



GRUPO ASTARA

EVALUACIÓN DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE HYUNDAI KONA HYBRID

CESVI COLOMBIA S.A.

Mayo de 2024



TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
ALCANCE	5
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL VEHÍCULO DE PRUEBA	6
METODOLOGÍA DE LAS PRUEBAS	7
CICLO URBANO	7
CICLO EXTRAURBANO	9
CONDICIONES DEL VEHÍCULO.....	12
EQUIPOS DE MEDICIÓN.....	14
RESULTADOS	15
CICLO URBANO	15
CICLO EXTRAURBANO	17
RECORRIDO TOTAL EN URBANO Y EXTRAURBANO.....	19
CICLO TEÓRICO COMBINADO O MIXTO Y AUTONOMÍA POR TANQUE DE COMBUSTIBLE	20
RESUMEN Y CONCLUSIONES	21





TABLAS

TABLA 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL VEHÍCULO DE PRUEBA	7
TABLA 2. RUTA DE LA PRUEBA DE CONSUMO EN CICLO URBANO – BOGOTÁ	8
TABLA 3. RUTA DE LA PRUEBA DE CONSUMO EN CICLO URBANO – LA DORADA	9
TABLA 4. RUTA PRUEBA DE CONSUMO EN CICLO EXTRAURBANO – TRAYECTO LARGO.....	10
TABLA 5. CONDICIONES DE CARGA G.V.W.R	13
TABLA 6. DATOS DE AUTONOMÍA URBANA EN CONDICIONES DE CARGA IGUAL A 450 KG EN MODOS DE MANEJO ECO Y SPORT, BOGOTÁ.....	15
TABLA 7. DATOS DE AUTONOMÍA URBANA EN CONDICIONES DE CARGA IGUAL A 450 KG) EN MODOS DE MANEJO ECO Y SPORT, LA DORADA, CALDAS	15
TABLA 8. DATOS DE AUTONOMÍA URBANA EN CONDICIONES DE CARGA IGUAL A 170 KG EN MODOS DE MANEJO ECO Y SPORT, BOGOTÁ.....	15
TABLA 9. DATOS DE AUTONOMÍA EXTRAURBANA EN CONDICIONES DE CARGA IGUAL A 450 KG EN MODOS DE MANEJO ECO– CONDICIONES DE ASCENSO Y DESCENSO CONSTANTE	17
TABLA 10. DATOS DE AUTONOMÍA EXTRAURBANA EN CONDICIONES DE CARGA IGUAL A 450 KG EN MODOS DE MANEJO ECO – CONDICIONES DE TERRENO PLANO O POCA VARIACIÓN EN LA ELEVACIÓN.	18
TABLA 11. DATOS COMPILADOS DE AUTONOMÍA EXTRAURBANA EN CONDICIONES DE CARGA IGUAL A 450 KG.	18
TABLA 12. DATOS DE AUTONOMÍA EN RECORRIDO TOTAL URBANO Y EXTRAURBANO PARA CONDICIONES DE CARGA DE 450 KG Y 170 KG.....	19
TABLA 13. DATOS DE AUTONOMÍA EN CICLO COMBINADO EPA Y AUTONOMÍA POR TANQUE DE COMBUSTIBLE PARA CONDICIONES DE CARGA IGUALES A 450 KG (4 OCUPANTES Y EQUIPAJE).	20





ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. RUTA DE LA PRUEBA DE CONSUMO EN CICLO URBANO – BOGOTÁ.....	8
ILUSTRACIÓN 2. RUTA DE LA PRUEBA DE CONSUMO EN CICLO URBANO – LA DORADA.....	9
ILUSTRACIÓN 3. RUTA PRUEBA DE CONSUMO EN CICLO EXTRAURBANO – TRAYECTO LARGO	10
ILUSTRACIÓN 4. ALTIMETRÍA CESVI COLOMBIA A PEAJE CAIQUERO	11
ILUSTRACIÓN 5. ALTIMETRÍA PEAJE CAIQUERO A GUADUAS.....	11
ILUSTRACIÓN 6. ALTIMETRÍA GUADUAS A HONDA	11
ILUSTRACIÓN 7. ALTIMETRÍA HONDA A GUARINOCITO	12
ILUSTRACIÓN 8. ALTIMETRÍA GUARINOCITO A LA DORADA	12
ILUSTRACIÓN 9. VERIFICACIÓN PRESIÓN DE NEUMÁTICOS	12
ILUSTRACIÓN 10. VEHÍCULO CON CARGA DE 450 KG (INCLUYE CONDUCTOR Y ACOMPAÑANTE)	13
ILUSTRACIÓN 11. EQUIPO DE MEDICIÓN Y CONEXIÓN DEL EQUIPO A LAS LÍNEAS DE COMBUSTIBLE.	14
ILUSTRACIÓN 12. AUTONOMÍA CICLO URBANO.....	16
ILUSTRACIÓN 13. AUTONOMÍA CICLO EXTRAURBANO	18
ILUSTRACIÓN 14. CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN MODOS ECO, SPORT Y RECORRIDO TOTAL PARA LOS RECORRIDOS URBANO, EXTRAURBANO	19



Objetivo general

Ejecutar pruebas que evalúen el consumo de combustible en vehículos de la marca HYUNDAI. Las pruebas tendrán en cuenta conducciones en perímetros urbanas y vías extraurbanas, además de condiciones de carga con peso bruto vehicular (GVWR) y la altimetría, variables inciden los resultados.

