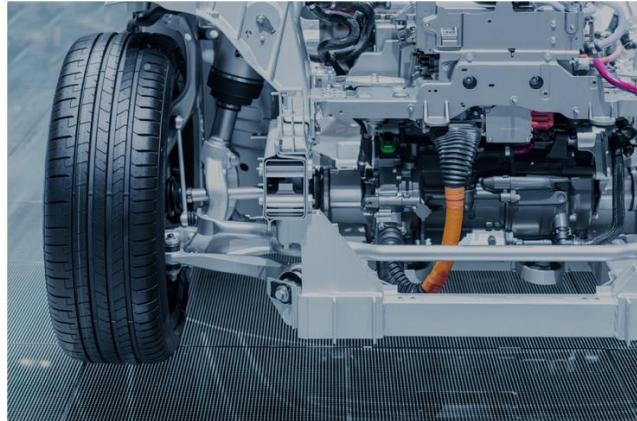

INFORME TÉCNICO N°2

MAAA72_U2_IT2

Nombre	Javier Campos, Alejandra Faundes, Benjamin Jara, Leonardo mella.
Carrera	mecánica y Electromovilidad Automotriz
Asignatura	Análisis Técnico Avanzado en Sistemas Automotrices
Docente	Carlos Muñoz
Fecha	16/05/2025

Trabajo Práctico N°1**Unidad 2: Sistemas complejos embarcados.**

Área Académica	Mecánica	Carrera	mecánica	
Asignatura	Análisis Técnico Avanzado en Sistemas Automotrices	Código	MAAA72	Sección
Aprendizaje Esperado	2.1.- Explica las características de operación de un sistema de propulsión de un vehículo automotriz. (Integrada competencia genérica Trabajo en Equipo).			
Criterios de Evaluación	2.1.1.- Describe características constructivas del sistema de propulsión de un automóvil mediante el uso de información técnica del fabricante.			
Material de Apoyo	Documento Recurso Unidad 2: Sistemas complejos embarcados.			

Dibujo representativo de la unidad o temática.

Fuente: (CCC, s.f.)

Actividad 1. Características constructivas del sistema de propulsión de un automóvil.**1.1. Preparación**

Acceder a la plataforma Auto Repair Source y/o a los Software BOSCH ESi Tronic, GDS, para obtener datos específicos sobre mantenimiento.

Recopilar fichas técnicas de un vehículo eléctrico.

Vehículo	Información
Año.	2018
Marca.	Nissan
Modelo.	Leaf
Motorización.	EV, 40 kw

1.2. Investigación

Utilizar información técnica de fabricantes y bibliografía autorizada para describir los componentes y su funcionamiento.

Datos	Información
Tipos de baterías y Voltaje Nominal	Iones de Litio
Cantidad de celdas	192 celdas
Tipo de motores	Síncrono
Potencia de transmisión	320 Nm
Componente	Nomenclatura fabricante
Batería de tracción	LiCoO ₂
Motor eléctrico	EM57
Sistema de gestión de energía	BMS(Battery management system)
Componentes sistema de tracción	relación de caja reductora 7.94:1

1.3.- Adjunte imágenes de componentes (Batería – Motor Eléctrico – Unidades de tracción)



Ilustración 1

motorización y baterías en el vehículo



Ilustración 2

S. de Transmisión



Ilustración 3

motorización y pack de baterías

1.1. Preparación

Acceder a la plataforma Auto Repair Source y/o A los Software BOSCH ESi Tronic, GDS, para obtener datos específicos sobre mantenimiento.
Recopilar fichas técnicas de un vehículo híbrido.

Vehículo	Información
Año.	2015
Marca.	Toyota
Modelo.	Prius
Motorización.	1.8 vvti Hibrid

1.3. Investigación

Utilizar información técnica de fabricantes y bibliografía autorizada para describir los componentes y su funcionamiento.

