

	FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA		 SIG Sistema Integrado de Gestión
			T-GJ-F-01
	11-08-2023	V-1	

Entidad originadora:	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
Fecha (dd/mm/aaaa):	03/10/2025
Proyecto de Decreto:	<i>“Por la cual se adoptan lineamientos de interoperabilidad para el reporte, gestión y consulta de información operativa de estaciones de carga de acceso público para vehículos eléctricos e híbridos enchufables y se dictan otras disposiciones”</i>

1. ANTECEDENTES Y RAZONES DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA QUE JUSTIFICAN SU EXPEDICIÓN.

Antecedentes jurídicos

El artículo 1 de la Ley 697 de 2001, declaró “el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.”

Así mismo, el artículo 4 de la ley en cita, designó al Ministerio de Minas y Energía como la entidad responsable para la promoción, organización y aseguramiento del desarrollo y seguimiento de los programas de uso racional y eficiente de la energía.

Del mismo modo, el literal a) del numeral 1 del artículo 6 de la Ley 1715 de 2014 asignó al Ministerio de Minas y Energía la función de expedir los lineamientos de política energética en materia de gestión eficiente de la energía, los cuales deben ser concordantes con las disposiciones adoptadas por las leyes 142 y 143 de 1994. De igual manera, este mismo artículo, en sus literales d) y e) dispuso que esta entidad participará en la elaboración y aprobación de los planes de gestión eficiente de la energía, y propenderá por un desarrollo bajo en carbono del sector de energético a partir del fomento y desarrollo de las fuentes no convencionales de energía y la eficiencia energética.

Por otra parte, el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía - (PROURE), formulado y coordinado por la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, constituye el instrumento principal de la política pública para promover la eficiencia energética en Colombia, orientado a mejorar la competitividad, la sostenibilidad ambiental y la seguridad energética del país, en concordancia con los lineamientos establecidos en la Ley 697 de 2001, la Ley 1715 de 2014, y el Plan Energético Nacional – PEN.

Para el cumplimiento de los objetivos del PROURE y de las políticas públicas en materia de eficiencia energética, se hace necesario adoptar medidas que fomenten el uso racional de la energía en los distintos sectores de la economía, contribuyendo al cumplimiento de las metas nacionales de reducción de emisiones, transición energética justa y desarrollo sostenible.

Por otra parte, el artículo 2 de la Ley 2294 de 2023 establece que el documento titulado “Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022 — 2026 Colombia Potencia Mundial de la Vida”, junto con sus respectivos anexos, hacen parte integral del Plan Nacional de Desarrollo (PND), y se incorpora como anexo a la mencionada ley. Dicho documento contempla cinco transformaciones estructurales, entre las cuales se destaca la cuarta, denominada “Transformación productiva, internacionalización y acción climática”. Esta transformación incluye como catalizador el componente C, “Transición energética justa, segura, confiable

	FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA			
			T-GJ-F-01	
		11-08-2023	V-1	

y eficiente”, dentro del cual se encuentra el pilar “3. Ascenso tecnológico del sector transporte y promoción de la movilidad activa”, orientado al fomento del transporte sostenible y el desarrollo de su infraestructura de carga.

En el mismo sentido, el literal A del numeral 7.4, del documento denominado “Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica” expedida en el año 2019 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio Transporte, Ministerio de Minas y Energía y la por Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, establece en los lineamientos técnicos para la infraestructura de carga, que el Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con los Ministerios de Transporte, y de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Departamento Nacional de Planeación, formularán los lineamientos técnicos necesarios para la seguridad, estandarización e interoperabilidad de los puntos de carga públicos y privados, a través de los instrumentos que se estimen convenientes, tanto en zonas urbanas como interurbanas.

El Ministerio de Minas y Energía mediante la Resolución 40223 de 2021 estableció las condiciones mínimas de estandarización y de mercado para la implementación de infraestructura de carga para vehículos eléctricos e híbridos enchufables.

En dicha resolución se estableció en su artículo 4: “Estándar de conector mínimo para Estaciones de carga. Todo Prestador de servicio de carga para vehículos eléctricos e híbridos enchufables deberá contar con al menos un conector Tipo 1, de conformidad con la norma SAE J1772 o su equivalente a nivel nacional, en todas sus Estaciones de carga de Nivel de carga 2 y Nivel de carga 3 de CA. Así mismo, deberá contar con al menos un conector CCS Combo 1, de conformidad con la norma SAE J1772 o su equivalente a nivel nacional, en todas sus Estaciones de carga de Nivel de carga 3 de CD. Parágrafo primero. El Ministerio de Minas y Energía, de acuerdo con los nuevos avances tecnológicos o las necesidades del mercado, revisará la pertinencia de actualizar el estándar de conector mínimo para Estaciones de carga.”

Entendiendo la necesidad de garantizar el despliegue de infraestructura de carga para dar confiabilidad a los usuarios sobre el uso de un sistema energético con bajas emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI y buscando la interacción con los usuarios de las tecnologías de cero y bajas emisiones y la pertinencia de facilitar su operación, el CONPES 4075 de 2022 “Política de transición energética”, dentro del plan de acción propuesto en la estrategia 4.3.4, en la línea de acción 17, establece para el sector transporte que: “(...) el Ministerio de Minas y Energía entre el 2022 y el 2023 elaborará la propuesta de acto administrativo que reglamente parámetros de interoperabilidad para las estaciones de carga de acceso público de vehículos eléctricos, facilitando el acceso a los usuarios finales”.

Que, el Ministerio Minas y Energía, expidió la Resolución 40123 de 2024 “Por la cual se establecen las condiciones de interoperabilidad para las estaciones de carga de acceso público de vehículos eléctricos e híbridos enchufables” en donde en su artículo 5 establece la obligación para los Prestadores del servicio de carga o Charge Point Operator - CPO, por sus siglas en inglés, de reportar en la Plataforma del Ministerio de Minas y Energía - CargaMe.

Antecedentes técnicos

Estandarización de conectores para estaciones de carga de acceso público de vehículos eléctricos e híbridos enchufables

La falta de regulación sobre la estandarización de los conectores representa una barrera técnica significativa para el despliegue a gran escala de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos en el país. Esta problemática se deriva de la falta de uniformidad en los tipos y especificaciones de los cargadores utilizados por diferentes fabricantes de los vehículos.

De esta manera, se observa cómo revisar la actualización del estándar mínimo de conector para la carga asociada con los vehículos eléctricos contribuirá a mejorar la dinámica del mercado, contribuyendo a la masificación de la movilidad eléctrica, a promover la aceptación de esta tecnología en el mercado por parte de los usuarios finales y actores relacionados, y a disminuir el riesgo para los inversionistas.

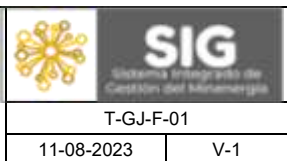
En este sentido, se llevó a cabo una consultoría, ejecutada por Ricardo Energy y Greenbee, con apoyo del Banco Mundial, durante el primer semestre de 2025, con el objetivo de proporcionar recomendaciones sobre el proceso de regulación y estandarización de los conectores de vehículos eléctricos, como insumo para la actualización de los estándares de conector de las estaciones de carga de acceso público definidas en la Resolución 40223 de 2021.

Como resultado de los análisis realizados se tiene lo siguiente:

- Referenciamiento internacional

Con el fin de identificar elementos replicables para el contexto colombiano, se realizó un análisis comparativo entre cuatro países con avances relevantes en movilidad eléctrica: Chile, Portugal, México y Australia. Estos casos ofrecen una diversidad de enfoques en términos de gobernanza, estandarización, incentivos y despliegue de infraestructura.

Categoría	Chile	Portugal	México	Australia
Total de vehículos eléctricos / Flota total	11.596 VE / 6,4 millones (≈1 de cada 552)	301.980 VE / 7.165.040 (≈1 de cada 24)	108.379 VE / 38.761.000 (≈1 de cada 357)	260.000 VE / 15,3 millones (≈1 de cada 59)
Participación de VE en ventas nuevas	1,9%	30% (BEV + PHEV) en 2024	2,16%	8,40%
Infraestructura de recarga pública (y tipo de conectores)	1.045 cargadores públicos. Predominan Tipo 2 y CCS2 con más del 60% del total, CHAdeMO tiene participación del 10%.	8.809 puntos. Estándares obligatorios Tipo 2 y CCS2	3.514 conectores. 40,28% NACS, el 50,4% Tipo1 y CCS1, 9.2% a GB/T	≈4,500 puntos. Predominio de Tipo 2 y CCS2 (una pequeña cantidad aún tiene CHAdeMO)

	FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA			
		T-GJ-F-01		
		11-08-2023	V-1	