Objetivos específicos

Las pruebas se enfocan en los siguientes objetivos:

- Ejecutar pruebas para evaluar el consumo de combustible del vehículo dentro del perímetro urbano en la ciudad de Bogotá D.C y el municipio de La Dorada. Esta prueba se desarrollará sobre varias vías de la ciudad teniendo en cuenta la velocidad media de acuerdo con un tráfico moderado y en modo de conducción ECO y SPORT.
- Ejecutar pruebas para evaluar el consumo de combustible en tránsito extra- urbano, estas se realizarán sobre la vía que conduce desde las instalaciones de CESVI Colombia al municipio de La Dorada por la Ruta 56 y la Ruta del Sol, el desarrollo de esta prueba se realizará en modo de conducción ECO.
- Acorde con los resultados de los vehículos analizados y en consideración de las variables de las vías y el tráfico, realizar un informe donde se compilen los hallazgos y las comparativas de las pruebas.

Alcance

Se realizarán pruebas con el objetivo de evaluar el consumo de combustible del HYUNDAI KONA HIBRIDO. Todo esto se ejecuta bajo metodologías establecidas y estandarizadas por Cesvi Colombia S.A.

CESVI Colombia realizará un informe con los resultados, en el cual se detalla la metodología de cada una de las pruebas, los resultados obtenidos y las observaciones a las que haya lugar.

Las pruebas se realizarán operando los vehículos bajo las condiciones peso bruto vehicular (GVWR) según ficha técnica de los vehículos, tanque de combustible al 100% de su capacidad y en el modo de manejo que este orientado hacia la eficiencia (ECO), con el modo de regeneración en nivel 1. en los ciclos urbano y extraurbano. Y una prueba adicional en el ciclo urbano en condición de peso del conductor y acompañante en modo de manejo SPORT disponible para este modelo.





Las pruebas se realizarán operando los vehículos bajo las condiciones de carga GVWR, que para el caso equivale a un total de 450 kg, simulando la carga completa, y una segunda condición para las pruebas de ciclo urbano en modo de manejo SPORT con una carga de 170 kg. CESVI Colombia realizará un informe con los resultados, en el cual se detalla la metodología de cada una de las pruebas, los resultados obtenidos y las observaciones a las que haya lugar.

Características técnicas del vehículo de prueba

FICHA TÉCNICA	
Marca	Hyundai
Línea	Kona
Versión	Premium Hybrid 4X2 TP
Año modelo	2024
MOTOR DE COMBUSTIÓN	
Número de cilindros	4 en línea
Cilindrada [cc]	1.580
Potencia máxima [HP / RPM]	103,5 / 5.700
Torque máximo [Nm / RPM]	144,2 / 4.000
Combustible	Gasolina Extra (91 octanos o más)
MOTORES ELÉCTRICOS	
Potencia máxima [HP]	43
Torque máximo [Nm]	170
BATERÍA ELÉCTRICA	
Tipo	Polímero de iones de litio
Capacidad [kWh]	1,32
Voltaje [V]	240



Ubicación	Bajo el asiento trasero
TRANSMISIÓN Y SUSPENSIÓN	
Tipo de caja de velocidades	Automática de 6 velocidades + Reversa
Tracción	4X2
Suspensión delantera	McPherson
Suspensión trasera	Multi -Link
PESO EN VACÍO Y CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	
Peso en vacío [kg]	1.410
Capacidad del tanque de combustible [gal]	12,4

Tabla 1. Especificaciones técnicas del vehículo de prueba

Metodología de las pruebas

Para cumplir a cabalidad con los objetivos del estudio y establecer el consumo de combustible y su autonomía en kilómetros por cada galón, se realiza los trayectos en el modo de manejo que este orientado hacia la eficiencia (ECO) en los ciclos urbano y extraurbano, con el modo de regeneración en nivel 1, y una prueba adicional en el ciclo urbano haciendo uso del modo de conducción SPORT, donde se realizarán las siguientes pruebas.

Ciclo urbano

El ciclo de evaluación urbano contempla una circulación sobre una ruta previamente definida dentro de la ciudad de Bogotá D.C y el municipio de La Dorada. Para esto, se definen vías de circulación diferentes, en las cuales se experimentan diversas condiciones de manejo y sobre los cuales se mide el consumo de combustible en tiempo real.

Para definir las vías de circulación se tienen en cuenta vías con un tráfico vehicular moderado, en donde se realizarán repeticiones al realizar circulaciones (ida-vuelta). Durante las pruebas de consumo de combustible se tendrá en cuenta, la velocidad promedio en que se realiza el recorrido, la hora y los límites de velocidad permitidos para la circulación, además se realizarán análisis por cada trayecto recorrido.

Bogotá

En el siguiente cuadro se describen los trayectos realizados en la ciudad de Bogotá D.C. El recorrido partirá desde las instalaciones de CESVI Colombia hasta la Carrea 60# 42. El recorrido tendrá una distancia de **62 km**; esto con el fin de obtener datos representativos.



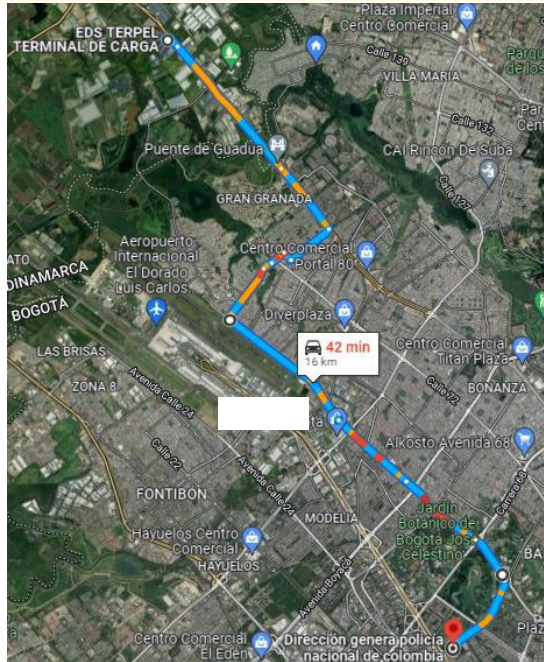


Ilustración 1. Ruta de la prueba de consumo en ciclo urbano – Bogotá

Numero de Trayecto	Vías de Circulación		Distancia (km)
	Inicio	Fin	
1	Cesvi Colombia	Ac 80 # 110	13,1
2	Ac 80 # 110	Calle 63 # 68	8,7
3	Calle 63 # 68	Carrera 60 # 42	9,2
4	Carrera 60 # 42	Calle 63 # 68	9,2
5	Calle 63 # 68	Ac 80 # 110	8,7
6	Ac 80 # 110	Cesvi Colombia	13,1
TOTAL			62,0