Datos	Información
Tipos de baterías y Voltaje Nominal	Níquel-Metal hidruro (NIMH)
Cantidad de celdas	168 celdas individuales, 1.2 volt c/u
Tipo de motores	Gasolina, 4 cilindros en línea
Potencia de transmisión	207 Nm
Componente	Nomenclatura fabricante
Batería de tracción	NIMH
Motor eléctrico	MG2 (Motor generator 2)
Sistema de gestión de energía	HSD: Hybrid Synergy drive HV ECU: Hybrid vehicle electronic control unit
Componentes sistema de tracción	Transmisión Planetaria: PSD Transmisión electrónica continua: eCVT

1.3.- Adjunte imágenes de componentes (Batería – Motor Eléctrico – Unidades de tracción)



Ilustración 1

Tren motriz



Ilustración 2

motorización

1.3 Análisis y conclusión

Identificar y discutir componentes clave como baterías, motores eléctricos, sistemas de gestión de energía, y transmisión.

El Toyota Prius 2015 utiliza un sistema híbrido denominado Hybrid Synergy Drive, que combina un motor de combustión interna con dos motores eléctricos (MG1 y MG2) y una batería de níquel-metal hidruro (NiMH) de aproximadamente 201.6 V. MG1 actúa como generador y motor de arranque, mientras que MG2 proporciona tracción directa y frenado regenerativo. La batería almacena energía recuperada en frenadas o generada por el motor y la usa para propulsar el vehículo en modo eléctrico o asistir al motor térmico. Todo esto es gestionado por una unidad de control híbrido que optimiza la eficiencia según las condiciones de manejo.

La transmisión del Prius es una eCVT (transmisión variable electrónicamente controlada) basada en un sistema planetario que combina sin engranajes tradicionales la potencia de los motores eléctricos y el motor térmico. Este diseño permite una conducción suave, sin cambios de marcha perceptibles, y mejora el rendimiento energético. El sistema de gestión de energía decide automáticamente cómo y cuándo utilizar cada fuente de potencia para maximizar la eficiencia del combustible y reducir las emisiones. En conjunto, estos componentes hacen del Prius un vehículo híbrido altamente eficiente y confiable.

Explicar cómo estos componentes trabajan juntos para el funcionamiento eficiente del vehículo.

En el Toyota Prius 2015, los componentes híbridos trabajan en conjunto de manera coordinada para lograr un funcionamiento eficiente y de bajo consumo. Al arrancar el vehículo y durante trayectos a baja velocidad, el motor eléctrico MG2 puede propulsar el automóvil usando solamente la energía almacenada en la batería, lo que reduce el uso de combustible y elimina las emisiones locales. Cuando se necesita más potencia (como al acelerar o subir pendientes), el motor de gasolina se activa y trabaja en conjunto con MG2, mientras que MG1 actúa como generador para suministrar energía a la batería o al sistema eléctrico según sea necesario.

Durante el frenado o al desacelerar, MG2 cambia su función y actúa como generador, recuperando parte de la energía cinética y convirtiéndola en electricidad para recargar la batería. La unidad de control híbrido coordina constantemente todos estos elementos: decide cuándo cambiar entre el modo eléctrico, el modo de combustión o el modo combinado, y gestiona la carga y descarga de la batería. Además, la transmisión eCVT une sin interrupciones las fuentes de potencia, permitiendo un paso suave entre las distintas formas de propulsión sin necesidad de cambios de marcha tradicionales. Esta integración logra una conducción fluida, silenciosa y con un consumo de combustible notablemente reducido.

1.4 Informe Técnico (IT1)

Redactar un informe que incluya: Introducción, la metodología de investigación, Diagnóstico en el Calculador de Batería, Finalmente una Conclusión

1 Introducción

El presente informe tiene como objetivo analizar el funcionamiento y diagnóstico del calculador de batería en el sistema híbrido del Toyota Prius 2015. Este componente es crucial dentro del sistema Hybrid Synergy Drive, ya que regula el estado de carga de la batería, la distribución de energía entre los motores eléctricos y la eficiencia general del vehículo. La batería híbrida es fundamental para el rendimiento energético del Prius, por lo que su correcto monitoreo y gestión aseguran tanto la eficiencia como la vida útil del sistema.