Gobernanza: actores principales	El Ministerio de Energía lidera la estrategia nacional, mientras la SEC regula aspectos técnicos. La implementación se apoya en gobiernos regionales y operadores privados que desarrollan y gestionan estaciones. La gobernanza ha sido descentralizada, pero con lineamientos técnicos comunes en debate.	La gobernanza es centralizada, con Mobi.E como eje articulador del sistema. Esta entidad pública se encarga de operar la plataforma interoperable, validar equipos y gestionar transacciones. La DGEG supervisa lo técnico y ERSE regula el mercado eléctrico.	El liderazgo institucional recae en SENER y SEMARNAT a nivel federal, pero con fuerte autonomía de los gobiernos estatales. La CNE (Antiguamente CRE), regula aspectos técnicos y tarifarios. El ecosistema depende de múltiples actores sin una entidad integradora centralizada.	La gobernanza es descentralizada. Los gobiernos estatales definen sus propias políticas, y el gobierno federal ha asumido desde 2023 un papel coordinador con la Estrategia Nacional de Vehículos Eléctricos. El Electric Vehicle Council (EVC) y la FCAI juegan roles clave en articulación técnica y estandarización.
Estandarización: conectores y normas	Chile cuenta con un marco técnico-regulatorio consolidado. El uso obligatorio de conectores Tipo 2 (AC) y CCS2 (DC) en instalaciones públicas está establecido en el Pliego Técnico RIC N°15, emitido por la SEC. Este pliego fija los requisitos técnicos, de seguridad e interoperabilidad para las IRVE. Además, el Instructivo de Interoperabilidad detalla las condiciones operativas y comunicacionales necesarias para integrarse a la red nacional.	Portugal cuenta con un marco normativo claro. El uso obligatorio de conectores Tipo 2 y CCS2 está definido en los Decretos Ley 39/2010, 90/2014 y 62/2020. Mobi.E publica guías técnicas específicas que deben cumplirse para integrarse a la red nacional.	México cuenta con un marco técnico en desarrollo. El Acuerdo A/108/2024, emitido por la CRE (ahora extinta), establece los requisitos para la conexión de infraestructura de carga al Sistema Eléctrico Nacional y la integración de información a la Plataforma de Electromovilidad. Durante este proceso, si bien el sector público procuró establecer un estándar técnico mínimo, la iniciativa enfrentó una presión significativa por parte del sector privado, lo que llevó finalmente a abandonar la	Aunque no hay una ley que imponga conectores, desde 2020 el acuerdo voluntario de la FCAI establece Tipo 2 y CCS2 como estándar de facto. Este acuerdo ha sido adoptado por casi todos los fabricantes y operadores, lo que ha generado una armonización práctica a nivel nacional.

			propuesta de estandarización obligatoria, optando en su lugar por mantener un enfoque más flexible. Aunque permite el uso de varios conectores comercializados en el país, no establece un estándar obligatorio. No existe una norma que estandarice el uso de conectores a nivel federal.	
Tensión eléctrica y frecuencia	220 V 50 Hz C / L	230 V 50 Hz C / F	127 V 60 Hz A	230 V 50 Hz C / F

La estandarización de conectores en vehículos eléctricos ligeros presenta retos específicos relacionados con las características particulares del mercado automotor privado, la diversidad de actores involucrados y la necesidad de ofrecer una experiencia homogénea para los usuarios finales.

Uno de los principales obstáculos identificados es la fragmentación inicial del mercado en términos tecnológicos y normativos. Países como México y Australia ilustran este desafío de manera clara. En México, por ejemplo, existe una alta incertidumbre regulatoria debido a la coexistencia de múltiples estándares (NACS, Tipo 1 y CCS1), lo cual complica la planificación estratégica de infraestructura y genera costos adicionales para operadores de carga que deben adaptarse a un entorno técnicamente fragmentado. La falta de claridad regulatoria ha derivado en un intenso lobby entre actores industriales, limitando el progreso en la creación de un entorno de carga eficiente y uniforme.

En contraste, Australia ha logrado parcialmente superar una situación similar a través de un mecanismo de autorregulación impulsado por la Federal Chamber of Automotive Industries (FCAI). Este acuerdo voluntario adoptado en 2017 e impulsado a partir de 2020 por los principales importadores y fabricantes ha consolidado de facto los conectores Tipo 2 (AC) y CCS2 (DC) como estándar predominante.

Portugal presenta un modelo radicalmente distinto, altamente centralizado y técnicamente estructurado, que representa una referencia valiosa para Colombia. La entidad pública MOBI.E actúa como agencia centralizadora de todo el ecosistema de movilidad eléctrica en Portugal. Esta agencia no solo gestiona la plataforma interoperable nacional, sino que también ejerce un papel regulador activo: valida técnicamente todos los equipos antes de su integración a la red, monitorea en tiempo real la operación de todos los puntos públicos y privados conectados a su sistema, y coordina integralmente los flujos financieros y energéticos entre operadores de puntos de carga (CPOs) y comercializadores de electricidad (CEMEs). La fortaleza del modelo portugués radica precisamente en su gobernanza centralizada y en la definición

temprana y vinculante de estándares técnicos específicos (Tipo 2 y CCS2), normados claramente a través de decretos-ley y reglamentos nacionales (DL 39/2010, DL 90/2014, DL 62/2020).

Considerando la fragmentación tecnológica y la diversidad de actores, los casos de Chile y México aportan elementos relevantes para el análisis regulatorio en Colombia. En el caso chileno, la definición normativa de conectores obligatorios (Tipo 2 para carga en corriente alterna y CCS2 para carga en corriente continua), a través del Pliego Técnico RIC N° 15, permitió orientar el mercado hacia una estandarización progresiva sin excluir explícitamente otros estándares. Este instrumento, resultado de un proceso de consulta pública de más de ochenta días que involucró a fabricantes, agremiaciones y operadores, incorporó aspectos técnicos y criterios de accesibilidad en espacios públicos. Este enfoque permitió lograr una articulación entre el sector privado y el gobierno en términos regulatorios, lo que ha derivado en una mejora progresiva en términos de interoperabilidad de la red pública y en la reducción de costos de transición para los operadores.

En los casos de Chile y Australia se presentó una reducción progresiva del conector CHAdeMO. En un principio este fue considerado como estándar obligatorio para estaciones de carga, pero ambos contextos lo reemplazaron por CCS2. Este fenómeno, derivado de la evolución del parque vehicular y de las preferencias tecnológicas de los principales fabricantes, refuerza la necesidad de orientar las inversiones públicas y privadas hacia tecnologías compatibles con el estándar CCS, maximizando la interoperabilidad y evitando la obsolescencia temprana de los equipos.

En contraposición, el caso mexicano ilustra los efectos de una gobernanza institucional fragmentada y la ausencia de lineamientos técnicos vinculantes. A pesar de los intentos regulatorios que se dieron (como el borrador del Acuerdo A/108/2024), la presión ejercida por determinados actores del sector privado resultó en una versión final sin obligatoriedad sobre conectores mínimos por estación, perpetuando la coexistencia de múltiples estándares (NACS, Tipo 1, CCS1) y aumentando la incertidumbre regulatoria.

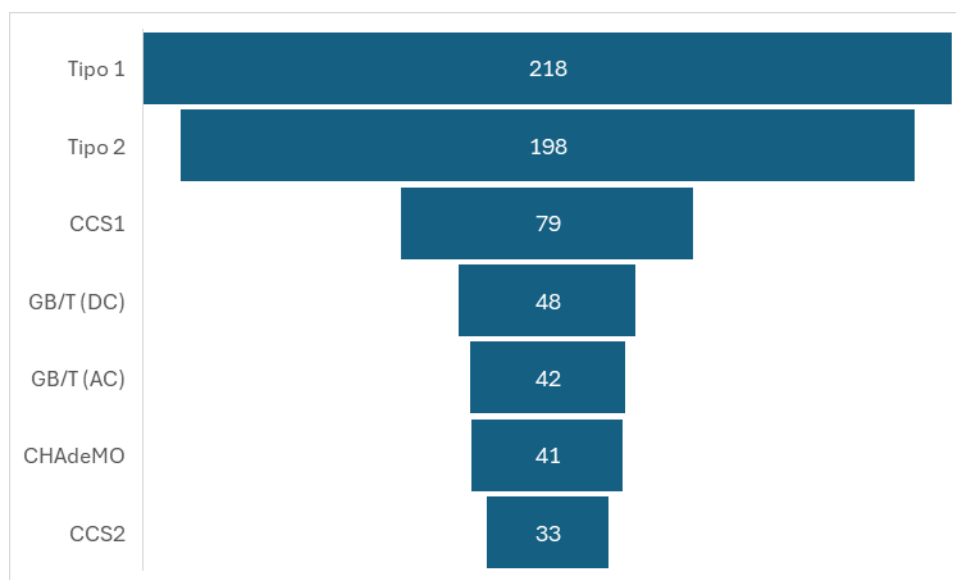
- Diagnóstico Colombia

Existen diversos tipos y estándares de conectores que varían en función de factores como la ubicación geográfica, la velocidad de carga y la compatibilidad con los vehículos. Los principales estándares usados tanto en corriente alterna (AC) como en corriente continua (CC) se encuentran en la Figura.



Fuente: Ricardo Energy, 2025

De acuerdo con los datos consolidados por Ricardo Energy, GreenBee, la plataforma del Ministerio denominada CargaME y consultas con actores, a junio 2025, la composición de la infraestructura de carga pública en Colombia, para el segmento de carga en corriente alterna (AC), está dominada por conectores Tipo 1 (33%) y Tipo 2 (30%) y en una mínima proporción GB/T (6%), lo que evidencia que para carga en AC alrededor del 69% de la infraestructura de carga en el país oferta soluciones en corriente alterna. En cuanto a los estándares de carga rápida en corriente continua (DC), se presenta una distribución de CCS1 (12%), GB/T (7 %), que tendrían una mayor participación, mientras que CCS2 tiene una participación menor (5%). Esta distribución evidencia una infraestructura diversa, con predominancia de tecnologías AC y una participación moderada de sistemas de carga rápida.