Tabla 2. Ruta de la prueba de consumo en ciclo urbano – Bogotá

La Dorada, Caldas

De igual forma en el siguiente cuadro se describen los trayectos realizados en el municipio de La Dorada, donde se incluye un tramo extraurbano y un circuito dentro del municipio. Con el fin de obtener datos representativos se realizará un recorrido en circuito en el municipio con una distancia total de 16,4 km.



Ilustración 2. Ruta de la prueba de consumo en ciclo urbano – La Dorada

Numero de Trayecto	Vías de Circulación		Distancia (km)
	Inicio	Fin	
1	45, La Dorada, Caldas	45 #3-276 a 3-294, La Dorada, Caldas	8,2
2	45 #3-276 a 3-294, La Dorada, Caldas	45, La Dorada, Caldas	8,2
TOTAL			16,4

Tabla 3. Ruta de la prueba de consumo en ciclo urbano – La Dorada

Ciclo extraurbano

El ciclo de evaluación extraurbano en trayecto largo contempla una circulación por carretera, para esto se definió un trayecto que va desde las instalaciones de CESVI Colombia, hasta el municipio de La Dorada, por la Ruta 56 y la Ruta del Sol. En este recorrido se establece en dos trayectos, cada uno de ellos con diferentes puntos de medición de consumo de combustible parcial, que permitirá establecer un resultado considerando variables como: la altura sobre el nivel del mar “altimetría”, la distancia recorrida, la temperatura ambiente y la velocidad promedio del recorrido.

Durante el trayecto se tendrán en cuenta los límites de velocidad permitidos para la circulación por las vías del país. En los siguientes cuadros se describen las paradas que se realizarán durante el trayecto. La distancia recorrida durante la prueba será de **345.2 km**.

A continuación, se colocan los puntos relevantes donde se toman medidas y descripción de los trayectos y sus altimetrías

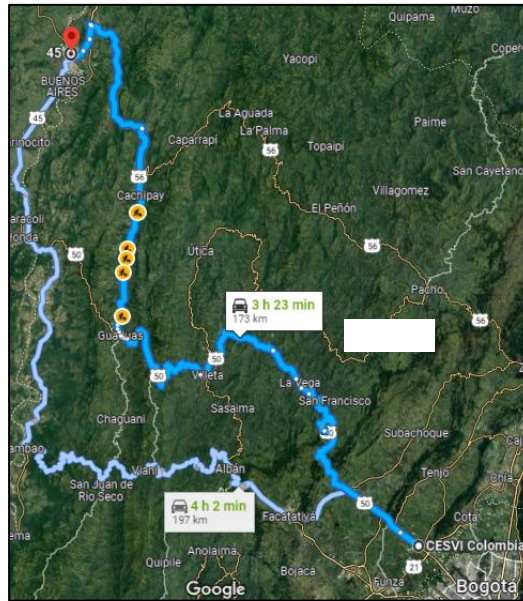


Ilustración 3. Ruta prueba de consumo en ciclo extraurbano – Trayecto largo

Numero de Trayecto	Vías de Circulación		Distancia (km)
	Inicio	Fin	
1	CESVI Colombia	Peaje Caiquero	61,1
2	Peaje Caiquero	Inicio doble calzada Ruta Nacional 56 Guaduas	49,6
3	Inicio doble calzada Ruta Nacional 56 Guaduas	Variante Guaduas – Caparrapí – El Dindal	23,5
4	Variante Guaduas – Caparrapí – El Dindal	La Dorada	38,4
5	La Dorada	Variante Guaduas – Caparrapí – El Dindal	38,4
6	Variante Guaduas – Caparrapí – El Dindal	Inicio doble calzada Ruta Nacional 56 Guaduas	23,5
7	Inicio doble calzada Ruta Nacional 56 Guaduas	Peaje Caiquero	49,6
8	Peaje Caiquero	CESVI Colombia	61,1
TOTAL			345.2

Tabla 4. Ruta prueba de consumo en ciclo extraurbano – Trayecto largo

Trayecto #1: Perfil de elevación en trayectos de ascenso y descenso constante

A continuación, se relaciona los recorridos donde se presentan ascensos y descensos constantes, donde se toman puntos de referencia para determinar en estas condiciones los consumos de combustible.



Cesvi Colombia a Peaje Caiquero



Ilustración 4. Altimetría CESVI Colombia a Peaje Caiquero

Peaje Caiquero a Guaduas, Cundinamarca



Ilustración 5. Altimetría Peaje Caiquero a Guaduas

Guaduas, Cundinamarca a Honda, Tolima



Ilustración 6. Altimetría Guaduas a Honda

Trayecto #2: Perfil de elevación en trayectos planos o con poca variación en altimetría cercana al nivel del mar

Es de importancia la medición de consumo de combustible en altimetrías cercanas a nivel del mar y vías con una variación en altimetría no tan notoria, para determinar el impacto de la altura en la eficiencia. Este tipo de trayecto es el caso de la ruta que lleva desde Honda, Tolima a La Dorada,





Caldas, la cual presenta variaciones entre 20 y 30 metros a lo largo de los aproximadamente 27 km de recorrido. En cuanto a altimetría, se registra en promedio 197,3 metros sobre el nivel del mar.

