

COMBUSTIBLES Y VEHÍCULOS MÁS LIMPIOS Y EFICIENTES EN REPÚBLICA DOMINICANA

Establecimiento de línea base para la economía de combustible de los vehículos ligeros

2005 - 2015

Contenido

Contenido	2
ACRONIMO	5
RECONOCIMIENTO	6
RESUMEN EJECUTIVO	7
Alcance y objetivo	8
Metodología	8
Resultados del estudio	9
INTRODUCCIÓN	10
¿Qué es economía de combustible?	10
Iniciativa Global para la Economía de Combustibles	11
Alianza para Combustibles y Vehículos más Limpios	12
OBJETIVOS	13
ANTECEDENTES	14
Política y regulaciones actuales	14
Calidad de Combustibles	15
Calidad del aire	15
Indicadores de desarrollo mundial - Medio Ambiente – República Dominicana	15
Inventarios de Gases de Efecto Invernaderos – República Dominicana	16
Parque vehicular	17
Metodología GFEI	19
Cálculo de la línea base de economía de combustible	21
Herramienta de Impacto de las Políticas Económicas del GFEI	21
Fuentes de datos de registro del vehículo	22
Organización y análisis de datos	22
Tamaño de la base de datos	23
Fuentes de factor de emisión	24
RESULTADOS Y ANÁLISIS SOBRE CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y EMISIONES	26
Proyecciones con la Herramienta FEPIT	33
Economía de combustible con políticas	33

Economía de combustible sin políticas	34
RESUMEN Y CONCLUSIÓN	35
RECOMENDACIONES	36
Resumen de las Acciones Recomendadas	38
Bibliografía	42
ANEXOS	43
Anexo 1: Miembros del Grupo de Trabajo	44
Anexo 2: Mapa de actores institucionales	46
Anexo 3: Guía paso a paso para el desarrollo del estudio de línea base	47
	55

Contenido de tablas

Tabla No. 1 Indicadores de desarrollo mundial - Medio Ambiente	16
Tabla No. 2.Emisiones totales de GEI por vehículos automotores de carretera (Gg) en los años 1990, 1994, 1998 y 2000	16
Tabla No. 3.Total de vehículos de nuevo ingreso registrados en la DGII, 2005-2015	17
Tabla No. 4 Vehículos de nuevo ingreso registrados en Rep. Dom. por periodo de fabricación	18
Tabla No. 5.Resumen parque vehicular de nuevos registros de vehículos durante periodo 2005 – 2015 en Rep. Dom.	22
Tabla No. 6.Vehículos de nuevo ingreso registrados analizados en la base de datos de la DGII en el periodo 2005-2015	23
Tabla No. 7. Promedio anual de participación porcentual de los vehículos de motor (periodo 2011-2015)	23
Tabla No. 8. Total nuevos registros de vehículos inscritos en la DGII, 2005-2015	24
Tabla No. 9. Resumen cálculo emisiones promedios de CO ₂ anual	27
Tabla No. 10.Resumen rendimiento promedios de Lge/100km anual	27
Tabla No. 11. Emisiones promedios de gCO ₂ /km anual por tipo de vehículos de nuevo ingreso	29
Tabla No. 12. Promedio rendimiento Lge/100km por tipo de vehículos de nuevo ingreso	30

Contenido de figuras

Figura No. 1 Crecimiento de la flota mundial de vehículos livianos	7
Figura No. 2. Emisiones g CO ₂ /km, ciclo NEDC en República Dominicana, 2005-2015	26
Figura No. 3 Rendimiento promedio Lge/100 km en República Dominicana, 2005-2015	28
Figura No. 4. Emisiones de gCO ₂ por tipo de vehículos de nuevo ingreso, Rep. Dom., 2005-2015	29

Figura No. 5. Promedio rendimiento Lge/100km por tipo de vehículos de nuevo ingreso, Rep. Dom., 2005-2015	30
Figura No. 6 Emisiones promedio de CO2 en el mercado automotriz	31
Figura No. 7 Promedio rendimiento de Lge/100km en el mercado automotriz	32
Figura No. 8. Proyección a 2030, rendimiento vehículos (lge/100km) con políticas aplicadas	34
Figura No. 9. Proyección rendimiento de vehículos (lge/100km) sin políticas aplicadas	34
Figura No. 10. Proyección a 2030, rendimiento vehículos (lge/100km) sin políticas aplicadas	34