Fuente: Ricardo Energy & GreenBee, CargaME, consultas con actores, 2025

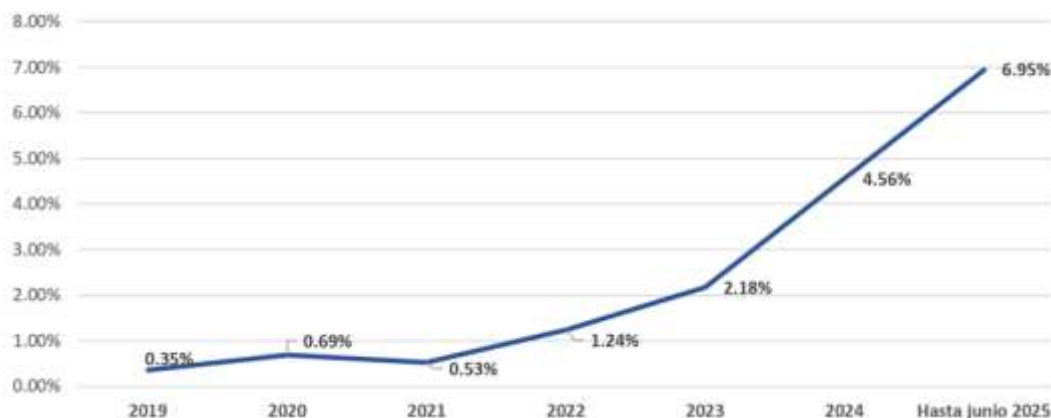
De acuerdo con los datos del RUNT, entre enero de 2014 y diciembre de 2024, el parque automotor de vehículos híbridos y eléctricos en Colombia alcanzó un total de 139.921 unidades. De este total, se estima que 20.392 corresponden a vehículos eléctricos puros (BEV), lo que representa el 14,57%; 110.182 a vehículos híbridos no enchufables (HEV y MHEV), con un 78,75%; y 9.347 a híbridos enchufables (PHEV), equivalentes al 6,68%.

En lo que va del 2025, según el informe de vehículos eléctricos e híbridos emitido por Fenalco^[1], entre enero y junio de 2025 se registraron 7.294 vehículos eléctricos, lo que representa un crecimiento del 204% frente al mismo periodo de 2024. Esta cifra equivale al 7% del total de vehículos matriculados en el primer semestre del año.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Hasta junio 2025
Eléctricos (BEV)	926	1.307	1.329	3.278	3.677	9.178	7.294
Híbridos no enchufables (HEV)	1.769	4.229	14.692	22.141	25.994	40.631	25541
Híbridos enchufables (PHEV)	442	468	1.677	2.428	1.799	2.067	
Total (BEV+HEV+PHEV)	3.137	6.004	17.698	27.847	31.47	51.876	32.835
Total enchufables (BEV+PHEV)	1.368	1.775	3.006	5.706	5.476	11.245	-
Porcentaje (BEV+HEV+PHEV) sobre el total de matriculas	1.19%	3.18%	7.07%	10.60%	16.84%	25.80%	31.29%
Porcentaje de enchufables (BEV+PHEV) sobre el total de matriculas	0.52%	0.94%	1.20%	2.17%	2.93%	5.59%	< 7%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del RUNT, Fenalco y la ANDI.

No obstante, a pesar del crecimiento en las ventas de vehículos eléctricos, Colombia apenas logró superar el umbral del 5% de penetración de mercado. Para junio de 2025, la participación de los BEV en el total de ventas de vehículos nuevos alcanzó un 6,95%.



Fuente: Ricardo Energy, 2025

El mercado colombiano de VEs refleja una notable diversidad de estándares de conector, determinada principalmente por el origen de los vehículos importados.

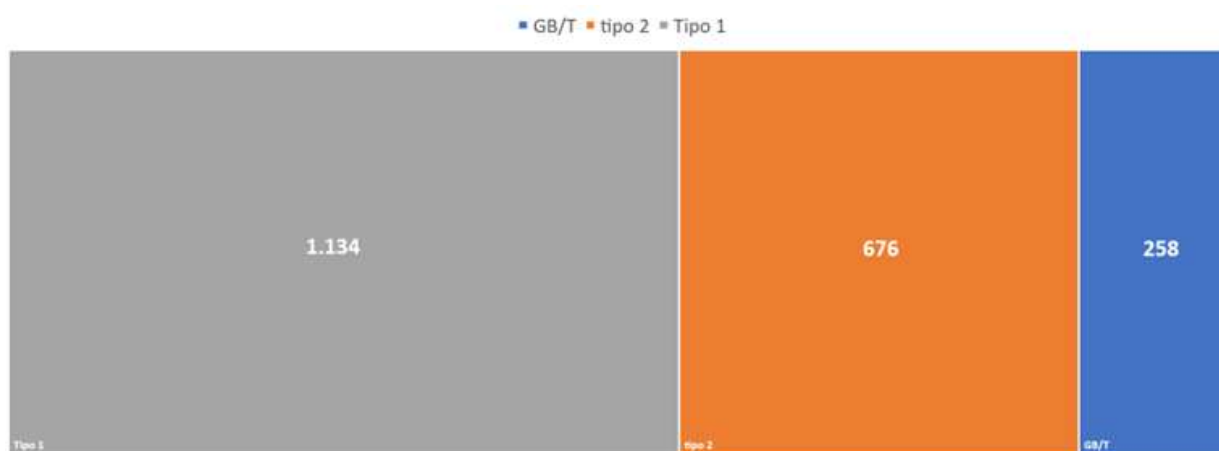
Para el 2024, si se analizan los datos de matrículas de vehículos eléctricos (BEV) e híbridos enchufables (PHEV), se puede hacer una correlación entre los modelos ofertados por cada marca y determinar el estándar de conector que estas utilizan. De acuerdo con las cifras del informe de vehículos eléctricos e híbridos emitido por la ANDI y Fenalco para diciembre de 2024, y en función de la distribución de las marcas y modelos más vendidos durante este año, se estima que la composición de conectores en el segmento de vehículos 100% eléctricos (BEV) se distribuye según lo ilustrado en la siguiente figura.



Fuente: Ricardo Energy, 2025

A partir de estos datos, es notorio que el conector Tipo 2 / CCS 2 predomina en el segmento de los BEV, con una participación del 61,2 % del total de estándares. No obstante, el Tipo 1/CCS 1 sigue teniendo una participación importante (35,5 %), mientras que otros estándares como el GB/T (3,3 %) no alcanzan a superar el umbral del 5 %.

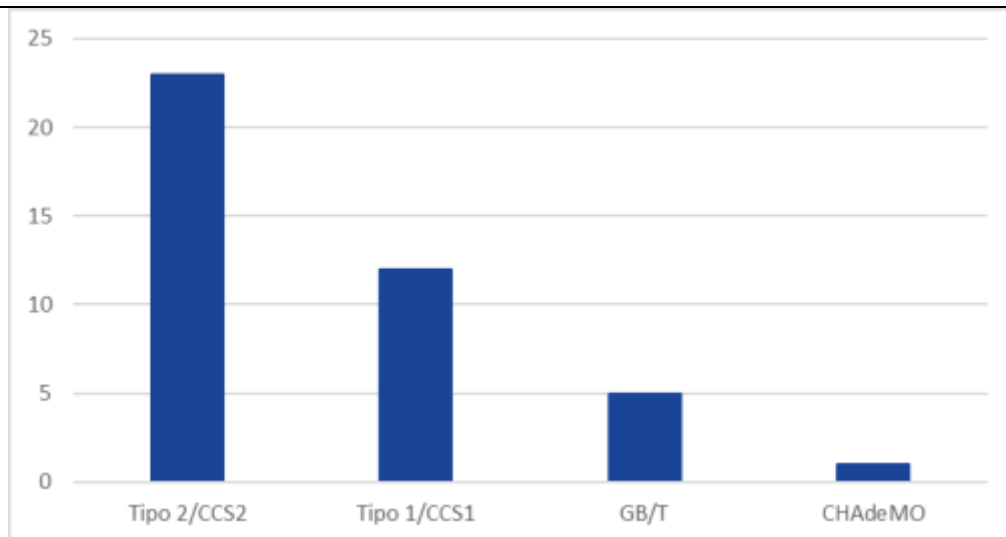
En cuanto al segmento de los híbridos enchufables, las estimaciones se pueden realizar a partir del cruce de bases de datos. De acuerdo con esto y bajo los supuestos que se realizaron para la depuración de la información, se estima que la distribución de los estándares de conectores de carga para el segmento de híbridos enchufables matriculados en 2024 se constituye como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: Ricardo Energy, 2025

En contraste con los BEV, la participación de los estándares no sigue la misma tendencia. El conector Tipo 1 es el que predomina en el segmento, con una participación del 54,84 %, seguido del conector Tipo 2, con una participación del 32,69 %. Por último, se encuentra el GB/T con participación del 12,47%.

El conector Tipo 2 (AC) y CCS2 (DC), se perfila como el más adoptado por un número creciente de marcas que comercializan vehículos eléctricos, especialmente aquellas provenientes de Europa y China. En la siguiente figura, se evidencia los estándares de conectores que están siendo utilizados en Colombia por marcas consultadas que comercializan BEV.



Fuente: Ricardo Energy, 2025

Según la información presentada, el 56,10% de las marcas de VEs están importando unidades con el conector Tipo 2/CCS2, seguido por el conector Tipo 1/CCS1 con un 29,27%. Le sigue el conector GB/T con un 12,20%, y finalmente el conector CHAdeMo, con un 2,44%.

De acuerdo con la información recopilada por parte del consultor, se evidencia una mayor adopción del conector Tipo 2/CCS 2 en los BEV que ingresan al mercado colombiano, particularmente entre los fabricantes europeos, quienes mantienen este estándar (Tipo 2/CCS2) conforme a los requisitos regulatorios de sus mercados de origen. Por su parte, aunque los fabricantes chinos han utilizado históricamente el estándar GB/T, varios de ellos han comenzado a incorporar el conector Tipo 2 en sus vehículos destinados a mercados internacionales, especialmente en América Latina.