A continuación, se muestran los perfiles de elevación en la ruta.

Honda, Tolima a Guarinocito, Caldas



Ilustración 7. Altimetría Honda a Guarinocito

Guarinocito, Caldas a La Dorada, Caldas

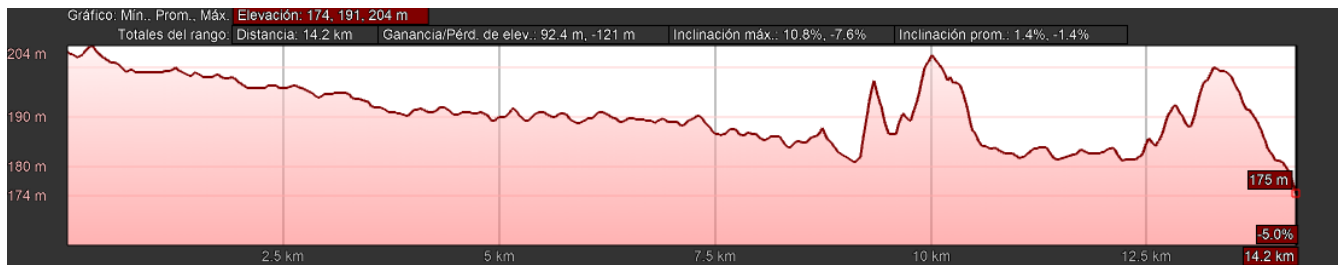


Ilustración 8. Altimetría Guarinocito a La Dorada

Condiciones del vehículo

- ✓ La presión de inflado de los neumáticos se ajusta de acuerdo con el peso de la carga. Esto con relación a la etiqueta en el paral central izquierdo. Para este caso, 36 PSI (libras por pulgada cuadrada) para los neumáticos delanteros y 36 PSI para los neumáticos traseros.

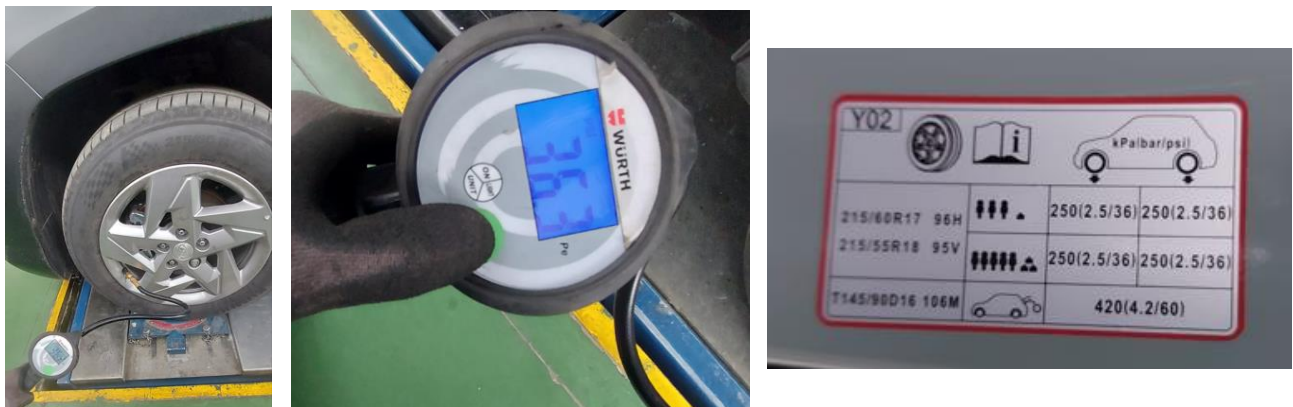


Ilustración 9. Verificación presión de neumáticos



- ✓ De acuerdo con las capacidades de carga del vehículo, se contempla las consideraciones emitidas por Hyundai Colombia para determinar la carga máxima, donde la GVWR [kg] es de 1.950 kg. Donde CESVI Colombia carga el vehículo con una masa de 450 kg. Condición para las pruebas de ciclo urbano y extraurbano en modo de conducción ECO.

Region	General (K2)			
	Nu PE 2.0 MPI AKS	Gamma II 1.6 T-GDI		Kappa PE 1.6 HEV
Type	2WD	2WD	4WD	2WD
	CVT	8AT	8AT	6DCT
G.V.W (kg)	1885	1950	2040	1950

Tabla 5. Condiciones de carga G.V.W.R

- ✓ Se realizan las pruebas en ciclo urbano y extraurbano en condición de manejo orientada a la eficiencia (ECO) con una carga igual a 450 kg (simulando la carga de los ocupantes y el equipaje), esto se simula con la masa del maniquí utilizado para las pruebas que posee en peso de 73 kg, acompañado de bolsas de arena correctamente tasadas y marcadas, distribuidas en el asiento trasero y en la zona del baúl.



Ilustración 10. Vehículo con carga de 450 kg (incluye conductor y acompañante)

- ✓ Antes del inicio de las pruebas se llena al 100% el tanque de combustible, para el desarrollo de la prueba extraurbana, posteriormente se realiza la prueba urbana con un 50% de llenado del tanque de combustible.
- ✓ Se realiza una prueba adicional para el ciclo urbano solicitada por HYUNDAI COLOMBIA en modo de conducción ECO y SPORT con una carga de conductor y acompañante únicamente, con una capacidad de tanque de combustible al 75% de llenado.



