

Parque vehicular de la República Dominicana en el futuro uso de tecnologías limpias

Spomenka Angelov, MSIE¹, Angelina Angelov, MBA²

¹ Universidad APEC, República Dominicana, sangelov@unapec.edu.do, angelina.angelov@gmail.com

² Universidad APEC, Russin Vecchi & Heredia Bonetti, República Dominicana

RESUMEN: Las emisiones derivadas del uso de vehículos de transporte representan aproximadamente un 48% del total causado por el consumo de combustibles fósiles que aceleran el cambio climático. Una de las alternativas para reducir estas emisiones es el uso de automóviles propulsados por motores híbridos, los cuales también reducen la contaminación acústica y ofrecen un ahorro económico a largo plazo. La República Dominicana recientemente ha adoptado el uso de vehículos de tecnologías limpias, pero no existe un documento que sintetice el proceso ni lo analice en un contexto ambiental y económico. Para estos fines, recopilamos información acerca del parque vehicular actual y los aspectos legales relevantes a la importación de vehículos de energías no convencionales en la República Dominicana. Realizamos entrevistas a ingenieros y ejecutivos en los concesionarios y talleres mecánicos que trabajan con dichos vehículos, así como a socios abogados y representantes de los principales bancos del país. En base a esta información, proyectamos las ventajas que se obtendrían en el país con la sustitución de una parte del parque vehicular con los vehículos no convencionales.

Con un total de 3,612,964 vehículos registrados, aproximadamente el 52% del parque vehicular actual de la República Dominicana consiste en vehículos de diez años o más de antigüedad que utilizan combustibles fósiles. Se estima que, a diario, sólo los vehículos de motor emiten alrededor de 90,324,100 kg de monóxido de carbono (CO) al medio ambiente. Las primeras importaciones de vehículos de tecnologías limpias al país fueron realizadas en el año 2015 por iniciativa de los sectores público y privado, favorecidas por la Ley No. 103-13 de Incentivo a la Importación de Vehículos de Energía no Convencional. Los vehículos híbridos reducen el consumo de combustible y la emisión de gases dañinos para el medio ambiente, pero su uso actual en la República Dominicana es todavía muy limitado. Se recomienda explorar incentivos financieros atractivos por parte del sector bancario, al menos en la fase inicial de introducción al mercado de la República Dominicana. Lo cierto es que los vehículos que utilizan tecnologías limpias o de bajas emisiones contaminantes representan un gran potencial para reducir los niveles de contaminación ambiental en cumplimiento con el acuerdo de París sobre Cambio Climático.

Palabras clave— cambio climático, medio ambiente, vehículos híbridos, parque vehicular, República Dominicana.

El efecto de invernadero provocado por la emisión de gases provenientes de combustibles fósiles acelera el cambio climático global ^[1]. Entre los principales contaminantes de la atmosfera terrestre se encuentran el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂) y los óxidos de nitrógenos (NO(x)), el 80% de los cuales son emitidos por los vehículos que utilizan combustibles fósiles y por los procesos industriales que utilizan compuestos del carbono ^[2]. El CO es considerado uno de los mayores problemas ambientales de América Latina ^[3], y de acuerdo con la Environmental Protection Agency, en los Estados Unidos las emisiones de CO al ambiente son producidas en un 95% por los vehículos automotores ^[4]. Características como el tamaño del motor, la antigüedad del vehículo y el tipo de combustible fósil que utiliza influyen en el grado de contaminación: a mayor tamaño y a mayor antigüedad del vehículo, mayor producción de CO o CO₂ ^[5].

La energía basada en los derivados de los hidrocarburos utilizada para el transporte privado y público en las grandes ciudades deberá cambiar en las próximas décadas, y los vehículos híbridos o eléctricos, representan una alternativa menos contaminante y más económica a largo plazo.

La República Dominicana, como parte del grupo de Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID), es particularmente vulnerable ante la elevación del nivel del mar, fruto del calentamiento global ^[6]. Además, la contaminación ambiental es cada vez más fuerte en el país, siendo una de las causas más influyentes las malas condiciones del parque vehicular ^[7]. Ante esta situación, y para dar cumplimiento al compromiso adquirido recientemente con el Acuerdo de París sobre Cambio Climático ^[8], el uso de vehículos híbridos podría ser una alternativa viable para reducir la emisión de gases contaminantes.