2. Conectores preferidos / en uso	Cada marca favorece su conector actual; tendencia de migración a Tipo 2/CCS 2.	Consenso operativo en Tipo 2/CCS2; Se establece que CHAdeMO se encuentra en decrecimiento; Tipo 1/CCS1 se ha mantenido en virtud de la regulación, sin embargo, el uso de NACS genera dudas sobre el continuo despliegue del Tipo 1/CCS1.	Sin preferencia fija; sugieren se realice un análisis de mercado antes de fijar estándar. Solo uno de los gremios sugirió se adopte el estándar Tipo 2 por ser el que más uso tiene en Colombia.	Concepto neutral respecto del estándar a ser adoptado.	Conocimiento limitado; usan el conector de su auto.
3. Desempeño técnico	Se mencionan deficiencias del CCS1 (ergonomía, mantenimiento); mayor eficiencia en Tipo2/CCS2 y NACS.	CCS1/2 robustos, bidireccionales; Tipo 2 + CCS1/2 entregan mejor potencia. Un CPO hizo referencia a sobrecalentamientos con el estándar GB/T.	No reportan información respecto de inconvenientes técnicos.	No reportan información respecto de inconvenientes técnicos.	No reportan información respecto de inconvenientes técnicos.

El desarrollo del diagnóstico realizado, evidencia convergencia del mercado colombiano de vehículos eléctricos hacia el uso del conector Tipo 2, en línea con la tendencia observada en otros países de la región como Brasil, Paraguay y Chile. Esta transición, liderada por algunos de los fabricantes de VEs que operan en Colombia, plantea una oportunidad para avanzar en una estandarización regional que facilite el comercio intrarregional, optimice la infraestructura de carga y reduzca los costos operativos del ecosistema.

El estándar mínimo actualmente establecido para la infraestructura pública en Colombia es el conector Tipo 1/CCS1, el cual mantiene una presencia considerable en el país. Sin embargo, no se observa un crecimiento sostenido en su adopción. A nivel internacional, mercados como Estados Unidos han comenzado a migrar hacia el estándar NACS, lo que podría influir en la disponibilidad futura de vehículos con conectores Tipo 1. En el contexto colombiano, se ha registrado una mayor presencia de conectores Tipo 2 en nuevos modelos de vehículos e infraestructura. Esta situación evidencia una divergencia entre el marco normativo vigente y las tendencias tecnológicas del mercado.

Desde una perspectiva económica, los operadores de puntos de carga (CPOs) reportan altos costos asociados a la coexistencia de múltiples estándares, tanto en términos de inversión como de mantenimiento y logística. La adopción de uno o dos estándares predominantes permitiría reducir estos costos, mejorar la eficiencia operativa y garantizar una experiencia de usuario más confiable. Adicionalmente, la estandarización facilitaría la planeación financiera de los proyectos de infraestructura y permitiría el diseño de incentivos para facilitar la transición de flotas e infraestructura existente.

Finalmente, y luego del análisis del equipo consultor, se recomienda la adopción de una estrategia de estandarización abierta basada en el uso del conector Tipo 2 para carga en AC y CCS2 para carga rápida en DC. Esta propuesta no solo responde a la tendencia predominante en los mercados internacionales,

sino también a la realidad actual del parque vehicular eléctrico colombiano y a las condiciones técnicas de la red.

Este tipo de conector presenta fortalezas clave que radican en que la mayoría de los vehículos eléctricos disponibles en el país, especialmente aquellos importados desde Europa, China e incluso Norteamérica, ya utilizan de fábrica conectores Tipo 2 en AC. Incluso fabricantes que tradicionalmente se encontraba asociados a conectores de la marca propia, han comenzado a incorporar versiones con Tipo 2 para mercados emergentes como América Latina. Esto elimina de facto la dependencia tecnológica de mercados geográficos específicos y facilita la interoperabilidad entre marcas y modelos.

Desde el punto de vista técnico y normativo, el conector Tipo 2 cuenta con certificación IEC 62196-2 y cumple los requisitos del RETIE y la NTC 2050, al estar diseñado para operar con tensiones trifásicas y frecuencias de 60 Hz, siempre que el cargador esté adecuadamente certificado. Por su parte, CCS2 (basado en Tipo 2 con dos pines adicionales para DC) permite cargas rápidas de hasta 350 kW y se encuentra respaldado por la norma IEC 62196-3, así como por los protocolos de comunicación OCPP e ISO 15118-1, fundamentales para habilitar servicios inteligentes como la carga bidireccional, la gestión dinámica de potencia o la autenticación digital de usuarios.

- Análisis de impacto de modificación del estándar de conector

La Resolución 40223 de 2021 del Ministerio de Minas y Energía estableció un estándar mínimo de conectores para la infraestructura de carga de acceso público de vehículos eléctricos. En particular, exige que cada punto de carga público cuente con al menos un conector Tipo 1 en estaciones de carga nivel 2 y 3 (AC), y un conector CCS1 en estaciones de carga rápida de nivel 3 (DC). Este lineamiento buscó estandarizar la infraestructura inicial, basándose en criterios técnicos y de compatibilidad con la red colombiana. Esto bajo el supuesto de que no hubiera riesgos de obsolescencia y que los fabricantes e importadores de vehículos siguieran una dinámica alineada a los mercados norteamericanos. Sin embargo, al no ser una estandarización cerrada, el mercado se fue desarrollando de la mano de la oferta de vehículos los cuales se ofrecían según el mercado de origen, generando un ecosistema con múltiples estándares coexistentes.

Considerando las dinámicas de mercado y la evolución del mismo desde la entrada en vigencia de la resolución, se establece un cambio en el sentido de adoptar como estándares mínimos aquellos con mayor presencia en las estaciones de carga públicas y en la oferta de vehículos por parte de los importadores. Es decir, se analiza los impactos y consideraciones de adoptar el conector Tipo 2 en lugar de Tipo 1 en AC, y el conector CCS2 en lugar de CCS1 para carga rápida en DC.

El conector Tipo 2 permite carga en corriente alterna monofásica y trifásica, alcanzando potencias de hasta 22 kW en entornos domésticos y 43 kW en algunas estaciones públicas, en contraste con el Tipo 1, que se limita a corriente monofásica con un máximo aproximado de 7,4 kW. Esto significa que la adopción de Tipo 2 como nuevo estándar mínimo podría mejorar los tiempos de carga para aquellos vehículos cuyos cargadores a bordo sean compatibles con alimentación trifásica, aprovechando mejor la infraestructura eléctrica en sitios con suministro de este tipo.

Asimismo, el estándar CCS2 para carga rápida en corriente continua, con potencias de hasta 350 kW, permitiría desplegar cargadores ultra-rápidos y preparar la infraestructura para vehículos de próxima generación. En contraste, el conector CCS1 en Norteamérica se encuentra en proceso de transición hacia el estándar NACS, tras la decisión de múltiples fabricantes de adoptarlo. Es previsible que, en el mediano plazo, la mayoría de los vehículos fabricados en Norteamérica migren progresivamente hacia NACS, lo que podría reducir gradualmente la disponibilidad de CCS1 en nuevos modelos que ingresen al mercado colombiano. Esta evolución tecnológica constituye una de las razones de peso para considerar una

	FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA			
			T-GJ-F-01	
		11-08-2023	V-1	

transición hacia un estándar más alineado con las tendencias internacionales. Esto es particularmente relevante en un mercado receptor de tecnología como el colombiano.

Por otra parte, es necesario que los cargadores cumplan con las disposiciones del RETIE, específicamente en su funcionamiento para redes a 60 Hz de frecuencia y se garantice la alimentación para proveer el nivel de tensión correcto.

Adicionalmente, la evolución del parque vehicular eléctrico en Colombia, aun con el estándar mínimo Tipo1/CCS1, se ha desarrollado de manera heterogéneo. Por esta razón, en una fase inicial, seguirá habiendo heterogeneidad y necesidad de incluir distintos tipos de conectores en las estaciones de carga. Sin embargo, el mismo mercado ya muestra una tendencia hacia el Tipo 2. También al analizar los vehículos importados, se puede apreciar que el 56% de los modelos de fabricantes e importadores tienen una preferencia por el Tipo 2/CCS2. Sin embargo, permanecer con el estándar actual seguiría fomentando el mercado fragmentado y heterogéneo que hoy día se evidencia en Colombia.

Transicionar a un estándar alineado al mercado, en el mediano y largo plazo, contribuirá al despliegue de vehículos eléctricos, que hoy en día representa en conjunto menos del 1% respecto del total de la flota del parque vehicular colombiano, y se contribuiría con el cumplimiento de la meta del Gobierno Nacional de tener 600.000 vehículos eléctricos registrados a 2030. Es por eso que se considera que se está en el momento justo para elegir un estándar alineado al mercado.

En el largo plazo, la adopción de un estándar técnicamente más robusto y globalmente aceptado podría simplificar la ingeniería de nuevas estaciones, al enfocarse en una sola clase de conector, y mejorar la calidad técnica general del servicio de carga. También en el mediano y largo plazo cuando el mercado tenga mayor presencia de vehículos del estándar elegido, los CPOs podrán estandarizar procesos y reducir costos en el stock de repuestos. En síntesis, técnicamente el cambio de estándar ofrece mejoras en rendimiento y compatibilidad con la evolución del mercado.

El cambiar el estándar mínimo por uno que esté alineado a las dinámicas de mercado podría facilitar las inversiones de los CPOs en el despliegue de infraestructura y ayudaría a acelerar la adopción de electromovilidad al tener los usuarios una oferta de vehículos estandarizada sin tener que preocuparse que el modelo que compren sea compatible con la mayoría de la oferta de infraestructura de carga.

Estandarizar la infraestructura de carga de vehículos eléctricos trae beneficios directos y estratégicos, ya que, según estudios de 2022, reduce costos de inversión y operación al simplificar equipos, conectores y software, evitando la proliferación de variantes difíciles de mantener. Asimismo, mejora la interoperabilidad, permitiendo que cualquier vehículo pueda recargar en cualquier punto sin depender del fabricante o del operador además de facilitar el uso compartido de la infraestructura, clave en entornos comunitarios o urbanos donde varios usuarios acceden a los mismos cargadores. Estandarizar da certidumbre regulatoria y tecnológica a largo plazo al alinear inversiones con estándares reconocidos internacionalmente como lo son el Tipo 2/CCS2. En conjunto, la estandarización impulsa la escalabilidad, la eficiencia del sistema y la confianza del usuario, acelerando la adopción masiva de la movilidad eléctrica (Mastoi, y otros, 2022).