ACRONIMO

CAFÉ	Estándar Corporativo de Economía de Combustible Media, o Corporate Average Fuel Economy, en inglés
CBA	Análisis Costo Beneficio
CEGESTI	Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO ₂ /km	Dióxido de Carbono por Kilómetro
CMMCh	Centro Mario Molina Chile
DGA	Dirección General de Aduana
DGII	Dirección General de Impuestos Internos
GFEI	Iniciativa Global para la Economía de Combustibles
IEA	International Energy Agency
ITF	International Transport Forum
LGE	Litros de Gasolina Equivalente
LDV	Vehículos Livianos, o Light Duty Vehicles, en inglés
MPG	Millas por Galón
MP	Materia Particulada
NEDC	Nuevo ciclo de Conducción Europeo, o New European Driving Cycle, en inglés
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
ONU Medio Ambiente	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PCFV	Alianza Para Combustibles y Vehículos Limpios
SUVs	Jeepetas o Jeeps
UCDavis	University of California Davis

RECONOCIMIENTO

La presente publicación ha sido elaborada en el marco del proyecto: Combustibles y Vehículos más Limpios y Eficientes. El proyecto cuenta con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente), la Iniciativa Global para la Economía de Combustible (GFEI, por sus siglas en inglés) la Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV por su sigla en Inglés) y el financiamiento de la Fundación FIA, la Unión Europea y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

El proyecto está siendo implementado por ONU Medio Ambiente en cooperación con el Ministerio Energía y Minas y con la asistencia de los socios técnicos de la Iniciativa Global de Economía de Combustible (GFEI), especialmente CEGESTI y el Centro Mario Molina Chile (CMMCh).

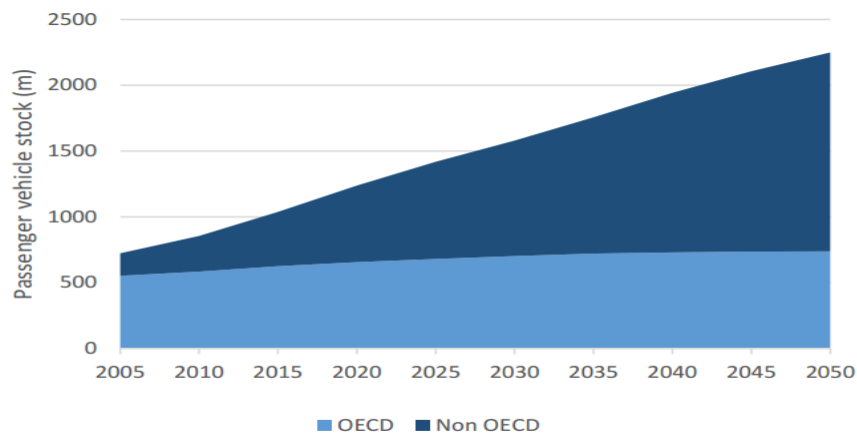
Los miembros del grupo de trabajo que representaban a las diferentes instituciones y actores claves contribuyeron a las discusiones sobre la política de ahorro de combustible en el país, permitiendo al Ministerio Energía y Minas y J&J Consulting SAS considerar las opiniones y visiones de todas las partes interesadas.



RESUMEN EJECUTIVO

El rápido aumento en el consumo mundial de combustible amenaza la sostenibilidad ya que las reservas de combustible fósil son limitadas y se reducen rápidamente. Para las economías en desarrollo que no son productoras de petróleo, los precios del combustible escalonan el crecimiento económico a medida que la balanza comercial propicia una mayor importación de combustible. La dependencia del país de los combustibles fósiles importados crea una carga económica.

El aumento global de la flota vehicular en las próximas décadas, especialmente en las economías en desarrollo, tendrá un impacto monumental en la salud, el medio ambiente y el clima. La Agencia de Energía Internacional (IEA) estima que el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ de los automóviles se duplicará entre los años 2000 y 2050.



Source: IEA ETP 2015 (IEA 2015)

Figura No. 1 Crecimiento de la flota mundial de vehículos livianos

Como es observado en la figura No. 1, la flota mundial de vehículos se triplicará en 2050 (de ~ 1 millón a ~ 2,5 + miles de millones), 90% + de crecimiento en países no miembros de la OCDE, muy pocos países no pertenecientes a la OCDE tienen políticas. A nivel mundial, los vehículos representan casi la mitad del consumo de combustibles y las emisiones de CO₂ en el sector del transporte.