Equipos de medición

Para tener una medida confiable del combustible que se consume en tiempo real, se hace uso de un flujómetro calibrado, que consta del equipo de medición y una pantalla para el control de la toma de datos. Al flujómetro se conectan las líneas o mangueras que transportan el combustible entre la bomba de baja presión y el motor. La precisión del equipo es de $\pm 0,5\%$.

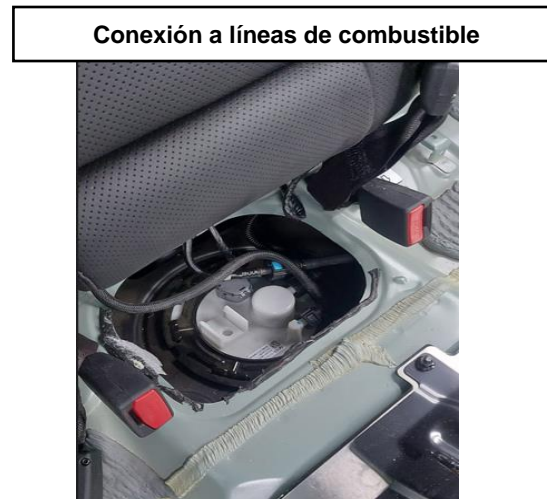
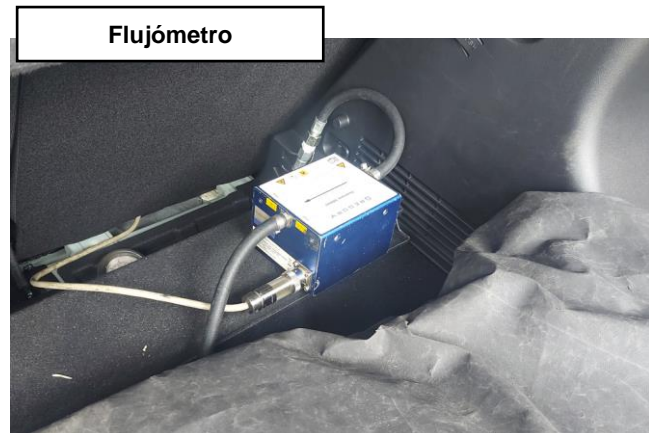


Ilustración 11. Equipo de medición y conexión del equipo a las líneas de combustible.



Resultados

A continuación, se muestran los resultados de consumo de combustible obtenidos en las pruebas realizadas en el ciclo urbano y extraurbano con modo de manejo ECO y orientado al modo de regeneración con nivel 1, operando el vehículo bajo las condiciones de carga GVWR, sin hacer uso del sistema de aire acondicionado. Adicional se realiza la misma conducción en modo de conducción SPORT donde se obtiene la siguiente tabla.

Ciclo urbano

Bogotá, carga 450 kg

DATOS DE AUTONOMÍA EN CICLO URBANO – CARGA 450 kg						
Trayecto	Modo de manejo	Distancia total recorrida [km]	Velocidad promedio	Consumo	Autonomía	Ahorro modo ECO
			[km/h]	[gal]	[km/gal]	
Bogotá	ECO	62.8	24.9	0.57	109.6	37.5%
	SPORT	62.8	23.7	0.92	68.5	

Tabla 6. Datos de autonomía urbana en condiciones de carga igual a 450 kg en modos de manejo ECO y SPORT, Bogotá

La Dorada, Caldas, carga 450 kg

DATOS DE AUTONOMÍA EN CICLO URBANO – CARGA 450 kg						
Trayecto	Modo de manejo	Distancia total recorrida [km]	Velocidad promedio	Consumo	Autonomía	Ahorro modo ECO
			[km/h]	[gal]	[km/gal]	
La dorada	ECO	16	22.1	0.18	90.2	19.6%
	SPORT	16	23.0	0.22	72.5	

Tabla 7. Datos de autonomía urbana en condiciones de carga igual a 450 kg) en modos de manejo ECO y SPORT, La Dorada, Caldas

Bogotá, carga 170 kg

DATOS DE AUTONOMÍA EN CICLO URBANO – CARGA 170 kg						
Trayecto	Modo de manejo	Distancia total recorrida [km]	Velocidad promedio	Consumo	Autonomía	Ahorro modo ECO
			[km/h]	[gal]	[km/gal]	
Bogotá	ECO	62.8	23.2	0.59	107.1	29.7%
	SPORT	62.8	21.3	0.83	75.4	

Tabla 8. Datos de autonomía urbana en condiciones de carga igual a 170 kg en modos de manejo ECO y SPORT, Bogotá