En la actualidad, la coexistencia de múltiples conectores (Tipo 1, Tipo 2, CCS1, CCS2, CHAdeMO) en el mercado colombiano genera barreras de uso, ya que algunos conductores necesitan adaptadores para utilizar estaciones que no son compatibles con sus vehículos. Esto representa sobrecostos y riesgos, ya que los adaptadores certificados son costosos, mientras que los no certificados pueden presentar problemas de seguridad de lesiones graves para los usuarios, así como sobrecalentamiento o fallas en los equipos.

La Agencia Internacional de Energía en su Global EV Outlook 2025 coincide en que la estandarización y la interoperabilidad son condiciones necesarias para hacer la infraestructura más accesible y para “dar a los usuarios más opciones de carga fiables y convenientes” (IEA, 2025). Para los usuarios de vehículos eléctricos en Colombia, el poder tener seguridad de que su vehículo va a tener compatibilidad con los puntos de carga y acceso a los servicios de carga es un elemento que facilita la adopción y acelera el crecimiento de la movilidad eléctrica en el país. Alinear el estándar mínimo en la infraestructura con las tendencias del mercado tanto en la infraestructura desplegada como en los modelos ofrecidos por los concesionarios, reduce la ansiedad de compatibilidad, evita tiempos de espera innecesarios (cuando la única toma compatible está ocupada) y simplifica el uso para usuarios nuevos, disminuyendo barreras cognitivas asociadas a entender múltiples tipos de conector. Esto también fomenta buenas prácticas de uso y durabilidad de los puntos de carga.

Una red más estandarizada y de mayor cobertura también reduce la ansiedad de rango, uno de los principales obstáculos percibidos por los usuarios. La IEA y OLADE subrayan que contar con más puntos de carga interoperables en espacios públicos aumenta la confianza en poder completar trayectos largos (IEA, 2025) (OLADE, 2024). En la práctica, cada nuevo punto de carga estandarizado amplía la autonomía percibida de los vehículos eléctricos y refuerza la decisión de compra.

La estandarización también influye en el mercado de vehículos disponibles. Cuando el marco regulatorio se alinea con los estándares más utilizados globalmente, fabricantes de diferentes regiones (Europa, Asia, Norteamérica) pueden ofrecer sus modelos sin modificaciones específicas de conectores. Esto amplía la variedad de vehículos eléctricos disponibles en el país y evita que la oferta se limite a un segmento particular.

De acuerdo con la IEA, la disponibilidad de modelos más variados en distintos rangos de precio es un factor clave para que los vehículos eléctricos dejen de ser percibidos como productos exclusivos y puedan acceder a públicos más amplios (IEA, 2025). Con una oferta diversificada, más usuarios pueden encontrar un VE acorde a su presupuesto, reduciendo barreras de entrada y acelerando la transición. En el caso de Colombia, el mercado y la oferta de modelos eléctricos se inclinan en un 56% por Tipo 2 sin ser este el estándar mínimo establecido por la regulación. El establecer un estándar alineado con las dinámicas de mercado dinamizará esta oferta y permitirá al usuario final acceder a una oferta mucho más amplia a la actualmente disponible en el mercado colombiano.

Periodo de transición para adecuación de estaciones existentes

El Gobierno Nacional, a través de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, estableció la meta de alcanzar 600.000 vehículos eléctricos registrados en Colombia al año 2030, mientras que la Estrategia Nacional de Infraestructura de Carga proyecta la instalación de aproximadamente 20.000 puntos de carga públicos y privados en el mismo horizonte temporal.

No obstante, el crecimiento del parque automotor eléctrico ha sido exponencial, mientras la expansión de la infraestructura de carga avanza a un ritmo considerablemente menor. De acuerdo con los datos del RUNT, el número de vehículos eléctricos puros (BEV) pasó de 783 unidades en 2019 a 26.418 unidades matriculadas hasta el primer semestre de 2025. A junio de 2025 los BEV representan el 6,95% de las ventas totales.

En contraste, la infraestructura pública de carga instalada en el país continúa siendo limitada. Actualmente se registran aproximadamente 744 puntos de carga públicos.

Esto equivale a una relación promedio de 1 punto de carga público por cada 35 vehículos eléctricos, muy por debajo de las recomendaciones internacionales que sugieren un promedio de 1 punto por cada 10 vehículos eléctricos para garantizar la masificación efectiva de la movilidad eléctrica.

Esta brecha evidencia la urgencia de fortalecer la interoperabilidad y estandarización técnica del sistema de carga, para asegurar su escalabilidad y compatibilidad con el parque vehicular en expansión. Por lo anterior, resulta necesario que las estaciones de carga existentes adecuen su infraestructura para garantizar la compatibilidad con los estándares Tipo 2/CCS2, permitiendo una transición tecnológica coherente con las metas nacionales de transición energética justa, eficiencia energética y movilidad sostenible.

Este enfoque gradual contribuye a que la infraestructura nacional de carga evolucione conforme al ritmo de crecimiento del parque automotor eléctrico, al mismo tiempo que fortalece la interoperabilidad, la competitividad del mercado y el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, la Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa, y los demás documentos de política nacional.

Interoperabilidad de infraestructura de carga

La interoperabilidad es la capacidad de dos o más sistemas o componentes del sistema de movilidad eléctrica (infraestructura de carga, vehículos y red eléctrica) para intercambiar información y utilizar la información que se genera y registra. Es una propiedad bien establecida de ecosistemas maduros como lo son los sectores de energía eléctrica, las Tecnologías de la Información (TI) y las telecomunicaciones. Asimismo, es un ingrediente importante para un ecosistema maduro e integrado de carga de vehículos eléctricos.

La interoperabilidad es un concepto genérico, relacionado con la “operabilidad” entre sistemas o actores. Se pueden utilizar varias definiciones de interoperabilidad para una descripción formal.

Los beneficios de la interoperabilidad son:

- Reducción de costos de instalación e integración, principalmente debido a que no requiere ningún servicio/componentes de conversión/traducción;
- Escalamiento eficiente de los servicios, debido a la reutilización de los componentes interoperables;
- Desarrollo eficiente de nuevos servicios, porque hay dependencias limitadas de terceros;
- Mejor entorno competitivo: debido a que se evita el "bloqueo" de la tecnología, hay igualdad de condiciones, lo que resulta en una mejor comparación de las ofertas.
- Un cambio de competencia hacia el precio y la confiabilidad, porque la transparencia (de precios) en igualdad de condiciones permite ofrecer ofertas más avanzadas.

Roaming para Vehículos Eléctricos

El roaming es un concepto o caso de uso específico que parte de la interoperabilidad de sistemas y de la comunicación, y que en conjunto resultan en un determinado servicio hacia los usuarios finales. El término proviene originalmente del sector de las telecomunicaciones: la norma ISO 26927 sobre Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas describe el roaming como un “servicio que permite a los usuarios/terminales utilizar redes de acceso y servicios de movilidad de un operador

distinto al de su dominio de origen”. De manera ideal, este servicio se apoya en protocolos abiertos, como el protocolo de internet TCP/IP, para reducir costos y mejorar la flexibilidad.

En el contexto de la movilidad eléctrica, también denominado EV Roaming, implica al menos, los siguientes elementos:

- a) un acuerdo contractual entre las partes involucradas ya sea directo (bilateral) o indirecto (a través de una plataforma de roaming, clearing house o similar.
- b) que el punto de carga disponga de conexión a internet para la autenticación directa y el intercambio de información sobre la sesión de carga.
- c) un lector de tarjetas RFID, token o función de autenticación y activación remota.
- d) protocolos de comunicación, sistemas de hardware y software interoperables para facilitar lo anterior.

Actualmente existen en el mercado múltiples protocolos interoperables que permiten habilitar el roaming, con distintos grados de apertura. Cabe señalar que se encuentra en desarrollo un estándar internacional (ISO 63119) para el servicio de roaming de vehículos eléctricos. No obstante, la publicación de su versión final tardará algunos años, por lo que, de momento, las mejores prácticas de mercado constituyen las referencias más adecuadas a considerar.

Apertura e Interoperabilidad con protocolos de comunicación abierta

El Open Charge Point Interface (OCPI) es un protocolo de comunicación abierto y estandarizado diseñado para garantizar la interoperabilidad en la infraestructura de carga de vehículos eléctricos. Su función principal es permitir el intercambio de información entre los operadores de puntos de carga (CPOs) y los proveedores de servicios de movilidad eléctrica (MSPs), así como con otros actores del mercado que requieren acceso a datos sobre la red de carga.

OCPI posibilita tanto conexiones directas entre dos partes (peer-to-peer) como la integración con plataformas de roaming, lo que amplía la cobertura y accesibilidad de los usuarios a distintas redes de carga sin necesidad de contratos individuales con cada operador.

Este protocolo soporta funcionalidades clave como:

- Gestión de tarifas y precios aplicables al servicio.
- Implementación de smart charging, a través de la definición y gestión de perfiles de carga que optimizan el uso de la red eléctrica.
- Intercambio automático de información entre CPOs y MSPs sobre localización, disponibilidad, precios y estado de los puntos de carga.
- Autenticación y autorización remota del usuario a través de tarjetas RFID, aplicaciones móviles o sistemas digitales equivalentes.
- Gestión de transacciones y liquidación económica entre actores mediante mecanismos transparentes y trazables.
- Escalabilidad y neutralidad tecnológica, al ser un protocolo abierto, mantenido por la comunidad a través de la Open Charge Alliance (OCA), evitando barreras de entrada para nuevos participantes.