Aunque la República Dominicana adoptó recientemente el uso de vehículos de tecnologías limpias, se carece de un documento que sintetice el proceso de inclusión de estos vehículos y que analice sus efectos ambientales y económicos. Por lo tanto, los objetivos del presente trabajo fueron: (1) describir las características del parque vehicular actual de la República Dominicana; (2) resumir los esfuerzos de inclusión de vehículos de tecnologías limpias en el país; y (3) analizar las ventajas del uso de estas tecnologías para incentivar su importación y comercialización en el país, con el fin de reducir los niveles de contaminación del medio ambiente en cumplimiento con el Acuerdo de París sobre Cambio Climático.

I. INTRODUCCIÓN

II. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Se realizó una revisión bibliográfica abarcando documentos sobre el parque vehicular Dominicano, sobre leyes nacionales de incentivo a la importación de vehículos de energías no convencionales, y sobre las ventajas de incentivar la importación y el uso de los vehículos híbridos en el territorio nacional, en la Biblioteca Virtual de la Universidad APEC, sus bases de datos <http://biblioteca.unapec.edu.do/recursos/> revistas y libros en la Biblioteca Fidel Martínez Nuñez, así los documentos en línea, usando como términos de búsqueda las palabras “cambio climático Republica Dominicana”, “medio ambiente”, “efecto gases contaminantes al medio ambiente”, “funciones vehículos híbridos”. Para indagar sobre los aspectos legales y financieros se entrevistaron a socios de la oficina de abogados Russin Vecchi & Heredia Bonetti, y a representantes de los principales bancos en la República Dominicana: el Banco Popular y el Banco BHD León.

Adicionalmente, durante cuatro años a partir del 2012, realizamos visitas cuatrimestrales a concesionarios y talleres mecánicos de los vehículos Peugeot, Nissan, Chevrolet e Infinity Q50, para conocer de cerca el funcionamiento de los motores híbridos, y para entrevistar a ingenieros y ejecutivos de la empresa Santo Domingo Motors. En base a la información recopilada, proyectamos las ventajas que se obtendrían mediante la sustitución de una parte del parque vehicular Dominicano con vehículos con motores híbridos.

III. PARQUE VEHICULAR EN LA REPÚBLICA DOMINICANA Y EMISIONES ESTIMADAS

Al cierre del año 2015, el parque vehicular de la República Dominicana ascendió a 3,612,964 unidades, registrándose 214,302 vehículos de nuevo ingreso respecto al 2014. La mayor parte de los vehículos se concentró en el Distrito Nacional (26%), Santo Domingo de Guzmán (16%) y Santiago de los Caballeros (9%)^[7]

Del total de vehículos registrados, tan solo el 0.3% y el 2.1% tenían año de fabricación del 2016 y del 2015, respectivamente; el 44.1% correspondió al período 2001-2014, y el restante 53.4% estuvo representado por vehículos del año 2000 o más antiguos. Por otra parte, el total de autobuses registrados ascendió a 76,300 con un 86.1% pertenecientes al año 2003 o más antiguos. Los vehículos de carga registrados al 2011 ascendieron a 355,337 con un 80.7% pertenecientes al año 2003 o más antiguos^[7]

Según la Organización Mundial de la Salud, el estándar de calidad de aire para el CO en el ambiente general es de 35 partes por millón por hora. De allí la cantidad máxima permitida de CO proveniente de vehículos de motor es de 10 mg/m³ (9 ppm) en 8 hr para que no hagan daño a la población^{[9][10]}

Por otro lado, se estima que por cada 10 km de recorrido, un vehículo que emplea gasolina o diésel puede producir entre 2.5 y 3.5 kg de CO₂^[10]. También se estima que un vehículo de pasajeros privado, recorre entre 25,000 y 30,000 km por año (o entre 70 y 80 km diarios)^[10]. Es decir, que cada vehículo produce aproximadamente 25 kg de CO por día. Por lo tanto,

con 3,612,964 vehículos registrados en la República Dominicana, estimamos que a diario solamente los vehículos de motor emiten alrededor de 90,324,100 kg de CO al medio ambiente.

IV. VEHÍCULOS DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

La primera importación de vehículos de tecnologías limpias a la República Dominicana ocurrió en el año 2015, a raíz de un acuerdo bilateral con el gobierno de Japón^[8], que culminó con la entrega de 129 vehículos híbridos de alto rendimiento y menor contaminación al gobierno Dominicano.