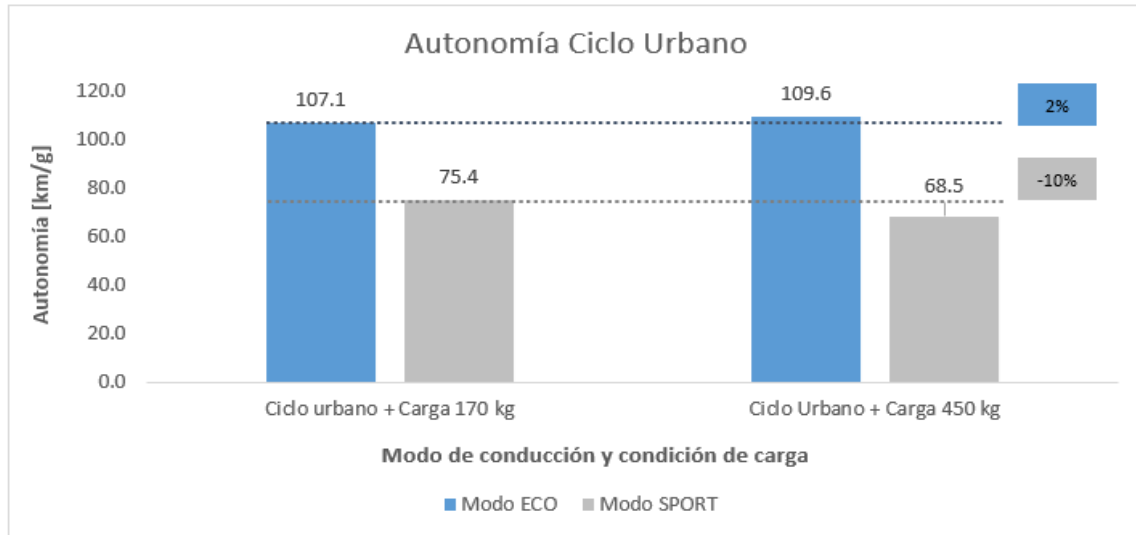


Ilustración 12. Autonomía ciclo urbano

En el modo de conducción **ECO** con una carga de 170 kg. Se obtiene una diferencia del **29.7%** con respecto a la conducción en modo **SPORT**, donde la velocidad media en esta condición fue de **23.2 [km/h]**., este resultado es similar al resultado con carga de 450kg, con una eficiencia de consumo de combustible de **107.1 [km/gal]**.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el modo de conducción **ECO** tiene una reducción de consumo de combustible del **37.5%** en comparación con el modo de conducción **SPORT** con una condición de carga de 450kg. Obteniendo valores promedio de consumo de combustible con el modo de manejo **ECO** y el nivel de regeneración en 1 de **109.6 [km/gal]**, con una distancia total recorrida de **62.8 [km]**, y una velocidad promedio de circulación de **24.9 [km/h]**.

Comparando el resultado del modo de conducción **ECO** para las dos condiciones de carga, se encontró que las autonomía varía un 2%, con lo cual la carga no es un factor que influya en la autonomía; dado que en el recorrido la mayor parte se desplaza con el motor eléctrico, siendo en un ciclo de manejo urbano.

Comparando el resultado del modo de conducción **SPORT** para los dos condiciones de carga, se encontró una variación del 10% en la autonomía, siendo un factor la configuración del sistema de inyección, lo que hace que el motor de combustión funcione de manera más prolongada durante el recorrido urbano, acompañado de la condición de carga.



Las velocidades medias del recorrido son cercanas a los 26 km/h que reporta el Observatorio de Movimiento de Carga de la Universidad de la Sabana para el periodo de enero a diciembre del año 2023¹ en Bogotá.

Ciclo extraurbano

El ciclo extraurbano se realiza entre la EDS Terpel La Báscula y el municipio de La Dorada, Caldas. A continuación, el recorrido se analiza, en los tramos o trayectos de ascenso y descenso constante (Ver Pág. 9), así como en el recorrido en vías con elevación casi constante a una altimetría cercana a los 200 metros sobre el nivel del mar (Ver Pág. 10).

Descenso y ascenso constante – Trayecto #1: EDS Terpel La Báscula – Honda – EDS Terpel La Báscula

Las altimetrías en este recorrido se encuentran entre los 2.842 metros sobre el nivel del mar hasta los 200 metros sobre el nivel del mar.

DATOS DE AUTONOMÍA EN CICLO EXTRAURBANO – ASCENSO Y DESCENSO CONSTANTE					
Trayecto	Modo de manejo	Distancia total recorrida [km]	Velocidad promedio [km/h]	Consumo [gal]	Autonomía [km/gal]
EDS Terpel La Báscula – Honda – EDS Terpel La Báscula	ECO	270.6	48.6	4.128	65.6

Tabla 9. Datos de autonomía extraurbana en condiciones de carga igual a 450 kg en modos de manejo ECO– Condiciones de ascenso y descenso constante

Terreno plano o poca variación en elevación – Trayecto #2: Honda – La Dorada - Honda

Las altimetrías en este recorrido se encuentran entre los 204 metros sobre el nivel del mar hasta los 174 metros sobre el nivel del mar.

DATOS DE AUTONOMÍA EN CICLO EXTRAURBANO – TERRENO PLANO O POCA VARIACIÓN EN LA ELEVACIÓN					
Trayecto	Modo de manejo	Distancia total recorrida [km]	Velocidad promedio [km/h]	Consumo [gal]	Autonomía [km/gal]
Honda – La Dorada - Honda	ECO	52.3	58.6	0.60	87.1

¹Cámara de Comercio de Bogotá. Velocidad promedio. <https://www.ccb.org.co/observatorio/Entorno-para-los-negocios/Entorno-para-los-negocios/Radar-de-Eficiencia-y-Competitividad-Logistica/Velocidad-promedio#:~:text=viz%2FVELOCIDADOPERACINREDVIAL%2FVELOCIDADREDVIAL-Análisis.km%2Fh%20en%20el%202022>.



Tabla 10. Datos de autonomía extraurbana en condiciones de carga igual a 450 kg en modos de manejo ECO – Condiciones de terreno plano o poca variación en la elevación.

Recorrido total en extraurbano

En este apartado se compilan todos los kilómetros recorridos durante la prueba extraurbana en modo de manejo **ECO** y nivel 1 de regeneración.

DATOS DE AUTONOMÍA EN CICLO EXTRAURBANO					
Trayecto	Modo de manejo	Distancia total recorrida [km]	Velocidad promedio [km/h]	Consumo [gal]	Autonomía [km/gal]
EDS Terpel La Báscula – La Dorada – EDS Terpel La Báscula	ECO	323	50.0	4.73	68.3

Tabla 11. Datos compilados de autonomía extraurbana en condiciones de carga igual a 450 kg.