A nivel internacional, el OCPI se ha consolidado como el estándar para el intercambio de información en el ecosistema de la movilidad eléctrica, al estar basado en principios de apertura, neutralidad tecnológica

y consenso sectorial. Su adopción facilita un mercado competitivo y transparente, evitando dependencias de protocolos propietarios y promoviendo la expansión eficiente de la infraestructura de carga.

En el marco de la interoperabilidad de la infraestructura de carga para vehículos eléctricos, la apertura de los protocolos de comunicación constituye un principio esencial para evitar dependencias propietarias, garantizar la libre competencia y promover la escalabilidad del mercado. Conforme a los lineamientos de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y los principios de normalización abierta, se establece la necesidad de contar con estándares de uso libre, transparentes, inclusivos y tecnológicamente coherentes.

En este sentido, el Open Charge Point Interface (OCPI) se reconoce como el protocolo de comunicación más ampliamente adoptado a nivel internacional para habilitar el EV Roaming y la interoperabilidad entre operadores de puntos de carga (CPOs) y proveedores de servicios de movilidad eléctrica (MSPs).

De acuerdo con las mejores prácticas internacionales, el uso de OCPI asegura que el cambio de operador o la integración de nuevos actores no requiera modificaciones en el hardware de los puntos de carga, sino únicamente la conexión a sistemas de gestión compatibles. Esto garantiza un mercado competitivo, abierto y sostenible, alineado con los objetivos regulatorios de interoperabilidad, eficiencia y neutralidad tecnológica en la infraestructura de carga de vehículos eléctricos.

Planeación del sistema de energía eléctrico vs demanda del transporte eléctrico

Los mecanismos existentes en Colombia para asegurar el cubrimiento de la demanda energética están basados principalmente en la operación del cargo por confiabilidad y en la proyección de demanda objetivo, insumo clave para el diseño de las subastas de Obligaciones de Energía Firme (OEF). La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) es la entidad encargada de surtir los procesos regulatorios que permiten la expansión de la oferta de generación a través de estos mecanismos. No obstante, la cantidad de OEF asignada depende de manera directa de las proyecciones de demanda energética elaboradas por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).

En este contexto, contar con información precisa, desagregada y oportuna sobre la operación de las estaciones de carga pública para vehículos eléctricos es fundamental, ya que permite caracterizar patrones de consumo. De acuerdo con la metodología reportada por la UPME en sus proyecciones de Demanda, existen tres factores estructurales que condicionan el crecimiento de la demanda energética nacional:

- i) la adopción masiva de vehículos eléctricos (movilidad eléctrica),
- ii) la penetración de la autogeneración y generación distribuida,
- iii) el potencial identificado en eficiencia energética y electrificación por el Plan de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Incluir datos operativos de las estaciones de carga de acceso público en los modelos de proyección de demanda permitirá reducir la incertidumbre, a través de una estimación de las distribuciones de probabilidad de la demanda de movilidad eléctrica y anticipar requerimientos de expansión de oferta energética en escenarios de transición energética acelerada. Lo anterior, además, facilitará la generación de reportes de información del Ministerio de Minas y Energía y la UPME, desde sus roles en política pública y planeación energética hacia agentes externos del sector académico (universidades), organizaciones internacionales (IEA, OLADE, IRENA), y entidades del sector público, entre otros.

	FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA			
		T-GJ-F-01		
		11-08-2023	V-1	

Infraestructura a nivel de Sistemas de Distribución Local (SDL)

En los últimos ocho años, el parque automotor nacional ha mostrado un crecimiento sostenido en la adopción de tecnologías de bajas emisiones. A la fecha, existen aproximadamente 25.000 vehículos eléctricos (VE) y 125.000 híbridos enchufables (PHEV) circulando en el país, de acuerdo con cifras conjuntas de FENALCO y la ANDI. Este fenómeno, aunque positivo para los objetivos climáticos y de diversificación energética, ha generado un dilema técnico-operativo entre la adopción tecnológica y la expansión de la infraestructura de carga.

Por un lado, los operadores de red y los inversionistas en infraestructura de carga perciben una demanda aún incipiente que desincentiva la instalación masiva de estaciones de carga; mientras que, por otro, los potenciales usuarios del parque eléctrico desisten de su adopción debido a la falta de cobertura geográfica o disponibilidad operativa de cargadores públicos.

El reporte operativo de las estaciones de carga de acceso público permitirá identificar eventualidades a nivel del SDL, nodos con mayor saturación, o zonas en las que la infraestructura se encuentra subutilizada, entre otros. Lo anterior constituye un insumo clave para los planes de expansión y modernización de la red, las inversiones estratégicas en infraestructura pública y la definición de incentivos geográficamente diferenciados.

Impacto de carga a nivel SDL

La operación no coordinada de múltiples estaciones de carga en zonas urbanas puede representar un desafío significativo para la gestión de la demanda y la estabilidad de las redes de distribución. En escenarios de alta penetración de movilidad eléctrica, el uso simultáneo de cargadores de alta potencia (44-60 kW) en ciertos nodos de red puede generar picos de carga locales, afectando la calidad del servicio, provocando caídas de tensión o incluso comprometiendo la continuidad del suministro.

La información operativa de las estaciones de carga, incluyendo el estado de conectividad, número de cargadores activos, nivel de potencia y sesiones de carga, permitirá a los operadores de red y a la UPME modelar con mayor precisión la demanda en cada nodo del sistema, habilitando escenarios de planeación bajo el concepto de señales de potencia localizada. Asimismo, será posible diseñar esquemas de gestión activa de la demanda, facilitando la transición hacia tarifas diferenciadas por horario, y estrategias de carga inteligente para evitar congestiones y optimizar el uso de la infraestructura existente. Además, la estandarización del reporte mediante protocolos abiertos (como OCPI o IEC 61850) facilitará la integración con sistemas avanzados de gestión de red, habilitando una respuesta más dinámica y resiliente ante las nuevas formas de consumo energético asociadas al transporte.

Experiencia de movilidad de los usuarios

En la actualidad, los usuarios de vehículos eléctricos cuentan con diversas alternativas digitales para acceder a información sobre puntos de carga. Una de ellas es el aplicativo CargaME, desarrollado por el Ministerio de Minas y Energía, que centraliza parte de la información operativa de estaciones de carga de acceso público. Además, los operadores de puntos de carga (CPO) han avanzado en el desarrollo de interfaces móviles propias que permiten visualizar cargadores disponibles, tarifas, conectores y tiempos de ocupación, mayoritariamente a través del protocolo OCPP. Estas soluciones ofrecen a los conductores una primera capa de orientación, pero suelen estar restringidas al ecosistema individual de cada operador.

Lo anterior conlleva a la segmentación de la información entre múltiples plataformas, protocolos y proveedores dificulta la toma de decisiones del usuario durante la planificación de trayectos, especialmente

en entornos urbanos densos o corredores intermunicipales. La falta de información interoperable, estandarizada y en tiempo real sobre la disponibilidad de infraestructura, tarifas y condiciones de uso, impide al usuario tomar decisiones costo-efectivas y confiables.

En este sentido, resulta fundamental establecer lineamientos regulatorios y técnicos que aseguren el reporte uniforme y la publicación estructurada de datos operativos por parte de todos los agentes del ecosistema. La adopción de estándares internacionales de comunicación (como OCPI o ISO 15118), junto con la definición de servicios basados en APIs REST, permitirá habilitar un intercambio fluido de información y la construcción de plataformas de agregación que integren de manera transparente la oferta de infraestructura de recarga.

Con ello, se mejora de forma tangible la experiencia de usuario, se incrementa la confianza en la tecnología y se facilita la masificación de la movilidad eléctrica al reducir barreras de adopción. Además, esta visión estandarizada y de datos abiertos genera nuevas oportunidades de negocio para desarrolladores de aplicaciones de terceros, fomenta la competencia entre operadores en términos de calidad de servicio y contribuye a la construcción de un ecosistema de movilidad eléctrica más eficiente, confiable y sostenible.

Establecer lineamientos para el reporte uniforme y la publicación estructurada de datos operativos permitirá construir interfaces de comunicación (basadas en servicios REST), que mejoren la experiencia de usuario, que incrementen la confianza en la tecnología y faciliten la masificación de la movilidad eléctrica.

Gobernanza y transparencia del sistema energético

El reporte obligatorio de información a través de servicios basados en tecnologías de información permite garantizar el acceso público, uniforme y en tiempo real a la información operativa de la infraestructura de carga. Esto fortalece la gobernanza del sistema energético al permitir que los diferentes actores del sector, incluyendo autoridades, usuarios y operadores, cuenten con información confiable para monitorear el comportamiento de la infraestructura de carga. La estandarización del reporte contribuye a facilitar el acceso a la información, evitar sesgos o discriminación en la prestación del servicio, asegurando condiciones de transparencia y trazabilidad a lo largo del territorio nacional.

Eficiencia regulatoria y seguimiento sectorial

La estructuración del reporte mediante servicios basados en tecnologías de información, de carácter interoperables facilita la automatización de procesos de supervisión y control por parte de entidades como la UPME o el Ministerio de Minas y Energía. Estos servicios actuarán como interfaces para construir escenarios de monitoreo en tiempo real el estado operativo de los puntos de carga, identificar rezagos en la expansión de infraestructura, y verificar el cumplimiento de obligaciones regulatorias establecidas. Además, permiten generar estadísticas sectoriales desagregadas por tecnología, ubicación geográfica, nivel de potencia o esquema tarifario.