El mismo año, la empresa Santo Domingo Motors Company S. A., realizó la primera importación de los vehículos híbridos Infiniti Q50 para su comercialización^[11], siendo una de las primeras iniciativas del sector privado para reducir la emisión de contaminantes y el consumo de hidrocarburos mediante el uso de tecnologías limpias.

V. AUTOMÓVILES HÍBRIDOS: FUNCIONAMIENTO, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Para realizar su trabajo, los automóviles híbridos se equipan con dos motores: un motor de combustión interna o motor térmico, diseñado para funcionar con su máxima eficiencia, y un motor eléctrico. Estos vehículos no necesitan conexión a una toma de corriente para recargar las baterías, lo cual se logra a través del generador y el sistema de "frenos regenerativos"^{[12][13]}.

Dependiendo del tipo de vehículo híbrido, si se genera más energía de la necesaria, el motor eléctrico se usa como generador y carga las baterías del sistema. En otras situaciones, funciona sólo el motor eléctrico, alimentándose de la energía guardada en la batería. En algunos híbridos con frenos regenerativos, es posible recuperar la energía cinética que suele disiparse en forma de calor en los frenos, convirtiéndola en energía eléctrica. La combinación de un motor de combustión operando siempre a su máxima eficiencia, y la recuperación de energía del frenado, hace que estos vehículos alcancen mejores rendimientos que los vehículos convencionales^{[12][13]}.

Cuando se requiere de mayor potencia, por ejemplo durante los adelantamientos y aceleraciones en pendiente, interviene el sistema híbrido, ya que combina por una parte un pequeño motor térmico, suficiente para el uso en la inmensa mayoría de las ocasiones (de buen rendimiento y por tanto bajo consumo y emisiones contaminantes), con un sistema eléctrico capaz de realizar las dos funciones. Sin embargo, ese uso “extra” de potencial al motor térmico a través del sistema eléctrico, no supone ningún consumo extra de combustible. Al contrario, supone un ahorro, puesto que la energía eléctrica es obtenida a base de cargar las baterías al frenar o retener el vehículo al descender pendientes^{[12][13]}. Por lo tanto, desde el punto de vista de eficiencia energética, el vehículo híbrido representa un

avance importante en la reducción del consumo de combustible y de la contaminación.

A nivel global, la introducción de los vehículos híbridos ha sido sumamente favorable, en especial en países como Japón y Estados Unidos, y en gran parte de Europa. Además de consumir menos combustible con la misma potencia, los vehículos híbridos también tienen otras ventajas.

A. Ventajas:

- Por su tecnología, el consumo de combustible es 20-60% menor que en vehículos convencionales comparables.
- Maximizan el rendimiento del combustible, pues los motores de combustión interna para híbridos son fabricados pensando en el mayor rendimiento.
- Gracias al uso del motor eléctrico, su funcionamiento en general es más suave y casi totalmente silencioso, sobre todo en la ciudad al transitar a velocidades reducidas.
- Los costos de mantenimiento son menores. Los vehículos híbridos no utilizan algunas piezas, mientras que otras como los frenos suelen durar más kilómetros, porque antes de recurrir a los frenos hidráulicos, se opta por los frenos regenerativos.
- Como el motor térmico funciona menos horas, su vida útil se alarga. Según el tipo de recorrido, el motor térmico puede estar parado entre un 35-60% del tiempo.
- En la ciudad, los vehículos híbridos suelen utilizar solamente el motor eléctrico, las distancias son menores y las velocidades son reducidas, lo que conlleva a reducir la emisión de gases dañinos para el medio ambiente.

B. Desventajas:

- Los vehículos híbridos tienen menos potencia (CVs) que los automóviles convencionales comparables.
- Pesan más que un vehículo convencional debido a las baterías y a los dos motores. El peso es compensado con el uso de carrocerías más ligeras de aluminio, fibra de vidrio, entre otros materiales.
- Son más complejos, lo que dificulta las revisiones y reparaciones del vehículo.
- Hay ciertos componentes utilizados durante el ensamblaje de los vehículos híbridos que son escasos en la naturaleza, u obtenibles sólo a través de procesos químicos, como el neodimio y el lantano.
- Las baterías que utilizan son tóxicas.
- Los vehículos híbridos son costosos. Sin embargo, el ahorro económico que se logra con el menor consumo de combustible recupera esa inversión a largo plazo.