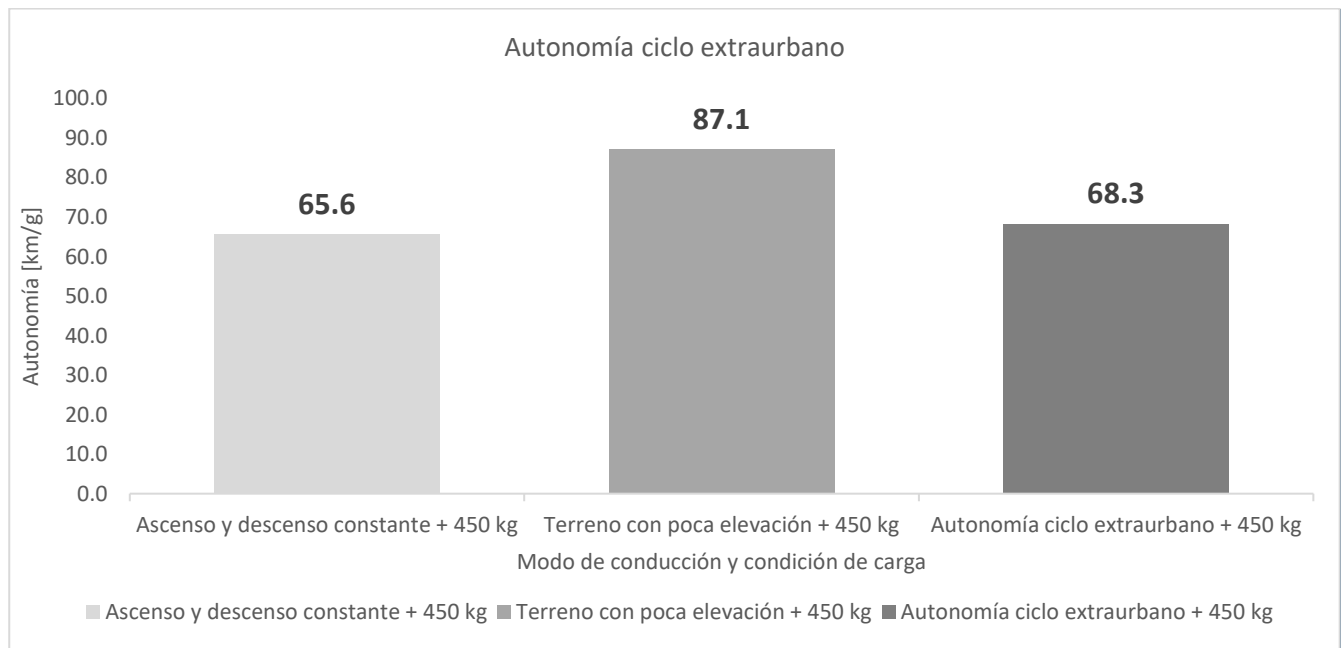


Ilustración 13. Autonomía ciclo extraurbano

Es importante resaltar que la Hyundai Kona Híbrida, en terrenos de ascenso, donde requiere un régimen de revoluciones alto, entre las 2.000 – 3.000 RPM, utiliza el motor térmico como fuente de potencia, haciendo que el consumo de combustible en este tipo de terrenos sea elevado. En la rutas trazadas con descenso prolongados y desaceleraciones, el motor eléctrico es quien se encarga de generar el movimiento y transmitir la potencia hacia el tren motriz, en esta condición de ascensos y descensos se establece un consumo de combustible de **65.6 [km/gal]**, con una velocidad media de **48.6 [km/h]** y un recorrido de **270.6 km**. Equivalente al **84%** del total del recorrido extraurbano.





Por otra parte, en el recorrido donde la altimetría es casi constante (200 metros sobre el nivel del mar), y con una velocidad de circulación de **58.6 [km/h]** la autonomía del **HUYNDAI KONA HÍBRIDO** fue de **87.1 [km/gal]** en un recorrido de **52.3 km**, correspondiente al 16% del total del recorrido.

La autonomía del total del recorrido es del **68.3 [km/gal]**, donde se recorre una distancia total de **323 km** y una velocidad media de **50 [km/h]**.

Recorrido total en urbano y extraurbano

Se tiene en cuenta todo el recorrido tanto urbano como extraurbano para obtener un consumo o autonomía en kilómetros por galón que involucre ambos tipos de recorrido.

Como en los casos anteriores, se discrimina en la tabla a continuación, los recorridos en modo **ECO** y **SPORT** para el ciclo urbano, y ECO para el ciclo extraurbano.

DATOS DE AUTONOMÍA EN RECORRIDO TOTAL URBANO Y EXTRAURBANO				
Modo de manejo	Distancia total recorrida [km]	Velocidad promedio [km/h]	Consumo [gal]	Autonomía [km/gal]
ECO	464.5	37.4	6.064	76.6
SPORT	141.6	22.5	1.970	71.8

Tabla 12. Datos de autonomía en recorrido total urbano y extraurbano para condiciones de carga de 450 kg y 170 kg