Estímulo a la innovación y servicios de valor agregado

La disponibilidad estructurada de información pública fomenta el desarrollo de nuevos modelos de negocio basados en datos abiertos. Terceros actores —como desarrolladores, integradores tecnológicos,

operadores logísticos o plataformas de movilidad— pueden construir servicios digitales sobre la infraestructura existente, un Marketplace capaz de acoger toda la información de tal forma que la experiencia del usuario pueda ser mejorada. Lo anterior, además, fomenta el incremento de la demanda, toda vez que, el dilema entre oferta y demanda queda mitigado al atacar directamente, sobre los activos y/o recursos sobre los cuales se cuenta actualmente. Esto fortalece la competitividad del ecosistema de movilidad, mejora la experiencia del usuario final y genera sinergias con sectores complementarios como el transporte, el turismo o el comercio.

Armonización internacional y alineamiento con buenas prácticas

El uso de APIs interoperables se encuentra alineado con los lineamientos adoptados por países líderes en movilidad eléctrica como Chile, Brasil, Noruega, Alemania, Francia, Portugal, China y Estados Unidos. Estos estándares permiten la integración fluida entre cargadores, vehículos, plataformas y redes de distribución eléctricas, facilitando el desarrollo de un mercado abierto, competitivo y escalable. Además, la adopción de protocolos reconocidos internacionalmente permite cumplir con requisitos de interoperabilidad exigidos por organismos multilaterales de financiamiento, asegurando el acceso a recursos internacionales para proyectos de infraestructura de carga.

Escalabilidad y sostenibilidad del ecosistema digital

La obligatoriedad del uso de APIs desde etapas tempranas del desarrollo del mercado previene la proliferación de soluciones fragmentadas o propietarias que dificulten la interoperabilidad futura. Establecer desde ahora una arquitectura común de reporte garantiza la escalabilidad del ecosistema y reduce los costos de integración tecnológica a mediano plazo. Asimismo, permite construir una infraestructura digital sostenible, donde nuevos actores puedan incorporarse sin barreras técnicas, fomentando la innovación continua, la inclusión territorial y la eficiencia operativa del sistema.

Formatos y especificaciones en el reporte de información

Se define el formato, la frecuencia y los mecanismos de intercambio para el reporte uniforme de datos operativos de estaciones de carga de acceso público por parte de los CPO al Gestor de Información, asegurando interoperabilidad, calidad y trazabilidad de los datos.

Mercados de energía en la actividad de comercialización

En relación con los mercados que existen dentro de la actividad de comercialización, estos se diferencian principalmente por el nivel de consumo del usuario:

- **Mercado no regulado** para grandes consumidores que pueden escoger comercializador y tarifas eléctricas.
En el Mercado no regulado participan los usuarios con consumos superiores a 55 MWh o una potencia mayor a 0,1 MW al mes. Estos pueden negociar libremente las condiciones contractuales y el precio del suministro con cualquier agente comercializador. Este esquema busca generar eficiencias y precios más favorables para los usuarios con mayor consumo, en función del perfil de

consumo y de las condiciones del mercado. Todo usuario no regulado tiene una frontera comercial donde se mide y factura su consumo.

- **Mercado regulado** para pequeños consumidores que está sujeto a un comercializador y tarifas eléctricas reguladas. Se resalta que el régimen de precios en Colombia no diferencia el destino final de la electricidad al momento de establecer el esquema tarifario aplicables.

En el Mercado regulado se agrupan los usuarios que tienen un consumo menor a 55 MWh o una potencia menor de 0,1 MW al mes. En este mercado, las condiciones comerciales y los precios de suministro eléctrico son establecidos por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), bajo metodologías que buscan garantizar transparencia y eficiencia de las tarifas. El acceso al servicio se realiza mediante Contratos de Condiciones Uniformes, y el usuario regulado es responsable por el consumo registrado en su punto de medición.

Aunque cada usuario pertenece a uno u otro mercado según su nivel de consumo, existe la posibilidad de migrar del Mercado Regulado al No Regulado, siempre que se cumplan los requisitos definidos por la normativa vigente, en particular respecto a las características del sistema de medición.

A continuación, se resumen las principales características de los dos tipos de mercados para la comercialización minorista de energía:

Mercado No Regulado	Mercado Regulado
• Usuarios con consumos superiores a 55.000 kWh/mes o 0,1 MW/mes. • Los precios dependen de la oferta, la demanda y la disponibilidad eléctrica del sistema y son acordados con el comercializador. • Se negocia y firma un acuerdo con el comercializador y se establece una frontera comercial que es el punto de medición.	• Usuarios con consumos inferiores a 55.000 kWh/mes o 0,1 MW/mes. • Los precios y las condiciones de suministro están regulados por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). • Existe un contrato de condiciones uniformes entre el comercializador y el usuario, quien responde por el consumo en su punto de medición.

Desde el punto de vista operativo, una estación de carga para vehículos eléctricos podría, en ciertos casos, acceder al mercado no regulado, lo cual permitiría negociar directamente con un comercializador las condiciones y tarifas eléctricas. Para ello, se deben cumplir los requisitos mínimos de consumo mensual (55 MWh) o potencia contratada (0,1 MW). Por ejemplo, un solo cargador rápido de 50 kW no supera el umbral de potencia, pero al instalar dos cargadores de esta capacidad, se alcanzan los 100 kW (0,1 MW), lo que habilita el acceso al mercado no regulado por el criterio de potencia. En cuanto al consumo, si un cargador de 50 kW opera con una tasa de utilización del 20 % (unas 4,8 horas al día), consumiría aproximadamente 7,2 MWh al mes. En este caso, serían necesarios al menos ocho cargadores funcionando bajo condiciones similares para superar el umbral de 55 MWh.

Alternativamente, la infraestructura de carga puede instalarse en un sitio que ya cumpla con los criterios mínimos de potencia o consumo, como una instalación industrial o comercial. En este escenario, la estación de carga compartiría la frontera comercial con el usuario principal y se beneficiaría de las condiciones del mercado no regulado. Sin embargo, esta opción depende de la ubicación geográfica de dichos grandes consumidores, que podría no coincidir con los puntos estratégicos o prioritarios para el despliegue de infraestructura de carga pública, como corredores viales, centros urbanos o zonas de alta demanda vehicular. Por lo tanto, aunque puede ser una alternativa atractiva desde el punto de vista tarifario, su

	FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA			
			T-GJ-F-01	
		11-08-2023	V-1	

viabilidad práctica dependerá de la alineación entre los objetivos de ubicación y la existencia de usuarios no regulados en dichos lugares.

En este contexto, y con el fin de facilitar el acceso de los operadores de infraestructura de carga al mercado no regulado y así mejorar la competitividad y sostenibilidad económica del servicio, se define una excepción específica para los operadores de infraestructura de carga que les permita acceder al mercado no regulado independientemente de los umbrales convencionales de potencia contratada o consumo eléctrico mensual. Esto reconocería la particularidad del negocio de carga de vehículos eléctricos, donde las demandas individuales pueden ser bajas, pero el impacto agregado y la necesidad de condiciones tarifarias flexibles son relevantes para el desarrollo del sector. Esta medida permitiría a operadores con infraestructuras pequeñas o dispersas negociar tarifas eléctricas directamente en el mercado no regulado, favoreciendo la eficiencia económica y facilitando la expansión de la red de carga.

Es importante señalar que la definición de las condiciones para pertenecer al Mercado Regulado responde, en parte, a la intención de facilitar el acceso al servicio eléctrico a los usuarios residenciales y a los pequeños comercios e industrias, evitando que tuvieran que negociar directamente con los agentes del sector eléctrico si no lo deseaban, dado que se trata de un servicio esencial. En cambio, la carga de vehículos eléctricos no se considera un servicio esencial, por lo que sería factible habilitar excepciones que permitan su acceso al Mercado No Regulado.

Por último, la iniciativa propuesta se limita exclusivamente a la electricidad destinada para la carga de vehículos eléctricos, ya sea en estaciones de carga privada pertenecientes a usuarios residenciales, o en estaciones de carga de acceso público. Para llevar a cabo esta iniciativa, se requiere la previa habilitación o implementación de la medición diferenciada, tal como lo establece la Resolución CREG 171 de 2021.

Acceso al incentivo del no pago de la contribución

Conforme a lo establecido en la Ley 2099 de 2021 (artículo 49) y la Resolución 40362 (artículo 2), los usuarios residenciales de los estratos 5 y 6 que dispongan de un vehículo eléctrico (VE), así como los usuarios comerciales e industriales que operen estaciones de carga para VE, pueden acogerse a la exención del pago de la contribución del 20% definida en el artículo 47 de la Ley 143 de 1994. Esta exención aplica para la electricidad suministrada en la estación de carga, siempre que se cumplan los requisitos normativos, incluida la medición diferenciada (Resolución CREG 171 de 2021) y la documentación correspondiente definidas en la Resolución MME 40362 de 2021 que establece los requisitos para la aplicación del incentivo.

No obstante, a partir de las entrevistas realizadas a los principales actores del sector en el desarrollo de una consultoría ejecutada en el primer semestre de 2025, enfocada en revisión del marco tarifario para la prestación del servicio de carga para vehículos eléctricos, ejecutada por Deloitte y con apoyo del Banco Mundial, se identificaron dos barreras principales para acceder a esta exención. Por un lado, los usuarios de VE que realizan carga privada en sus domicilios y los operadores de infraestructura de carga de acceso público consideran elevados los costos asociados a la instalación de la medición diferenciada. Por otro lado, se evidenció la complejidad de los trámites administrativos, lo que dificulta completar satisfactoriamente el proceso de solicitud.

En referencia a la complejidad de los trámites administrativos, el procedimiento menciona que los comercializadores que reciban la solicitud para obtener el incentivo deberán resolverla en el término previsto en las normas vigentes sobre el derecho de petición, las cuales establecen que las peticiones elevadas a las autoridades en relación con las materias a su cargo deberán resolverse dentro de los treinta

días siguientes a su recepción (Ley 1473, 2011) (Resolución MME 40362, 2021). Cabe resaltar que, durante las entrevistas realizadas con los diferentes actores, se identificó una barrera frente a este proceso, donde los comercializadores respondían que se encontraban evaluando la solicitud (y con esta respuesta, ya se consideraba que se enviaba respuesta a la petición), pero no resolvían la consulta para aplicar al beneficio.