VI. INCENTIVOS Y FINANCIAMIENTO

En la última década, en la República Dominicana se han realizado varios estudios sobre energías renovables, incluyendo un Informe Final de la Comisión Nacional de Energía en el

2008^[14], para incentivar la producción de energías alternativas a partir de materias primas vegetales, energía eólica y solar.

Según lo ha manifestado el gobierno Dominicano, en el país se realizan diversas acciones para reducir la emisión de gases de efecto invernadero, como los proyectos de energía renovable. Entre estas iniciativas se menciona la tercera fase del Parque Eólico Larimar^[8], así como la primera planta de generación a partir de biomasa, de 30 megas, en San Pedro de Macorís^[8], y la expansión del Parque Solar Monte Plata de 33 a 66 megas^[8].

Como resultado de la Ley No.57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales^[15] y la Ley No.1-12 sobre Estrategia Nacional de Desarrollo 2030^[16], el Estado Dominicano promulgó la Ley No. 103-13 de Incentivo a la Importación de Vehículos de Energía no Convencional, para cumplir con los convenios internacionales relativos a la protección y preservación del ambiente a través de la defensa de su biodiversidad y la disminución de la contaminación ambiental.

El objetivo de la Ley No. 103-13 es reducir la contaminación ambiental ocasionada por las emisiones de los vehículos de motor que funcionan con combustibles fósiles, y promover el uso de vehículos que no contaminen el medio ambiente. El incentivo principal de esta ley es la reducción del 50% de los costos de los derechos e impuestos de importación, incluidos los de la primera registración (primera placa).

La Ley claramente identifica los requisitos de importación necesarios para beneficiarse de la extensión. Uno de ellos es que el vehículo presente la configuración híbrida (en serie o paralela) y que utilice dos sistemas diferentes para la tracción: el primero empleando combustibles, y el segundo utilizando electricidad almacenada en acumuladores químicos. Otro de los requisitos es que el vehículo debe poseer frenos regenerativos.

Actualmente la República Dominicana se encuentra en el proceso de ratificación del Acuerdo de París sobre Cambio Climático^[8], suscrito en el año 2015 por 195 países, el cual dispone de Fondos Verdes con una dotación de más de cien mil millones de dólares para el año 2020 destinados especialmente a prevenir, mitigar y remediar a los países más afectados por el cambio climático, entre los cuales se nombran a Haití y la República Dominicana en tercer y octavo lugar, respectivamente.

Entre los objetivos identificados en la Cumbre de París, se destacan:

- Suprimir las emisiones de carbono de aquí al 2050.
- Reducir en un 40% las emisiones de gases de efecto invernadero de aquí al 2030.
- Limitar el calentamiento global a menos de 2 grados Celsius.
- Desarrollar un conjunto de medidas financieras para luchar contra el cambio climático.

El sector bancario en la República Dominicana aún no ha tomado iniciativas para estimular la compra de vehículos híbridos con tasas atractivas u otras condiciones favorables,

según nos informan sus ejecutivos. Sin embargo, en los países que cuentan con el apoyo e incentivo dinámico del gobierno central, el sector bancario ya está tomando iniciativas para impulsar la sustitución masiva del parque vehicular. En México, por ejemplo, la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México, con el apoyo de la Secretaría de Finanzas y la Banca Privada, está impulsando para el 2017 el proyecto de sustitución obligatoria de taxis del año 2006 o modelos anteriores con vehículos híbridos o eléctricos^[17]. Con este proyecto, cada taxista recibirá un subsidio directo (monetario) y los bancos ofrecerán tasas fijas durante seis años de plazo de financiamiento con puntos porcentuales atractivos. Esta medida tiene como objetivo sustituir 9,500 unidades en su primera fase.

VII. CONCLUSIONES

La República Dominicana, como parte del grupo de Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) ubicados en los trópicos, es particularmente vulnerable al aumento del nivel del mar, y al aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos.