2 Metodología de Investigación

Para realizar este análisis, se llevó a cabo una revisión técnica basada en el manual de servicio del vehículo, documentación de Toyota, y el uso de herramientas de diagnóstico OBD-II compatibles con el protocolo del sistema híbrido. Se utilizó un escáner automotriz especializado (como Techstream o equivalente) para leer los códigos de error del sistema híbrido, monitorear los datos en tiempo real del voltaje de los módulos de batería, las temperaturas internas, la corriente de carga/descarga y el estado de salud (State of Health, SOH) de la batería. Además, se analizaron los parámetros de funcionamiento del calculador de batería (Battery ECU) bajo distintas condiciones de carga y temperatura.

3 Diagnóstico en el Calculador de Batería

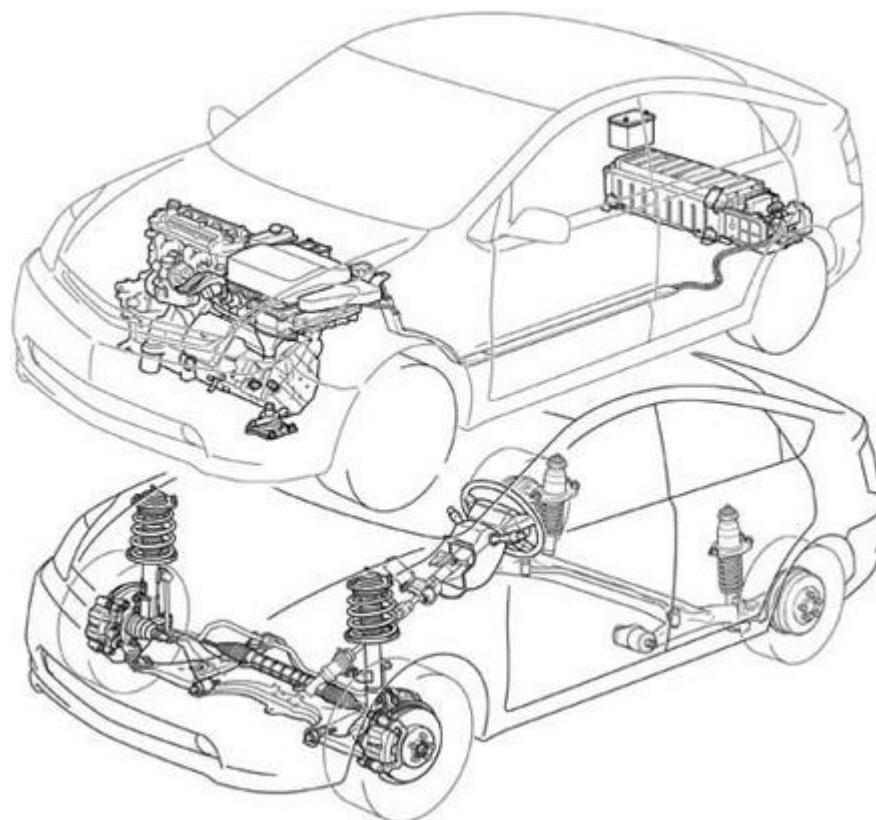
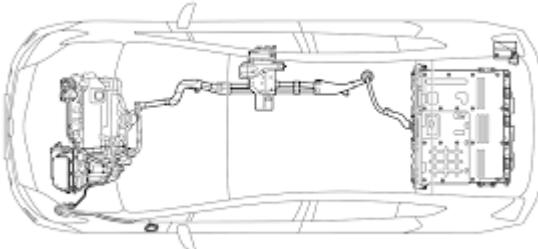
Durante el diagnóstico se comprobó que el calculador de batería opera de forma continua para equilibrar los módulos individuales de la batería, controlando el voltaje y la temperatura de cada celda. No se detectaron códigos de error activos (DTC), lo que indica que el sistema no presenta fallos inmediatos. Las lecturas de voltaje por módulo fueron consistentes, sin desviaciones significativas que indiquen celdas deterioradas. La temperatura se mantuvo dentro de los valores recomendados por el fabricante, y el ventilador de enfriamiento operó correctamente bajo condiciones de carga. El estado general de la batería (SOH) se reportó por encima del 70 %, dentro del rango aceptable para una batería en uso.