En este sentido, se destacó la necesidad de facilitar el acceso a la exención del pago de la contribución del 20% para la electricidad destinada a la carga de VE, garantizando mecanismos de acceso al proceso de solicitud y verificación de los pasos en los cuales se encuentra dicha solicitud.

Desafíos identificados en el proceso de solicitud para la aprobación de la instalación de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos

Capítulo 1 Evaluación de la viabilidad técnica y económica del despliegue de infraestructuras de carga, de la Estrategia Nacional de Infraestructura de Carga para vehículos Eléctricos publicada por el Ministerio de Minas y Energía, se identificó de entrevistas con actores del ecosistema de movilidad eléctrica una barrera en el procedimiento de aprobación de solicitudes ante el OR para instalar puntos de carga.

La demora, complejidad y baja tasa de aprobación en las solicitudes para instalar cargadores de vehículos eléctricos en la red eléctrica representan una importante barrera regulatoria para el despliegue efectivo de la infraestructura de carga. Esto puede deberse a una falta de eficiencia y estandarización en el proceso de aprobación tanto del acceso de conexión a la red eléctrica, como de la autorización administrativa necesaria para la instalación y puesta a punto de los cargadores, lo que genera demoras significativas y costos elevados para los solicitantes.

Adicionalmente, disponer de una baja tasa de aprobación puede resultar en una cierta incertidumbre para los agentes que quieran entrar en el mercado asociado a la infraestructura de carga de vehículo eléctrico, desincentivando así las inversiones. La introducción de mejoras en la regulación actual con objeto de asegurar una regulación más estándar y transparente, que garantice tiempos máximos para cada proceso, así como la coordinación entre todas las partes involucradas, son fundamentales para superar esta barrera y acelerar el despliegue de la infraestructura de carga en Colombia en línea con los objetivos de movilidad eléctrica.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y SUJETOS A QUIENES VA DIRIGIDO

La presente resolución aplica a los prestadores del servicio de carga según lo define la Resolución 40223 de 2021, operadores de puntos de carga - CPO y proveedores de servicios de movilidad - MSP, según lo define la Resolución 40123 de 2024, que participan del segmento de estaciones de carga de acceso público para vehículos eléctricos e híbridos enchufables. Igualmente, aplica a todas las personas naturales y/o jurídicas que tengan interés en el tema que se regula.

3. VIABILIDAD JURÍDICA

3.1 Análisis de las normas que otorgan la competencia para la expedición del proyecto normativo

El proyecto de resolución que se presenta, se expide con base en las siguientes facultades constitucionales y legales en orden cronológico:

Ley 142 de 1994. Régimen de los servicios públicos domiciliarios.

	FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA			
		T-GJ-F-01		
		11-08-2023	V-1	

Artículo 2º. Facultad de intervención del Estado en los servicios públicos, cuyo propósito obedece, entre otros, a la prestación continua, ininterrumpida y eficiente de dichos servicios.

Decreto 381 de 2012. “Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía”

Artículo 1º. establece como objetivos del Ministerio, formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas del Sector de Minas y Energía.

Ley 1715 de 2014. “Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional”.

Artículo 6, numeral 1, literal a). Corresponde al Gobierno Nacional - Ministerio de Minas y Energía expedir los lineamientos de política energética para la entrega de excedentes de autogeneración a pequeña y gran escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

De conformidad con las citadas disposiciones y con las demás que se mencionan en la parte motiva del proyecto normativo y en la presente memoria justificativa, se concluye que el Ministerio de Minas y energía es el competente para expedir la norma en análisis.

3.2 Vigencia de la ley o norma reglamentada o desarrollada

El literal e, del numeral 1, del artículo 6 de la Ley 1715 de 2014 se publicó en el Diario Oficial 49150 del 13 de mayo de 2014., y se encuentra vigente.

3.3 Análisis de las disposiciones derogadas, subrogadas, modificadas, adicionadas o sustituidas

Con el presente proyecto normativo se está modificando el artículo 4 de la Resolución 40223 de 2021.

3.4. Revisión y análisis de la jurisprudencia que tenga impacto o sea relevante para la expedición del proyecto normativo (órganos de cierre de cada jurisdicción).

El grupo de defensa judicial, extrajudicial y de asuntos constitucionales de la Oficina Asesora Jurídica, mediante correo del 23 de septiembre de 2025 señaló que:

“De manera atenta, remito informe solicitado para expedir el proyecto normativo “Por la cual se adoptan lineamientos de interoperabilidad para el reporte, gestión y consulta de información operativa de estaciones de carga de acceso público para vehículos eléctricos e híbridos enchufables y se dictan otras disposiciones”. Para la elaboración del mismo se verificó la base de datos de los procesos judiciales que manejamos de la OAJ y otras fuentes de información oficial disponibles:

- *Artículo 2 de la Ley 143 de 1994*
- *Artículo 1 y 4 de la Ley 697 de 2001*
- *Artículo 2 del Decreto 381 de 2012, modificado parcialmente por el Decreto 1617 de 2013*
- *Artículo 2 de la Resolución 131 de 1998 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas*
- *Artículo 5 numeral 7 de la ley 1715 de 2014*
- *Artículo 6 numeral 1 el literal a) d) y e) de la Ley 1715 de 2014*
- *Ley 697 de 2001*
- *Ley 1715 de 2014*
- *Ley 1964 de 2019*

- *Artículo 2.2.3.6.3.3 del Decreto 1073 de 2015, que compila el Decreto 3450 de 2008*
- *Parágrafo 5 del artículo 9 Ley 1964 de 2019*
- *Artículo 49 la Ley 2099 de 2021*
- *Artículo 2 de la Ley 2294 de 2023*
- *Artículo 4 Resolución 40223 de 2021 MME*
- *Decreto 2121 de 2023*
- *Resolución 40123 de 2024 MME*
- *Artículo 2 del Decreto 381 de 2012 modificado por el Decreto 1617 de 2013*

Una vez revisada la base de datos, se tiene que, contra las normas consultadas, no aparecen a la fecha demandas y/o notificaciones efectuadas según información que reposa en los archivos. Así mismo se consultó la página de SUIN-JURISCOL y no se encontraron anotaciones de vigencia, por lo que se encuentra aparentemente “vigente”.

Tampoco aparecen en la página de la Corte Constitucional demandas contra estas disposiciones normativas que se encuentren pendientes o con sentencia, de acuerdo con lo cual se entiende que están surtiendo plenos efectos”.

3.5 Circunstancias jurídicas adicionales

En atención a lo ordenado en el numeral 8 del artículo 8 de la Ley 1437 de 2011, en concordancia con el Decreto 1081 de 2015, el proyecto normativo se publicó en la página web del Ministerio de Minas y Energía para comentarios de la ciudadanía, entre el XXXX y el XXXX de 2025 y los comentarios recibidos fueron analizados y resueltos en la matriz establecida para el efecto.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.30.4 del Decreto 1074 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, este Ministerio procedió a evaluar el presente acto administrativo, encontrando que este no tiene incidencia en el régimen de libre competencia económica. Por lo tanto, no resulta necesario agotar el trámite de abogacía de la competencia previsto en el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, desarrollado en el Capítulo 30 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1074 de 2015.

4. IMPACTO ECONÓMICO

No aplica teniendo en cuenta la finalidad del proyecto.

5. VIABILIDAD O DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

Las disposiciones contenidas en el presente proyecto de resolución no impactan los recursos del presupuesto general de la nación.

6. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL O SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN.

No aplica teniendo en cuenta la finalidad del proyecto.

7. ESTUDIOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN EL PROYECTO NORMATIVO (Si cuenta con ellos)

Estudio técnico denominado “Análisis y consideraciones estratégicas para la estandarización de conectores para vehículos eléctricos ligeros privados y sistemas de transporte masivo de pasajeros”, realizado por Ricardo Energy y GreenBee bajo el apoyo del Banco Mundial, para el Ministerio de Minas y Energía durante el primer semestre de 2025. Comprendió un estudio de las tendencias de estandarización de conectores para vehículos eléctricos a nivel internacional, el estado actual de la estandarización de conectores en infraestructura de carga y vehículos eléctricos e híbridos enchufables a nivel nacional, y la generación de una serie de recomendaciones basadas en la investigación de casos de referencia,

	FORMATO MEMORIA JUSTIFICATIVA		
			T-GJ-F-01
			11-08-2023 V-1

investigación documental y entrevistas con expertos y actores relevantes relacionados con infraestructura de carga de VE. Las recomendaciones realizadas por el equipo consultor fueron tomadas como base para la construcción del proyecto de resolución, las cuales fueron modificadas y adaptadas a las necesidades del mercado de movilidad eléctrica colombiano por el Ministerio de Minas y Energía en lo pertinente.

ANEXOS:	
Certificación de cumplimiento de requisitos de consulta, publicidad y de incorporación en la agenda regulatoria)	X
Concepto(s) de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	N/A
Informe de observaciones y respuestas	X
Concepto de Abogacía de la Competencia de la Superintendencia de Industria y Comercio	X
Concepto de aprobación nuevos trámites del Departamento Administrativo de la Función Pública	N/A
Cuestionario de abogacía de la competencia	X
Documentos de Soporte:	X

Aprobó:

DANIEL AUGUSTO JORGE EL SAEIH SÁNCHEZ
Jefe Oficina Asesora Jurídica

JUAN CARLOS BEDOYA CEBALLOS
Jefe Oficina de Asuntos Regulatorios y
Empresariales

Elaboró:
Revisó:
Aprobó: