PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

GA5_SEGURIDAD PASIVA

- Denominación del Programa de Formación: Mantenimiento De Vehículos livianos
- Código del Programa de Formación: 838109
- Nombre del Proyecto: Mantenimiento de Vehículos Livianos
- Fase del Proyecto: Ejecución
- Actividad de Proyecto:
- Competencia: reparar sistema de seguridad pasiva y confort de acuerdo con procedimientos y normativa vehicular
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
- Diagnosticar componentes electrónicos del sistema de seguridad pasiva y confort de acuerdo con procedimientos del fabricante, normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Reparar componentes de la red de comunicación de acuerdo con procedimientos del fabricante, políticas de la empresa, normas de seguridad y salud en el trabajo y normas
- Cambiar componentes de control electrónico de acuerdo con procedimientos del fabricante, normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Duración de la Guía: 66 Horas (Trabajo directo), 30 Horas (Trabajo indirecto)

2. PRESENTACIÓN

El alcance de estos logros define al aprendiz como un técnico integral y especializado en la electrónica avanzada del automotor moderno. La capacidad de diagnosticar sistemas de seguridad pasiva (como airbags y pretensores) y de confort implica comprender circuitos críticos, garantizando no solo la funcionalidad sino la seguridad del ocupante del vehículo. Simultáneamente, el aprendiz debe ser experto en reparar las redes de comunicación (CAN, LIN, FlexRay), que son la columna vertebral de la interconexión vehicular, asegurando que todos los módulos se comuniquen sin latencias ni errores. Finalmente, debe dominar el cambio de componentes de control electrónico (UCE/ECU) con precisión y bajo estrictas normas de seguridad, lo que significa realizar procesos de codificación, programación y adaptación que se ajusten estrictamente a los parámetros del fabricante. En conjunto, estas habilidades garantizan que el egresado está preparado para intervenir la complejidad electrónica y las altas exigencias normativas de la industria automotriz actual.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

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

3.1 Actividades de reflexión inicial:

Ambiente requerido: Aula - taller
Estrategias o técnicas didácticas activas: ABP
Materiales de formación:
Devolutivos: Equipo de Cómputo, Celular o Tableta
Consumibles: Hojas, Lapicero
Duración de la actividad: 2 horas.

Una flota de taxis o vehículos de reparto ha solicitado al taller un servicio de mantenimiento preventivo mayor (incluyendo cambio de aceite y reemplazo de batería por desgaste). Después de realizar el mantenimiento, y a pesar de no haber ocurrido ningún impacto, tres de los vehículos de la flota presentan la luz de advertencia del Airbag (SRS) encendida en el tablero de instrumentos. Al conectar el escáner, los códigos que aparecen son principalmente de tipo "histórico" o relacionados con la "caída de tensión momentánea en el Módulo de Control (UCE)". El jefe de taller necesita un protocolo estandarizado y rápido para Diagnosticar, Descartar Falla Real y Reestablecer estos sistemas sin incurrir en costos innecesarios de reemplazo de módulos o activadores.

¿Cómo puede el aprendiz desarrollar y validar un protocolo seguro y eficiente para diagnosticar y reestablecer la Unidad de Control Electrónico (UCE) del Sistema de Retención Suplementario (SRS) en vehículos modernos, garantizando el cumplimiento de la normativa de seguridad y la correcta comunicación de datos a través de la red vehicular?

Actividad de Aprendizaje para Reflexión Inicial: "El Juicio del Airbag"
Técnica Didáctica Activa: Debate Estructurado o Panel de Expertos.
Desarrollo:
División de Roles: Se divide el grupo en tres equipos:

Equipo A (Abogados del Reemplazo): Argumentan que, dado que la luz de SRS está encendida (componente crítico de seguridad), la única acción ética y legal es reemplazar la UCE del Airbag y posiblemente los pretensores (solución más costosa y segura, según ellos).

Equipo B (Abogados del Diagnóstico): Argumentan que el costo para el cliente es injustificado si no hay daño real. Deben justificar cómo un diagnóstico a fondo (basado en la lectura de códigos de baja tensión) puede probar que el sistema es reestablecible sin reemplazar componentes.

Equipo C (Jueces/Fabricantes): Escuchan los argumentos y deben decidir qué equipo presenta la mejor evidencia técnica y legal, basándose en la normativa del fabricante (que debe ser investigada previamente o proporcionada por el instructor).

