PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: Tgo en mantenimiento mecatrónico de automotores.
- Código del Programa de Formación: *223219*
- Nombre del Proyecto: *Apropiar competencias técnicas y comportamentales para interactuar técnicamente en mantenimientos preventivos y correctivos de sistemas mecatrónicos en automotores.*
- Actividad de Proyecto: *Ejecutar las diferentes acciones de intervención técnica en el sistema de alimentación gasolina y gas, habilitando el funcionamiento dentro de parámetros que dicta el fabricante*.
- Competencia: Corregir fallas y averías de los sistemas de alimentación e inyección de combustible en los motores a gasolina y gas de acuerdo a parámetros del fabricante y/o empresa.
- Resultados de aprendizaje alcanzar: *Restaurar el sistema de alimentación e inyección de combustible, con productividad y eficiencia, ajustados a los estándares de calidad, seguridad y manuales del fabricante.*
  Poner a punto el motor, realizar mediciones de comprobación final, con productividad y eficiencia, ajustados a los estándares de calidad, seguridad y manuales del fabricante.

- Duración de la Guía: 120 horas Virtuales

2. PRESENTACIÓN



El sistema de inyección fue evolucionando y perfeccionándose con el paso de los años por lo que actualmente existen una variedad o modalidades como es la inyección electrónica, el sistema multipunto o la inyección directa entre otras. Es por ello por lo que las cualidades que describiremos a continuación son generales y referentes a la inyección de combustible como tal que sustituyó al carburador.

En primera instancia el sistema de inyección de combustible o "fuel injection" ofrece un **mejor rendimiento de combustible y reducción de emisiones** contaminantes que un carburador. Cuando el vehículo está rodando el sistema de inyección otorga una mejor potencia y es más confiable para otorgar la mezcla de aire-combustible al motor.
Al principio de su desarrollo el sistema fuel ingestión era muy costoso de mantener, pero actualmente es el sistema de suministro de combustible primario utilizado en automóviles de gasolina y **reemplazó** casi por completo **a los carburadores a finales de 1980.** En la actualidad el costo de mantenimiento es relativamente económico y fácil de hacer.
El SENA se ha dedicado a impartir formación que resulta necesaria por los estudiantes en automotriz y se han diseñado guías utilizando metodología, que facilita el aprendizaje a los aprendices. La guía se divide en temas, y cada uno de ellos se estructura de la siguiente forma:

- ***Criterios de evaluación**. Actitudes y aptitudes que se van a evaluar y que se deben conocer para superar con éxito el tema.*
- ***Conceptos teórico-prácticos**. Explicación teórica (en caso de ser necesaria) para poder abordar las guías, las actividades y prácticas.*
- ***Documentos de apoyo, Especificaciones técnicas de componentes, Planos eléctricos y Manuales de reparación y/o mantenimiento eléctrico**. Instrumentos necesarios para la realización de las guías, las actividades y prácticas.*
- ***Ejercicios-problemas**. Conjunto de ejercicios y situaciones problémicas tanto prácticos como teóricos que ayuden a asimilar los conceptos estudiados.*

- ***"Todas las actividades deberán ser entregadas individualmente por la plataforma Blackboard, enlace LMS del aplicativo Sofiaplus, en las fechas concertadas con el instructor".***

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- **Descripción de la(s) Actividad(es)**

3.1 Actividades de reflexión inicial:

Situaciones problémicas:
En un concesionario se encuentra una flota de vehículos que poseen diferentes problemas técnicos de inyección electrónica que se debe solucionar:

1. Vehículo UNO - electrónico multipunto, que está en el taller hace varias semanas en el área del taller. Tiene el problema que cuando trata de encender el motor, algunas veces encendía y otras no, hasta que no lo volvió a funcionar, hemos visto que la corriente del distribuidor se cortó, la bomba de inyección no se escucha trabajar, además cuando funcionaba el motor, presentaba una falla en un cilindro.
2. Vehículo DOS, los técnicos realizaron una intervención técnica desde la inyección, bobina, filtros, bomba de gasolina y resulta que el problema resultó ser el sensor de cigüeñal, aunque en oportunidades suele ser el sensor de posición del árbol de levas (CMP), puesto que ambos sensores en buen estado envían señales a la computadora para indicar la cantidad de combustible a suministrar, tomando también como referencia el número de sensores que integran su funcionamiento (MAP, MAF, TPS, etc.).

