1. Verificación de componentes del sistema<br>2. Ensamblaje del sistema<br>3. Pruebas de funcionamiento |        |
|   | De producto:   | 4. Hoja de control del vehículo diligenciada<br>5. Reporte de reparación                                |        |
| Evidencias de conocimiento  | 1. Motores de ciclo Otto: definición, clasificación y aplicaciones; ciclo de trabajo termodinámico de motores (ideal y real). Diagrama P-V y T-S.<br>2. Combustión y combustibles: definición, reacciones químicas $O_2 + H_2 + C + S_2 + N_2$ ; estequiometría, productos de la combustión, polución y contaminación ambiental. Pruebas y procedimientos de evaluación de emisiones del motor. propiedades físico químicas de los combustibles, riesgos y aplicaciones<br>3. Alimentación de combustible: conceptos, componentes, características, función, circuito. Pruebas y procedimientos de evaluación.<br>4. Inyección de combustible: tipos, componentes, características, función, aplicaciones, circuitos; sistema con control y sin control de encendido. Características y alcance de OBD I, OBD II y EOBD. CAN, multiflexados.<br>5. Electricidad y electrónica: circuitos eléctricos, características, funciones, construcción, simbología y aplicaciones. Sensores y actuadores. Sistemas de comunicación<br>6. Dispositivos de gas: funcionamiento, componentes, materiales y fallas. Pruebas y procedimientos de evaluación. |   |        |
| En la elaboración/actualización de la Norma participaron:   |  |   |        |
| Experto   | Cargo  | Empresa/Organización  | Ciudad |
| Félix Gómez   | Director de capacitación   | Asociación del sector automotriz y sus partes. ASOPARTES  | Bogotá |
| Juan Carlos Montenegro  | Jefe técnico   | ZAVOLI  | Bogotá |
| Jean Paul Ruiz  | Gerente de servicio  | Hyundai y Autos   | Bogotá |
| Carlos Andrés Molano Olmos  | Soporte Técnico  | AUTOOOLS  | Bogotá |
| María Isabel Sopo López   | Técnico  | ACC AUTOMOTORES   | Bogotá |

| En la validación técnica participaron representantes de: |                    |                                     |              |
|--|--------------------|-------------------------------------|--------------|
| Experto  | Cargo              | Empresa/Organización                | Ciudad       |
| Jaime Ediber Ríos Ospina                                 | Administrador      | Marautos                            | Pereira      |
| Rubén Darío Picón Galindo                                | Jefe de Taller     | Picon's Motos                       | Dosquebradas |
| Jaime I Montoya  | Técnico Mecánico   | Talle Jaime Montoya                 | Pereira      |
| Víctor Manuel Valencia López                             | Mecánico           | Taller Llantatos SAS                | Pereira      |
| Ismael Alejandro Rodríguez Quintana                      | Técnico            | Motoautos                           | Pereira      |
| Jesús Antonio Valencia Villamil                          | Mecánico           | Taller Tavo                         | Pereira      |
| Arvey Chala Arcila                                       | Técnico            | Mecanikar                           | Chinchiná    |
| Octavio Alberto Ramírez Osorno                           | Jefe de Servicios  | Trasmisiones del Norte              | Cartago      |
| Carlos Alberto Gómez Patiño                              | Mecánico           | Amortiautos Pereira                 | Pereira      |
| Oscar Cañas López  | Mecánico           | Amortiautos Pereira                 | Pereira      |
| Dilmar Hernando Carvajal                                 | Mecánico           | Serviteca y Lubricantes Lugollantas | Pereira      |
| Albeiro A Murillas Dávalos                               | Técnico Automotriz | Electrónica de Avanzada             | Pereira      |

|  |  |          |                  |                      |                            |
|--|--|----------|------------------|----------------------|----------------------------|
| La orientación metodológica estuvo a cargo de: | Manuel Antonio Montenegro Mier<br>José Alberto Burgos Suarez | Regional | Distrito Capital | Centro de Formación: | Tecnologías del Transporte |
|--|--|----------|------------------|----------------------|----------------------------|

| La norma fue avalada en el Consejo Ejecutivo de la Mesa Sectorial conformado por Representantes de: |   |                             |             |
|---|---|-----------------------------|-------------|
| Nombre de la Organización   | Nombre del Integrante del Consejo Ejecutivo | Rol en el Consejo Ejecutivo | Ciudad      |
| Confederación Colombiana de Transportadores   | Jorge Ignacio García González               | Presidente                  | Sogamoso    |
| Grupo Ferrari   | Álvaro Vásquez Rodríguez                    | Vicepresidente              | Bogotá D.C. |
| Cámara Colombiana de Transporte   | Germán Yesid Isaza Silva                    | Delegatario                 | Bogotá D.C. |
| Asociación del Sector Automotriz y sus Partes. ASOPARTES  | Tulio Zuluaga Revollo                       | Delegatario                 | Bogotá D.C. |
| Universidad Santo Tomás   | Néstor Germán González Siabato              | Delegatario                 | Bogotá D.C. |
| CUT – SNTT  | José Francisco Mora Guerra                  | Delegatario                 | Bogotá D.C. |
| CDA 44  | Rafael Niño Álvarez                         | Delegatario                 | Bogotá D.C. |

Esta norma toma como referente la norma: **280601021 VR2 Corregir fallas de sistemas de alimentación e inyección de motores a gasolina y gas de acuerdo a parámetros del fabricante y/o empresa**, elaborado por el (Organismo o entidad): **SENA** del año: **09/11/2012** y se puede consultar en: <http://certificados.sena.edu.co/claborales/>

| Control de Cambios |                           |
|--------------------|---------------------------|
| Tipo de Cambio     | Síntesis Cambio Realizado |
|                    |                           |