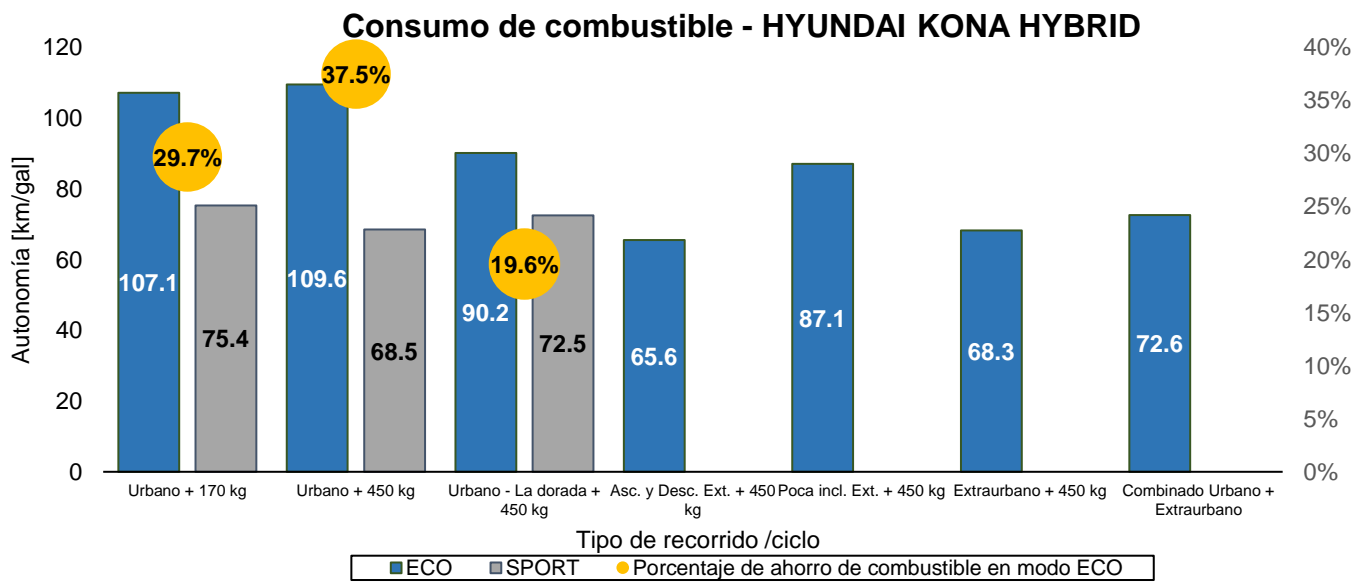


Ilustración 14. Consumo de combustible en modos ECO, SPORT y recorrido total para los recorridos urbano, extraurbano



Ciclo teórico combinado o mixto y autonomía por tanque de combustible

Para calcular la autonomía por tanque de combustible, se realiza en base al consumo en ciclo combinado, según EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos)², que indica la multiplicación del consumo en ciclo urbano por el 55%, más la multiplicación del consumo en ciclo extraurbano por el 45%. La capacidad del tanque se toma por ficha técnica igual a 47 litros, equivalentes a 12,4 galones.

DATOS DE AUTONOMÍA TEÓRICA HYUNDAI KONA HÍBRIDA POR TANQUE DE COMBUSTIBLE				
Modo de manejo	Autonomía urbana [km/gal]	Autonomía extraurbana [km/gal]	Autonomía teórica combinada [km/gal]	Autonomía por tanque de combustible [km]
ECO	109.6	68.3	91.0	1128.4

Tabla 13. Datos de autonomía en ciclo combinado EPA y autonomía por tanque de combustible para condiciones de carga iguales a 450 kg (4 ocupantes y equipaje).

²EPA. Gasoline Label. <https://www.epa.gov/fueleconomy/text-version-gasoline-label#:~:text=Combined%20fuel%20economy%20is%20a,the%20Highway%20value%20by%2045%25>.





Resumen y conclusiones

Luego de realizar las pruebas estipuladas para la evaluación de consumo de combustible en el vehículo **HYUNDAI KONA HYBRID**, cargado con un peso de 450 kg en el ciclo urbano y extraurbano, y un peso de 170 kg en el ciclo urbano, CESVI Colombia encontró que:

1. En ciclo urbano, la autonomía del vehículo fue de **109,6 km/gal** con una carga de **450 kg**, y de **107.1 km/gal** con una carga de **170 kg**, haciendo uso del modo de conducción **ECO**. Otros aspectos relevantes son:
 - a. En comparación con el modo de conducción **SPORT**, con la condición de carga de 450 kg, se presenta una disminución de la autonomía del **37.5%**.
 - b. En comparación con el modo de conducción **SPORT**, con la condición de carga de 170 kg, se presenta una reducción de la autonomía de **29.7%**.
 - c. Comparando el resultado del modo de conducción **ECO** para las dos condiciones de carga, se encontró que la autonomía varía un **2%**, con lo cual la carga no es un factor que influya en la autonomía; dado que en el recorrido la mayor parte se desplaza con el motor eléctrico, siendo en un ciclo de manejo urbano.
2. En ciclo extraurbano, se realiza las pruebas en el modo **ECO** únicamente, donde la autonomía del vehículo es igual a **68.1 km/gal**. Otros aspectos relevantes son:
 - a. Se establece condiciones de trayecto para determinar el consumo de combustible en la condición de ascensos y descensos prolongados, donde la autonomía en este trayecto fue de **65.6 km/gal**, pasando de los 2.842 metros sobre el nivel del mar hasta los 200 metros sobre el nivel del mar.
 - b. En la condición de trayecto con poca elevación, se establece un consumo de combustible de **87.1 km/gal**. en este recorrido se encuentran entre los 204 a los 174 metros sobre el nivel del mar.
3. En recorrido total urbano y extraurbano, la autonomía del vehículo es igual a **76.6 km/gal** en modo de conducción **ECO** y de **71.8 km/gal** en modo de conducción **SPORT**. Otros aspectos relevantes son:



- a. En modo ECO se realiza un mayor desplazamiento con un total de **464.5 km** recorridos en el ciclo urbano y extraurbano, mientras que en modo SPORT se recorrió una distancia de **141.6 km** en el ciclo urbano únicamente.
4. **En ciclo combinado con respecto a metodología EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos), la autonomía combinada del vehículo es igual a 91.0km/gal.** Otros aspectos relevantes son:
5. La autonomía por tanque de combustible calculada esta alrededor de los **1.128 km**.