3. Vehículo TRES, presenta: falla al estar en movimiento e intentar acelerar, disminución de potencia (falla eléctrica, o inyección), puse el vehículo en P y acélero pero no presenta la falla; al poner el carro en marcha, acélero y presenta la falla, si suelto el acelerador gradualmente, llega un momento en que estabiliza.
4. Vehículo CUATRO, el vehículo en marcha, mantengo el pie en el acelerador y presenta un haloneo, a veces cuando realizo un pare se acelera solo; se cambió la bomba de gasolina, cables de alta, bujías, inyectores, también se cambió el sensor de posición del árbol de leva lo cual presentaba falla, en estos momentos cuando se va a encender el vehículo el motor no inicia su funcionamiento.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje:

Basado en las situaciones polémicas anteriores y teniendo en cuenta toda la sinceridad individual del caso, llenar el siguiente cuadro:

¿Qué sé yo realmente para poder resolver la situación?	***¿Cómo puedo resolver el inconveniente presentado?***	***¿Por qué necesito saber lo que debo aplicar?***	***¿Para que necesito saberlo?***

Realizo mi auto diagnóstico diligenciando el cuadro presentado tomando como referencia la situación problema planteada en las actividades de reflexión inicial

3.3 Actividades de apropiación:

Actividad 1: ***Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.***

Actividad No.1. Explore sus aprendizajes previos.

Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización).

Actividad No. 2. Identificar los componentes, características y funcionamiento de los sistemas de alimentación en motores gasolina y gas en los sistema de alimentación e inyección de gasolina.

Realizar estas actividades según las indicaciones que se dan en el anexo 4 (Evidencias de Aprendizajes Entregables).

Actividad 3. Realizar mediciones de variables eléctricas e hidráulicas con instrumentos de medición en el circuito electrohidráulico de combustible:

- Presión y caudal en el circuito hidráulico de alimentación de combustible: bomba, en riel de alimentación.
- Evaluar funcionamiento de los inyectores: activación, aspersión, caudal, cantidad.
- Voltaje y amperaje de funcionamiento en el circuito eléctrico de bomba de combustible.

Realizar estas actividades según las indicaciones que se dan en el anexo 6 (Evidencias de Aprendizajes Entregables).

Actividad No. 4. Implementar Técnicas de diagnóstico y reparación del sistema de alimentación e inyección de combustible gasolina.
Realizar estas actividades según las indicaciones que se dan en el anexo 5 (Evidencias de Aprendizajes Entregables).

Actividad 5. Realizar diagnóstico y concepto técnico sobre el estado del sistema de alimentación e inyección de gasolina.
Realizar estas actividades según las indicaciones que se dan en el anexo 7 (Evidencias de Aprendizajes Entregables).

Actividad No. 6. Conocer la importancia y apropiarse del manejo del Osciloscopio como herramienta de diagnóstico

Realizar estas actividades según las indicaciones que se dan en el anexo 8 (Evidencias de Aprendizajes Entregables).

Actividad No. 7. Realizar puesta a punto del motor, cumpliendo la comprobación final de funcionamiento del sistema de inyección.

Utilizando el analizador de gases como Herramienta de sincronización, se debe de aprender la estequiometría C8H18 + O2 ? CO2 + H2O

Realizar estas actividades según las indicaciones que se dan en el anexo 10 (Evidencias de Aprendizajes Entregables).

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

Realice las actividades de los **Anexos** y guarde todas las evidencias de las actividades de aprendizaje realizadas en esta fase en una carpeta (digital y física) y después súbalas al aplicativo SENASOFIAPLUS a través del enlace LMS

4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Reparación	*Reparar sistemas de Alimentación gasolina.*	Identificar los componentes, características y funcionamiento de los sistemas de alimentación en motores gasolina y gas en los sistema de alimentación e inyección de gasolina. Realizar mediciones de variables eléctricas e hidráulicas con instrumentos de medición en el	***Evidencias de Conocimiento:*** - *Actividades de Reflexión inicial.* - *Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.* - *Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización)* - *Actividades de transferencia del conocimiento*	*Realiza prácticas de trabajo seguras de acuerdo a normas de salud ocupacional y ambientales vigentes* *Manipula los combustibles según normas de seguridad ocupacional y ambiental* *Utiliza e interpreta instrumentos en la medición de fugas según procedimientos*	*Técnica de evaluación: Formulación de preguntas* *Instrumento de evaluación: Cuestionario* *Técnica de evaluación: Observación directa* *Instrumento de evaluación: Lista de chequeo*

		circuito electrohidráulico de combustible Implementar Técnicas de diagnóstico y reparación del sistema de alimentación e inyección de combustible gasolina. Realizar diagnóstico y concepto técnico sobre el estado del sistema de alimentación e inyección de gasolina. Conocer la importancia y Apropiarse del manejo y del Osciloscopio como herramienta de diagnóstico. Realizar puesta a punto del motor, cumpliendo la comprobación final de funcionamiento del sistema de inyección.	***Evidencias de Desempeño:*** - *Actividades de Reflexión inicial.* - *Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.* - *Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización)* - *Actividades de transferencia del conocimiento* ***Evidencias de Producto:*** - *Actividades de Reflexión inicial.* - *Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.* - *Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización)* *Actividades de transferencia del conocimiento*	*del manual del fabricante* *Distingue los tipos de motores según las características de construcción definidos en los manuales del fabricante* *Relaciona los conceptos de hidráulica y neumática básica con los procesos de diagnóstico del sistema de alimentación e inyección de combustible de acuerdo con procedimientos del manual del fabricante* *Enuncia las características de los combustibles según parámetros del fabricante* *Resume el funcionamiento del sistema de alimentación de combustible tomando como parámetros los definidos en el manual de reparación* *Identifica los componentes del sistema de alimentación e inyección según características definidas en el manual del fabricante*	*Técnica de evaluación: Valoración de producto* *Instrumento de evaluación: Lista de chequeo de producto* *Técnica de evaluación: Formulación de preguntas* *Instrumento de evaluación: Cuestionario* *Técnica de evaluación: Observación directa* *Instrumento de evaluación: lista de chequeo* *Técnica de evaluación: Valoración de producto* *Instrumento de evaluación: Lista de chequeo de producto*

				Aplica las técnicas de evaluación de fugas del sistema de alimentación e inyección de combustible según procedimientos del manual de reparación del fabricante *Realiza pruebas de estanqueidad en el sistema de alimentación según parámetros del fabricante* *Identifica las características, tipos y usos de empaques, y sellos de los sistemas de alimentación e inyección de combustible de acuerdo con parámetros del manual del fabricante* *Emite conceptos claros de diagnóstico de fugas de fluidos del sistema de alimentación según parámetros del fabricante*	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Área:** Es la superficie comprendida dentro de un perímetro. La unidad fundamental del área en el Sistema Internacional (SI) es el metro cuadrado (m^2) y en el sistema inglés es el pie cuadrado (ft^2).

- **Atomización:** Reducción de un líquido a partículas muy pequeñas o fragmentadas. Se conoce también como pulverización.

- **Calor:** Es la Transferencia de energía entre dos cuerpos en virtud de la diferencia de sus temperaturas. El calor no es una propiedad, ya que no existe sino sólo en condición transitoria (es una energía en tránsito o flujo de energía). Cuando dos cuerpos tienen igualdad de temperatura (equilibrio térmico) entonces deja de haber transferencia de energía (calor) entre ellos. En el sistema internacional de unidades, la unidad de calor que se usa comúnmente es la caloría (cal). La unidad de calor en el sistema inglés de ingeniería es la unidad térmica Británica o Btu (British thermal unit).

- **Carburante:** Hidrocarburo empleado en los motores de combustión interna.

- **Carburación:** Proceso en el cual el aire se une a un carburante para obtener una mezcla explosiva.

- **Caudal:** En física e ingeniería, caudal es la cantidad de fluido que circula por unidad de tiempo en determinado sistema o elemento. Se expresa en la unidad de volumen dividida por la unidad de tiempo

- **Combustible:** Sustancia rica en materia inflamable y constituida fundamentalmente por una mezcla de hidrocarburos.

- **Densidad:** Es la masa de un cuerpo por unidad de volumen.

- **Energía:** Es la capacidad de un sistema físico para realizar trabajo. La materia posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella. La energía asociada al movimiento se conoce como energía cinética, mientras que la relacionada con la posición es la energía potencial. La energía se manifiesta en varias formas, entre ellas la energía mecánica, térmica, química, eléctrica, atómica (o nuclear), radiante. Todas las formas de energía pueden convertirse en otras formas mediante los procesos adecuados. En el proceso de transformación puede perderse o ganarse una forma de energía, pero la suma total permanece constante. La unidad de medida de la energía en el sistema internacional es el Julio (J)

- **Fluido:** Sustancia cuyas moléculas tienen poca coherencia y adoptan siempre la forma del recipiente que los contiene. Los fluidos pueden ser líquidos o gases.

- **Flujo:** Es el movimiento de los fluidos.

- **Fuerza:** En física, la fuerza es cualquier acción o influencia que modifica el estado de reposo o de movimiento de un objeto. Si se considera la masa del objeto constante, la fuerza aplicada al objeto y la aceleración producida por la fuerza son directamente proporcionales. En el Sistema Internacional de unidades, la fuerza se mide en Newton (N) y en el sistema inglés en libras-fuerza (lbf).

- **Longitud:** Es la distancia entre dos puntos. La unidad de medida fundamental de la longitud en el sistema internacional de unidades es el metro (m) y en el sistema inglés es el pie (ft).

- **Lubricante:** Sustancia utilizada para reducir el rozamiento entre dos superficies con movimiento relativo. Otras funciones de los lubricantes son: reducir el desgaste, reducir el consumo de energía, refrigerar los componentes, transmitir la potencia, proteger contra la corrosión, mejorar la estanqueidad, transmitir el calor, aislar. Los lubricantes pueden ser: líquidos como el aceite, semisólidos como la grasa, y sólidos como el grafito

- **Masa:** La masa es la cantidad de materia que posee un cuerpo y mide su resistencia a cambiar de movimiento

(inercia). Mientras más masa tenga un cuerpo, es más difícil cambiar su estado de movimiento. En unidades del Sistema Internacional (SI), la unidad de masa es el kilogramo (kg). En el sistema ingles, la unidad de masa se llama slug.

- **Motor de combustión interna:** Máquina térmica que cumple la función de transformar la energía química de un combustible en energía mecánica de rotación del eje (cigüeñal) del motor.

- **Presión:** En mecánica, la presión es la fuerza por unidad de superficie que ejerce un líquido o un gas perpendicularmente a dicha superficie. En el Sistema Internacional de unidades (SI), la presión se expresa en newton sobre metro cuadrado o Pascal (Pa). En el sistema inglés, la unidad de presión comúnmente utilizada es la libra fuerza sobre pulgada cuadrada (lbf / $pulg^2$) o psi.

- **Presión de vacío:** Puede considerarse como vacío una región del espacio donde la presión es menor que la presión atmosférica normal. Para crear un vacío se saca el aire de la cámara de vacío mediante una bomba. A medida que se va extrayendo el aire quedan menos moléculas de aire que empujen contra las paredes de la cámara de vacío, con lo que se reduce la presión en su interior.

- **Refrigerante:** Fluido utilizado en la transmisión de calor que, en un sistema frigorífico, absorbe calor a bajas temperaturas y presión, cediéndolo a temperatura y presión mas elevadas. Este proceso tiene lugar, generalmente, con cambios de estado del fluido.

- **Relación aire-combustible:** Proporción entre el aire y el combustible necesarios para producir un proceso de combustión.

- **Temperatura:** Es una propiedad de los sistemas que determina si están en equilibrio térmico. El concepto de temperatura se deriva de la idea de medir el calor o frialdad relativos y de la observación de que el suministro de calor a un cuerpo conlleva un aumento de su temperatura mientras no se produzca la fusión o ebullición. Por tanto, los términos de temperatura y calor, aunque relacionados entre sí, se refieren a conceptos diferentes: la temperatura es una propiedad de un cuerpo y el calor es un flujo de energía entre dos cuerpos a diferentes temperaturas.

- **Tiempo:** Es la magnitud física que permite ordenar los sucesos en secuencias, estableciendo un pasado, un presente y un futuro. La unidad fundamental del tiempo, tanto en el Sistema Internacional (SI) como en el sistema Inglés es el segundo (s).

- **Vehículo:** Medio de transporte por tierra, por agua o por aire. Una bicicleta por ejemplo es un vehículo de transporte terrestre.

- **Vehículo Automotor o Automóvil:** Máquina para transporte que dispone de un motor para efectuar su propio movimiento.

- **Velocidad angular:** Es una cantidad física vectorial que caracteriza la variación a través del tiempo del ángulo recorrido por un móvil que describe una trayectoria circular o de un sólido rígido que gira alrededor de un eje fijo. La unidad de medida de la velocidad angular es el rad/s, aunque también se suele expresar en revoluciones por minuto (rpm), y revoluciones por segundo (rps).

- **Velocidad lineal:** Es la variación de la posición de un cuerpo por unidad de tiempo. La magnitud de la velocidad se conoce con el nombre de rapidez o celeridad. La unidad de medida de la velocidad lineal en el sistema internacional es el metro sobre segundo (m/s).

- **Volumen:** Es el espacio ocupado por un cuerpo. La unidad de medida fundamental en el Sistema Internacional (SI) es el metro cúbico (m^3) y en el sistema inglés es el pie cúbico (ft^3).

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

BIBLIOGRAFÍA:

- MANUAL DEL AUTOMÓVIL "Reparación y Mantenimiento" Volumen I, II III y IV. Edit Cultural S. A., Madrid 2000
- ARIAS PAZ, Manuel. Manual de Automóviles. 52 ed. CIE Inversiones editoriales, Madrid 2000
- OBERT, Edward. Motores de combustión interna: "Análisis y aplicaciones". Edit CECSA, México 1995
- ELLINGER, Herbert / HALDERMAN, James. Manual para ajuste de motores y control de emisiones. 2da Ed. Tomos 1, 2 y 3. Prentice Hall, México 1992
- RUEDA, Jesús. Manual técnico de Fuel Injection. Tomos 1, 2 y 3. Diseli Editores, Colombia. 2005
- "EN MARCHA. Servicio y reparación de su automóvil". Selecciones del Reader's Digest, México. 1983
- RUEDA, Jesús. "Técnico en mecánica y electrónica automotriz". 41 Fascículos. Codesis, Bogotá. 1999
- GAS NATURAL COMPRIMIDO VEHICULAR (GNCV) – Aspectos generales. SENA-ECOPETROL, Bogotá. 2002
- GAS NATURAL COMPRIMIDO VEHICULAR (GNCV) – Preconversión de vehículos. SENA-ECOPETROL, Bogotá. 2002
- GAS NATURAL COMPRIMIDO VEHICULAR (GNCV) – Conversión y Postconversión. SENA-ECOPETROL, Bogotá. 2002
- GAS NATURAL COMPRIMIDO VEHICULAR (GNCV) – Operación de vehículos convertidos. SENA-ECOPETROL, Bogotá. 2002

WEBGRAFÍA:

- http://www.wikipedia.org
- http://www.lmv.com.ve/productos.asp
- http://www.pdvsa.com
- http://www.venoco.com

- http://www.asifunciona.com
- http://tq.educ.ar/tq03028/html/naftas.htm
- http://www.lubrimax.com.mx/boletin2.ihtml
- http://www.motorabc.com/Diccionario
- http://www.todomotores.cl
- http://members.fortunecity.es/100pies/Lubricantes/lubricantes1.htm
- *http://www.nichese.com/motor.html*

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Equipo de Desarrollo curricular**	**instructores**	**Automotriz**	**Octubre 2025**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					