Reflexión: Al finalizar, el instructor guía la reflexión: ¿Qué saberes y procesos son críticos para el Equipo B para ganar el caso? (Necesidad de Saberes de Redes y Procedimientos de Restablecimiento).

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

Ambiente requerido: Aula - taller
Estrategias o técnicas didácticas activas: ABP
Materiales de formación:
Devolutivos: Equipo de Cómputo, Celular o Tableta (Si aplica)
Consumibles: Hojas, Lapicero
Duración de la actividad: 10 horas.

Activación de Saberes: El instructor proporciona un diagrama genérico del circuito SRS (Airbag, sensores, UCE, testigos) y los pines de conexión.

Mapeo Rápido: Los aprendices, en pequeños grupos, deben crear un mapa mental identificando y etiquetando:

Componentes: ¿Cuáles son los sensores de impacto y actuadores (ignitores)?

Redes: ¿Por qué la UCE de SRS necesita comunicarse con el tablero? (Mencionar la Red CAN/VAN).

Herramientas: ¿Qué equipo usamos para leer la UCE y los sensores? (Multímetro, Escáner).

Riesgos: ¿Cuáles son los riesgos de no esperar el tiempo de descarga?

Diagnóstico Inicial: Usando el mapa mental como referencia, el instructor presenta un código de falla específico de baja tensión (ej. Código B1000 - Malfuncionamiento de la UCE). Se pide a los grupos que, basándose solo en sus conocimientos previos, propongan las tres primeras acciones de diagnóstico para ese código, revelando así dónde están las lagunas de conocimiento (probablemente en la parte de re-inicialización y redes).

3.3 Actividades de Apropiación del Conocimiento:

Cognitivo (Saber)l
Interpretar los códigos de falla del sistema SRS, diferenciando entre fallas de cortocircuito, interrupción o fallas de memoria/tensión, aplicando los fundamentos de las redes de comunicación (CAN, VAN).

Procedimental (Saber Hacer)
Aplicar los procedimientos de diagnóstico y reestablecimiento del módulo de Airbag mediante el uso adecuado del escáner y el software de simulación, garantizando la correcta emisión y confirmación de señales de seguridad.

Valorativo/Actitudinal (Ser)
Adoptar una actitud de rigor técnico y responsabilidad profesional al manipular sistemas críticos de seguridad, priorizando las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y el cumplimiento estricto del protocolo del fabricante.

VERIFICAR ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD PASIVA Y CONFORT
Verifica el estado funcional de los sensores de impacto y actuadores (pretensores/ignitores) siguiendo el protocolo de medición de resistencia establecido por el fabricante para evitar un disparo accidental.

VERIFICAR ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE SENSORES Y ACTUADORES
Comprueba el suministro de alimentación (tensión y masa) y las señales de salida de los sensores utilizando el multímetro y el osciloscopio según las especificaciones técnicas del manual.

VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DEL TABLERO DE INSTRUMENTOS.
Examina la secuencia de encendido y apagado del testigo de Airbag (SRS) y de otros testigos de confort identificando cualquier anomalía o latencia antes y después de la intervención.

CONFIRMAR EMISIÓN DE CÓDIGOS Y SEÑALES
Conecta el equipo de diagnóstico al puerto OBD y extrae los códigos de falla activos, históricos e intermitentes clasificándolos para determinar el origen (eléctrico, de comunicación o de crash data).

VERIFICAR TRANSMISIÓN DE DATOS A TRAVÉS DE REDES: REDES CAN, VAN, PROTOCOLOS UART, CLASE 2, RED DE DATOS.
Mide la resistencia y las señales de voltaje entre CAN High y CAN Low en el conector de diagnóstico y en la UCE de Airbag empleando el osciloscopio para verificar la integridad física y lógica de la red de comunicación

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

1. verificar estado y funcionamiento de componentes de los sistemas de seguridad pasiva y confort

Identifica el pinout y las tensiones nominales de la UCE de Airbag y los pretensores.
Aplica el protocolo de desenergización (SST) y mide el voltaje de alimentación de la UCE y los sensores de impacto
Lista de Chequeo de SST firmada por el instructor que verifica el proceso de desenergización.

A continuación, se presenta la secuencia de instrucciones para que el aprendiz concrete el Protocolo Escrito y la Solución Práctica del problema:

I. PREPARACIÓN Y SEGURIDAD

1. Determina el protocolo de desenergización de la UCE del Airbag siguiendo estrictamente el manual de servicio del fabricante.
2. Desconecta la batería y espera el tiempo de descarga de condensadores indicado para garantizar la seguridad en el manejo del sistema SRS.

II. DIAGNÓSTICO E INTERPRETACIÓN

3. Conecta el escáner automotriz y extrae los códigos de falla (DTC) del Módulo SRS para confirmar la naturaleza histórica o de baja tensión del error.

4. Mide el voltaje de alimentación del pinout de la UCE de Airbag aplicando el multímetro para descartar fallas de suministro eléctrico permanente.

5. Mide la resistencia de los terminales de la red CAN en el conector OBD-II utilizando el multímetro para verificar la integridad física de la red de comunicación

6. Concluye si la falla es de hardware o de software/memoria basándose en la interpretación de los códigos de falla y las mediciones de voltaje/resistencia.

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
Ejecución	REALIZAR MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE SEGURIDAD PASIVA	Cognitivo (Saber)I Interpretar los códigos de falla del sistema SRS, diferenciando entre fallas de cortocircuito, interrupción o fallas de memoria/tensión, aplicando los fundamentos de las redes de comunicación (CAN, VAN). Procedimental (Saber Hacer) Aplicar los procedimientos de diagnóstico y reestablecimiento del módulo de Airbag mediante el uso adecuado del escáner y el software de simulación, garantizando la correcta emisión y confirmación de señales de seguridad. Valorativo/Actitudinal (Ser) Adoptar una actitud de rigor técnico y responsabilidad profesional al manipular sistemas críticos de seguridad, priorizando las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y el cumplimiento estricto del protocolo del fabricante.	**Producto Final:** Entrega un **Protocolo Escrito** que permite a cualquier técnico replicar el diagnóstico y reestablecimiento de la UCE SRS . **Desempeño:** Demuestra dominio en el uso seguro del multímetro y el escáner, realizando la **medición de la red CAN** y la **re-inicialización del módulo** bajo normas de SST. **Conocimiento:** Interpreta correctamente la información del escáner (códigos y señales) para tomar la decisión de **reparar por software** en lugar de reemplazar por hardware.	*realiza la evaluación de los sistemas de seguridad pasiva y confort de acuerdo con normas ambientales, de higiene y seguridad industrial *verifica el estado y funcionamiento de los componentes mecánicos y eléctricos de los sistemas de seguridad pasiva y confort según procedimientos y parámetros del fabricante *describe las características de funcionamiento de motores paso a paso y universales según aplicación y parámetros del fabricante *evalúa el estado y funcionamiento de sensores, actuadores y módulos de control electrónico según procedimientos y parámetros del fabricante y resultado DE PRUEBAS. DESACTIVA LOS SISTEMAS DE ALTO RIESGO EN EL MOMENTO DE LA INTERVENCIÓN SEGÚN PROCEDIMIENTOS DEL FABRICANT	TÉCNICA: formulación de preguntas INSTRUMENTO: Cuestionario TÉCNICA: Observación INSTRUMENTO: Lista de Chequeo. TÉCNICA: Valoración del producto INSTRUMENTO: Lista de Chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. Airbag (SRS)

Acepción: Acrónimo de Supplemental Restraint System (Sistema de Retención Suplementario). Es el sistema de seguridad pasiva que utiliza una bolsa inflable de despliegue ultrarrápido, activada por la UCE ante un impacto, para complementar la protección ofrecida por el cinturón de seguridad.

2. Baja Tensión

Acepción: Condición eléctrica en la que el voltaje de alimentación de un módulo de control (UCE) cae momentáneamente por debajo del umbral mínimo de operación, a menudo causada por la desconexión o el reemplazo de la batería, lo que puede provocar errores de memoria en el sistema.

3. Bus CAN (Controller Area Network)

Acepción: Protocolo de comunicación serial estándar en la industria automotriz que permite a las diferentes Unidades de Control Electrónico (UCE) del vehículo intercambiar datos e información de manera eficiente y robusta a través de dos líneas (CAN High y CAN Low).

4. Código de Falla (DTC)

Acepción: Código alfanumérico (Diagnostic Trouble Code) generado y almacenado por una UCE cuando detecta una anomalía en un circuito, sensor o parámetro. Es la principal evidencia leída por el escáner para iniciar el diagnóstico.

5. Diagnóstico Sistemático

Acepción: Metodología de resolución de problemas organizada y lógica que guía al técnico a través de pasos definidos (verificación de síntomas, códigos, alimentación, redes, etc.) para identificar y aislar la causa raíz de una falla de manera eficiente.

6. Falla Falsa

Acepción: Error de software, de memoria o de registro de la UCE (como un código de "baja tensión") que se activa por una fluctuación externa, no por un daño físico real en el componente, y que requiere un procedimiento de reestablecimiento en lugar de un reemplazo.

7. Ignitor

Acepción: Componente pirotécnico (actuador) que, al recibir la señal eléctrica de la UCE de Airbag, detona una pequeña carga química para inflar la bolsa de aire o activar el pretensor del cinturón. Su manipulación requiere estrictas normas de seguridad.

8. Osciloscopio

Acepción: Instrumento electrónico de medición que permite visualizar gráficamente la forma de onda de las señales eléctricas (voltaje vs. tiempo), siendo esencial para analizar la calidad y la integridad de la comunicación en los buses de datos (ej. bus CAN).

9. Pinout

Acepción: Diagrama o esquema técnico que ilustra la disposición, numeración, color de cable y función específica de cada terminal (pin) dentro de un conector eléctrico de una Unidad de Control. Es crucial para las mediciones directas.

10. Pretensores

Acepción: Dispositivos de seguridad pirotécnicos o mecánicos que actúan como actuadores, tensando el cinturón de seguridad en milisegundos durante un impacto o evento crítico para sujetar al ocupante antes del despliegue del Airbag.

11. Protocolo de Desenergización

Acepción: Secuencia obligatoria y documentada de pasos técnicos (ej. desconexión de batería, espera de descarga) que se debe seguir para cortar la alimentación eléctrica y anular la energía residual del sistema SRS antes de su manipulación, garantizando la SST.

12. Reestablecimiento

Acepción: Procedimiento de programación o reseteo avanzado realizado con el escáner para borrar la memoria de errores persistentes o adaptar nuevos valores a una UCE, devolviendo el módulo a un estado operativo normal (aplicado para corregir fallas falsas de SRS).

13. Reporte de Escaneo

Acepción: Documento formal generado por la herramienta de diagnóstico que captura y registra el estado actual de los códigos de falla (DTC), los datos en vivo y la información de identificación de los módulos del vehículo, fundamental para la trazabilidad.

14. SST (Seguridad y Salud en el Trabajo)

Acepción: Conjunto de normas, procedimientos y protocolos que buscan prevenir riesgos laborales y proteger al trabajador. En este contexto, se refiere a la aplicación obligatoria de medidas de seguridad al manipular el sistema SRS para evitar accidentes.

15. UCE (Unidad de Control Electrónico)

Acepción: Computadora automotriz que actúa como el cerebro de un sistema específico (ej. Airbag), procesando la información recibida de los sensores (entrada) y tomando decisiones para activar los actuadores (salida) según la lógica programada

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

1. Referencia para la Planeación Integral del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):

En este caso, se referencia el material de planificación pedagógica como un informe o material no publicado de la entidad educativa responsable.

Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA] - Centro de Tecnología del Transporte. (2025). Plan de Aprendizaje Basado en Proyectos: Diagnóstico y Reestablecimiento del Sistema de Airbag (SRS) Post-Mantenimiento. (Material de formación no publicado, Módulo de Seguridad Pasiva y Confort).

2. Referencia para el Glosario de Términos Técnicos:

Se referencia el glosario como un documento conceptual desarrollado dentro del marco de la planificación curricular.

Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA] - Centro de Tecnología del Transporte. (2025). Glosario Técnico de Sistemas de Seguridad Pasiva y Redes CAN/VAN. (Material conceptual para el léxico técnico, Módulo de Mecánica Automotriz).

3. Referencia para el Plan de Evaluación de la Competencia Laboral:

Se referencia el plan de evaluación como la guía formal para la certificación de la competencia.

Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA] - Centro de Tecnología del Transporte. (2025). Plan de Evaluación Sumativa y Formativa: Reparar Sistema de Seguridad Pasiva y Confort. (Guía de evaluación de competencias, Formato RAP).

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Jaime Alberto Becerra Perez**	**Instructor**		**NOV 2025**

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					