4 Conclusión

El diagnóstico del calculador de batería en el Toyota Prius 2015 indica un funcionamiento normal y sin fallos relevantes. La batería muestra un buen equilibrio entre sus módulos, temperaturas adecuadas y un estado general saludable, lo cual contribuye al alto rendimiento energético del vehículo. Se concluye que el sistema de gestión de energía sigue operando de forma eficiente, regulando adecuadamente la interacción entre la batería, los motores eléctricos y el motor térmico. Se recomienda realizar mantenimientos preventivos periódicos y repetir este tipo de diagnóstico al menos una vez al año o ante cualquier señal de disminución en la eficiencia del vehículo.

Asegurarse de que el informe cumpla con las directrices proporcionadas en el documento Informe Técnico IT1 (MAAA72_U1_IT1)

Incluir diagramas o esquemas para ilustrar la configuración y funcionamiento de los sistemas de propulsión.



Actividad 2. Gestión Electrónica del Sistema de Propulsión del Automóvil

Diagnóstico en taller – Auto escuela

2.1. Información del vehículo

Selección del vehículo eléctrico o híbrido según disponibilidad en taller

Parámetro	Valor
V.I.N	KMHC851HFKU051795
Marca	Hyundai
Modelo	Ioniq

Año	2019
Tipo de motorización	Eléctrico

2.3. Datos de recepción		
Valor presente	Estado Contacto (Si/no)	Estado modo Ready (Si/No))
Luz advertencia motor	No	No
Luz advertencia ABS/ESP	No	No
Luz advertencia SRS	Si	No
Luz advertencia mantención	No	No

2.4. Identificación	
Establezca la comunicación de con el controlador (unidad de control) de Baterías	
Denominación fabricante	

2.5. Parámetros de medición.		
Realizando la lectura de parámetros actuales (live data) complete la siguiente tabla de 10 valores.		
ITEM	VALOR MEDIDO	VALOR REFERENCIA
SOC (Estado de carga)	80%	0-100%
Tensión CC de la batería	379.2 V	360-400 V
Voltaje max célula	3.94 V	3.6V-4.2V
Tensión de batería auxiliar	11.7 V	11.5V-12.8V
Corriente de carga acumulativa	305.1 Ah	Variable según uso
Corriente de descarga acumulativa	161.0Ah	Variable según uso
Fuerza de carga acumulativa	110.1 kWh	Variable, total acumulado
Fuerza de descarga acumulativa	43.1 kWh	Variable, total acumulado
Voltaje célula 1-96	3.94 V	3.6V- 4.2V por celda
Temperatura de modulo 6 de la batería	10°C	15-45°C

Trabajo Práctico N°2**Unidad 2: Sistemas complejos embarcados.**

Área Académica	Mecánica	Carrera	Mecánica		
Asignatura	Análisis Técnico Avanzado en Sistemas Automotrices	Código	MAAA72	Sección	
Aprendizaje Esperado	2.1.- Explica las características de operación de un sistema de propulsión de un vehículo automotriz. (Integrada competencia genérica Trabajo en Equipo).				
Criterios de Evaluación	22.1.2 Describe la gestión electrónica del sistema de propulsión del automóvil, mediante uso de equipos de diagnóstico. 2.1.3.- Relaciona las variables eléctricas y digitales del sistema de propulsión y control direccional de un automóvil, mediante el uso de equipos de diagnóstico.				

Material de Apoyo	Documento Recurso Unidad 2: Sistemas complejos embarcados. Vehículo disponible en sede
-------------------	---

Dibujo representativo de la unidad o temática.

Fuente: (Autobild, s.f.)

Actividad 1. Variables eléctricas y digitales del sistema de propulsión y control direccional de un automóvil.

Diagnóstico en taller – Auto escuela

2.1. Información del vehículo

Selecciones vehículo eléctrico o híbrido según disponibilidad en taller

Parámetro	Valor
V.I.N	KMHC851HFKU051795
Marca	Hyundai
Modelo	Ioniq
Año	2019
Tipo de motorización	eléctrico

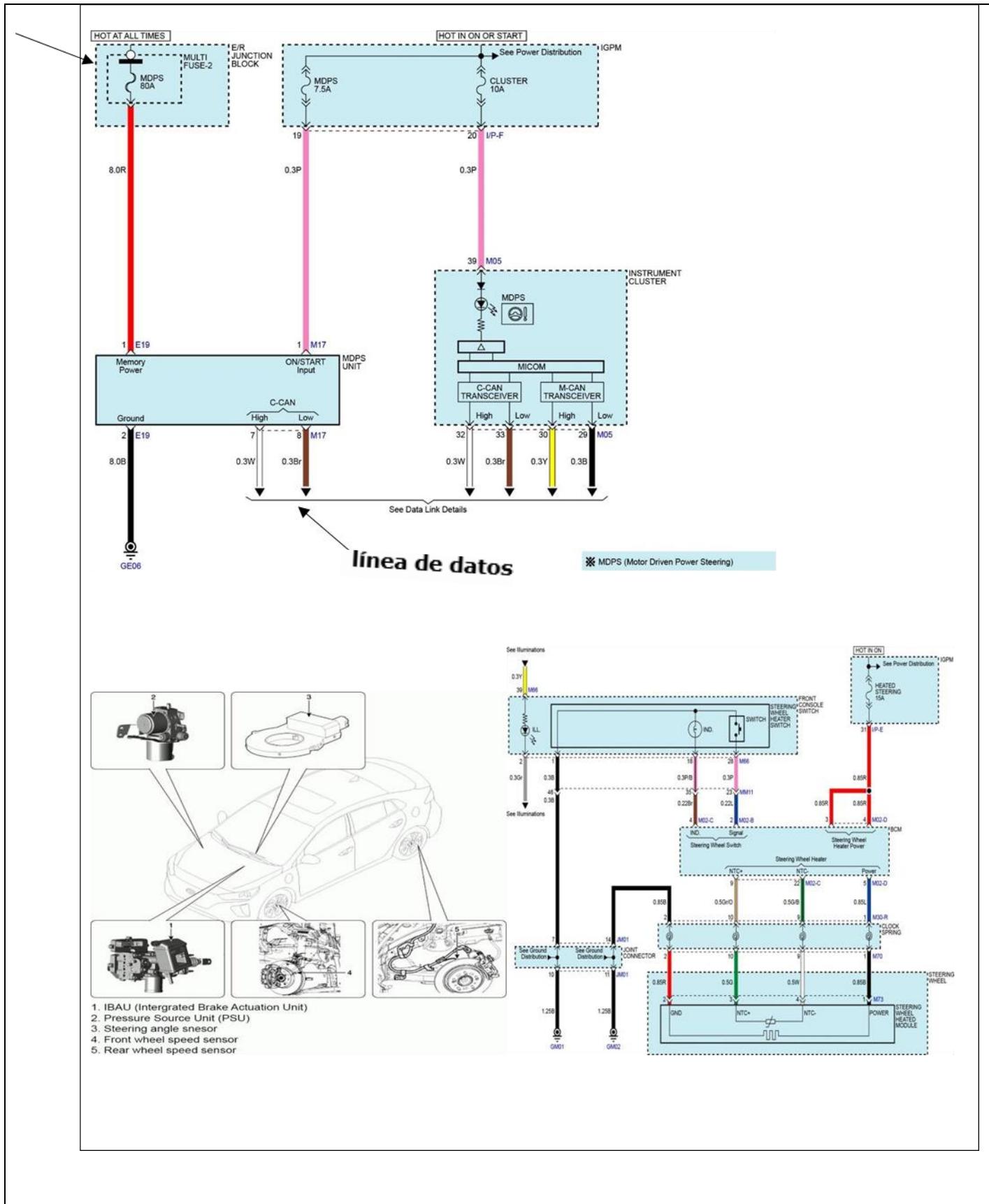
2.3. Datos de recepción		
Valor presente	Estado Contacto (Si/No)	Estado Ready (Si/No)
Luz advertencia motor	No	No
Luz advertencia ABS/ESP	No	No
Luz advertencia SRS	Si	No
Luz advertencia mantención	No	No

2.4. Identificación	
Establezca la comunicación de con el controlador (unidad de control) del sistema de dirección.	
Denominación fabricante	

2.5. Parámetros de medición.		
Realizando la lectura de parámetros actuales (live data) complete la siguiente tabla de 10 valores.		
ITEM	VALOR MEDIDO	VALOR REFERENCIA
tensión lógica de la batería	14.80V	12-15.8V
Voltaje de encendido	15.30V	12-15.5V
Torque columna	1.9 Nm	0-3 Nm (Modo inactivo)
Temperatura de ECU	20°C	20-60°C

2.6. Diagrama electrónico	
Adjunte el diagrama del sistema de dirección electrónica. Identifique la siguiente lista de componentes.	

Fusible de alimentación



2.7. Entrega:

Un informe técnico en forma de diagnóstico técnico elaborado por un taller especializado en electrónica automotriz.

Taller Especializado en Electrónica Automotriz

Fecha: 23 de May de 2025

Cliente: [Nombre del cliente]

Vehículo: Hyundai Ioniq Eléctrico

Año: 2019

VIN: [Número de identificación del vehículo]

Kilometraje: 87,450 km

5 1. MOTIVO DE INGRESO AL TALLER

- Encendido intermitente del testigo de advertencia del sistema eléctrico en el clúster.
- Reducción temporal de potencia durante la aceleración.
- Sensación de pérdida de respuesta del sistema de regeneración.

6 2. INSPECCIÓN VISUAL Y FUNCIONAL INICIAL

- Verificación de conectores de alto voltaje: Sin daños visibles ni signos de corrosión.
- Revisada la integridad del arnés del sistema de propulsión: Correcto.
- Batería de 12V: Tensión en reposo: 12.1 V (límite bajo, se recomienda reemplazo preventivo).
- Carga de batería de alto voltaje: Estado de carga (SOC): 78%.
- Sistema de refrigeración del inversor y batería: Nivel y presión correctos. Sin fugas.

7 3. DIAGNÓSTICO ELECTRÓNICO CON ESCÁNER

Herramienta utilizada: GDS Mobile (Hyundai OEM) y equipo de diagnóstico Osciloscopio Hantek 1008C.

Códigos de falla almacenados:

Módulo	Código	Descripción	Estado
EV ECU	P1A10	Error de comunicación entre la ECU del motor eléctrico y el BMS	Activo
BMS	POA7F	Estado de la batería: Histórico capacidad por debajo del umbral	
Inversor	U3003	Voltaje bajo detectado en fuente auxiliar	Intermitente

Lecturas en tiempo real:

- Corriente máxima de paquete descarga: 215 A
- Voltaje de paquete HV: 342 V
- Temperatura de batería HV: 37°C
- Temperatura del inversor: 52°C

8 4. PRUEBAS ADICIONALES

- Prueba de aislamiento de batería HV: Valor medido 3.1 MΩ (dentro del rango especificado >1 MΩ).
- Prueba de respuesta de aceleración con osciloscopio: Señal del sensor de pedal de acelerador presenta pequeñas interrupciones esporádicas.
- Medición de balance de celdas: Desequilibrio de hasta 0.09V entre celdas (límite aceptable ≤ 0.10V).

9 5. CONCLUSIONES Y DIAGNÓSTICO FINAL

Se determina que el vehículo presenta fallas intermitentes en la comunicación entre el sistema de control del motor eléctrico y el sistema de gestión de batería (BMS). Estas fallas provocan una activación del modo de protección del sistema de propulsión, lo que resulta en la pérdida temporal de potencia. Además, se detecta que la batería auxiliar de 12V presenta un voltaje bajo, lo cual puede afectar la estabilidad del sistema electrónico en general.

10 6. RECOMENDACIONES

1. Reemplazo de batería de 12V por una de características OEM equivalentes.
2. Limpieza y reapriete de conectores del sistema BMS e inversor.
3. Actualización de software de la EV ECU y BMS, si está disponible por Hyundai.
4. Monitoreo del estado del paquete de batería de alto voltaje en próximos 5,000 km.
5. Revisión del sensor de pedal de acelerador si persiste la pérdida de respuesta.