En el año 2015 la República Dominicana asumió el compromiso de reducir en un 25% sus emisiones de gases de efecto invernadero para el 2030, con relación al 2010. En adición a las iniciativas emprendidas para la producción de energías alternativas a partir de materias primas vegetales, energía eólica y solar, se necesita mejorar el parque vehicular que emite una gran cantidad de gases contaminantes, sobre todo en las grandes ciudades. Si con la importación y el uso

consciente de una mayor cantidad de vehículos híbridos se pueden reducir las emisiones en un 3% para el 2030, sin duda esto sería un gran logro. La República Dominicana debe incentivar la importación y comercialización de estos vehículos, con el fin de reducir los niveles de contaminación ambiental en cumplimiento con el Acuerdo de París sobre Cambio Climático.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los ejecutivos de Santo Domingo Motors, Ing. B. Fernandez y Sr. A. Martínez, por su valiosa contribución en ofrecer características de los vehículos Q50 híbridos de la marca Infiniti, para la elaboración del presente trabajo de investigación. Asimismo, expresamos nuestros agradecimientos a los colegas ingenieros de nuestra respetada Universidad APEC, de manera particular al Ing. Y. Rivera Valdez, Msc., Director de las Escuelas de Ingenierías, Ing. R. Lebrón, coordinador de Ingeniería Industrial y la Dra. E. Encarnación, coordinadora de física y la Dra. R. Pimentel, coordinadora del área de gestión, por sus continuos apoyos. También agradecemos a los socios de la firma de abogados Russin Vecchi & Heredia Bonetti por su valiosa ayuda con la investigación sobre el aspecto legal de nuestro estudio, y en particular al Lic. G. Santoni Recio y a la Dra. R. Campillo Celado.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] National Academy of Sciences of the United States of America [En línea] Disponible: <http://www.pnas.org/content/106/6/1704.full>
- [2] United States Environmental Protection Agency [En línea]. Disponible: <https://www.epa.gov/air-emissions-inventories/air-emissions-sources>
- [3] International Energy Agency [en línea] Disponible: <https://puntodevistaeconomico.wordpress.com/2012/10/08/problemas-ambientales-en-america-latina/#comments>
- [4] United States Environmental Protection Agency [En línea]. Disponible: https://www3.epa.gov/cgi-bin/broker?polchoice=CO&_debug=0&_service=data&_program=dataprog.national_1.sas
- [5] Grupo Consultivo de Expertos (GCE), Manual del Sector de la Energía, quema de combustibles. [En línea]. Disponible: https://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_natcom/training_material/methodological_documents/application/pdf/7-bis-handbook-on-energy-sector-fuel-combustion.pdf
- [6] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Noticias, noticias [En línea]. Disponible: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/410297/>
- [7] Departamento de Estudios Económicos y Tributarios, “Boletín Parque Vehicular 2015, 2014 y 2013”, Dirección General de Impuestos Internos, Santo Domingo, Reporte Estadístico, 2016.

- [8] Presidencia de la República Dominicana. (2016, Noviembre 7). República Dominicana se encuentra en el proceso de ratificación del Acuerdo de París [En línea]. Disponible: <https://presidencia.gob.do/noticias/república-dominicana-se-encuentra-en-el-proceso-de-ratificación-del-acuerdo-de-parís>
- [9] J. Téllez, A. Rodríguez y A. Fajardo, “Contaminación por Monóxido de Carbono: un Problema de Salud Ambiental”, *Rev. Salud Pública*, vol. 8, no. 1, pp. 108 – 117, 2006.
- [10] International Energy Agency, [En Línea]. Disponible: <http://www.iea.org/publications/freepublications/>
- [11] Santo Domingo Motors Company, S.A. (2016). Santo Domingo Motors [En línea]. Disponible: <http://www.santodomingomotors.com.do/>
- [12] W. Bauer y G. D. Westfall, *Física para ingeniería y ciencias*, Vol 1, 2da ed. México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana, 2014. ProQuest ebrary. Web. 27 November 2016.
- [13] W. Bauer y G. D. Westfall, *Física para ingeniería y ciencias*, Vol 2, 2da ed. México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana, 2014. ProQuest ebrary. Web. 27 November 2016.
- [14] Comisión Nacional de Energía de la República Dominicana, [En Línea]. Disponible: <http://www.cne.gob.do/otros-documentos-cne/>
- [15] Ley No.57-07, sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales. Gaceta Oficial No. 10416, Santo Domingo, República Dominicana, 9 de mayo de 2007.
- [16] Ley No. 103-13 de Incentivo a la Importación de Vehículos de Energía no Convencional. Gaceta Oficial No. 10721, Santo Domingo, República Dominicana, 2 de Agosto de 2013.
- [17] C. A. Aguilar. (2016, Mayo 30). Estímulos en países latinoamericanos para adquirir autos eléctricos [En línea]. Disponible: <http://motorbit.com/36947-2/?pais=>