Por estos motivos, se estableció la **Iniciativa Global de Economía de Combustible (GFEI)** para iniciar el debate sobre el desarrollo de políticas. La Iniciativa Global de Economía de Combustible busca promover la eficiencia de los vehículos en el consumo de combustible como contribución al cambio climático, la seguridad energética y movilidad sustentable. El GFEI ha establecido que mejorar la eficiencia del combustible de los vehículos de carretera es un método rentable y accesible para estabilizar o ayudar a reducir las emisiones de CO₂ del transporte por carretera. El proceso de determinación de las tendencias en eficiencia de combustible y estándares de emisiones de CO₂ comienza con la compilación y síntesis del inventario de vehículos.

Alcance y objetivo

Este informe presentado en noviembre de 2017, tuvo como objetivo establecer la economía de consumo de referencia de los vehículos livianos (LDV) que ingresaron al mercado a República Dominicana en el periodo 2005 – 2015. Los vehículos livianos para este propósito se definen como todos los vehículos de pasajeros y vehículos comerciales ligeros (LDV), no más de 3.5 toneladas en peso bruto vehicular (gross vehicle weight GVW). El objetivo general de este estudio es estimar el ahorro de combustible y comparar el rendimiento de varios segmentos de vehículos con respecto a la línea de base. Al llegar a líneas de base científicamente sólidas, los investigadores, con apoyo de expertos del GFEI y el PCFV, teniendo en cuenta la situación actual en el país y los resultados analizados con la Herramienta de Impacto de las Políticas Económicas del GFEI, (Fuel Economy Policies Impact tool - FEPIT) esperan proporcionar la base para las discusiones sobre políticas en el futuro.

Metodología

La metodología para la estimación de línea base adopta el estimador prescrito por el conjunto de herramientas GFEI, utilizando la economía de combustible media armónica de la flota de interés interpretada como la economía de combustible promedio de vehículos registrados en el año base. La información sobre los vehículos registrados en República Dominicana durante el período 2005 – 2015 fue proporcionada por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII), la cual es la institución encargada de administrar y recaudar los principales impuestos internos y tasas en la República Dominicana. Por ende, al momento de un vehículo ingresar a su sistema, se está nacionalizando el mismo, a través de la emisión de una placa y matrícula, con el objetivo de que estos puedan circular de acuerdo a las normativas establecidas en el país.

Los datos provistos consistieron en 305,714 Vehículos ligeros (LDV) de menos de 3,500 kg de peso bruto y con detalles sobre variables descriptivas. Primero se limpió la información para los errores tipográficos y posteriormente se identificaron los nombres de los modelos de los vehículos y se realizó la mejora de la descripción del vehículo. La recopilación de datos con nombres de modelos se llevó a cabo mediante el uso de sitios web de Internet y otras literaturas relevantes. Los principales campos de datos para el desarrollo de bases de datos de economía de combustible para vehículos, a saber, el consumo de combustible en litros por 100 kilómetros (L/100 km) y las emisiones de CO₂ en gramos por kilómetro (g/km), se obtuvieron principalmente de los sitios web gubernamentales de Estados Unidos y Chile. Los ciclos de prueba (es decir, los patrones de funcionamiento del vehículo) utilizados en EE. UU., Europa y Japón son: Economía Promedio de Combustible Corporativa (CAFE), Nuevo Ciclo Europeo de Conducir (NEDC) e Índice de Consumo Japonés de Combustible (JC08), respectivamente. La metodología desarrollada por el Consejo Internacional sobre Transporte Limpio (ICCT) se usó para convertir los valores de los ciclos de prueba CAFE y JC08 a los valores correspondientes del NEDC.

Resultados del estudio

El parque vehicular de la República Dominicana data de vehículos fabricados aproximadamente desde el año 1970, hasta la actualidad. El parque vehicular contaba con 3,612,964 vehículos al año 2015, el crecimiento promedio anual porcentual del mismo en el periodo 2005 – 2015 fue de 6.85% aproximadamente.

Los combustibles utilizados por la mayoría de los vehículos en el parque vehicular de República Dominicana son gasolina, gasoil (diésel), gas natural, kerosene, AVT, fuel oil, Gas Licuado de Petróleo (GLP), entre otros. La calidad de los combustibles del país es controlada por el Instituto Dominicana para la Calidad (INDOCAL). República Dominicana cuenta con una refinería de petróleo y terminal de importación de productos derivados del petróleo, dedicada a la comercialización de combustibles. El promedio de galones de hidrocarburos consumidos en República Dominicana en el periodo 2011 – 2015 fue de 1,099,226 galones anual, este dato estadístico corresponde a la cantidad de galones de hidrocarburos consumidos, según la declaración jurada del Impuesto Selectivo al Consumo presentada por los contribuyentes a la Dirección General de Impuestos Internos (DGII).

De acuerdo al INDOCAL, la cantidad de azufre que deben de contener los combustibles, como la gasolina sin plomo es el 0.15% del peso de la misma (NORDOM 476 Rev), mientras que el gasoil regular debe contener mínimo > 15 ppm de azufre, y el gasoil óptimo debe contener máximo 15 ppm de azufre (método analítico ASTM) (NORDOM 415, Tercera Revisión 2012).

El estudio de línea base de emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) de los nuevos registros de vehículos en la República Dominicana durante el periodo 2005 – 2015, muestra que el promedio de emisiones de gramos de CO₂ por kilómetro anual oscilan entre 266 – 229 g CO₂/km.

Entre el año 2005 – 2011 fueron registrado mayor número de Jeeps (SUVs), que automóviles. Las mayores emisiones de gCO₂ son registradas en estos años, observándose una reducción en las mismas a partir del año 2012.

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de la República Dominicana, año base 2010, muestra que el sector energía emite 20,107.88 Gg de CO₂, de los cuales 4,626.56 Gg de CO₂ provienen del sector transporte. El sector energía emite aproximadamente el 61.90% de los Gases de Efecto Invernadero en la República Dominicana.

El país cuenta con normativas para vehículos importados y vehículos que estén en el parque vehicular, como son la Ley No. 103-13 de incentivo a la importación de vehículos de energía no convencional, la Norma General para la Aplicación del Impuesto por Emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) en Vehículos de Motor (Norma 06-12), la Norma Ambiental para el Control de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de vehículos, el reglamento de la ley de hidrocarburos No. 12-00, entre otras normativas.

INTRODUCCIÓN

La presente publicación ha sido elaborada en el marco del proyecto: Combustibles y Vehículos más Limpios y Eficientes. El proyecto cuenta con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente) y la Iniciativa Global para la Economía de Combustible (GFEI, por sus siglas en inglés).

El objetivo de este documento es facilitar la elaboración de un primer diagnóstico de tendencias del rendimiento y las emisiones del mercado automotriz nacional del período 2005 - 2015 para el desarrollo de una estrategia para la eficiencia energética en el transporte nacional.

Los resultados preliminares presentados más adelante serán compartidos en un taller con el grupo de trabajo dirigido por el Ministerio de Energía y Minas y la firma consultora J&J Consulting SAS para este proyecto, donde participan representantes de las instituciones gubernamentales relevantes, las empresas automotrices y de energía y combustibles, más otras instituciones nacionales afines al tema.

El documento incorpora también recomendaciones para reducir las emisiones de combustibles y vehículos, las recomendaciones para la reducción del Material Particulado (MP), se han elaborado como parte de las actividades de la Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV).

¿Qué es economía de combustible?

La economía de combustible, se refiere al combustible utilizado en relación con la distancia recorrida (Fulton, 2014). Los términos economía de combustible, la eficiencia del combustible y la intensidad del combustible son términos intercambiables. La economía de combustible se mide según el país, y qué objetivos están involucrados en términos de política. Por ejemplo, ahorro de combustible se mide en litros por 100km (L/100km) en Europa, kilómetros por litro (km/L) en Japón y millas por galón (mpg) en los Estados Unidos. En pocas palabras, el ahorro de combustible es la tasa de consumo de energía.

La mejora de la economía de combustible significa aumentar los viajes por unidad de uso de combustible, que reduce el uso general de combustible para una determinada distancia recorrida. La economía de combustible del automóvil se puede lograr con la ayuda de estrategias de precios e impuestos fiscales, tecnologías, cambios de comportamiento y técnicas de planificación integradas. Hay una serie de beneficios de la mejora de la economía de combustibles, incluidos los costos reducidos para los usuarios de automóviles, mejora de la calidad del aire, mayor seguridad energética y reducción de las emisiones de CO₂.

Iniciativa Global para la Economía de Combustibles¹

La Iniciativa Global de Economía de Combustibles (GFEI), lanzada a principios de 2009, es un consorcio formado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente), el Consejo Internacional sobre Transporte Limpio (ICCT), la Fundación FIA para el Automóvil y la Sociedad (Fundación FIA), la Agencia Internacional de la Energía (IEA), el Foro Internacional de Transporte (ITF) y la Universidad California Davis (UC Davis).

La misión del GFEI es facilitar grandes reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero y el uso de petróleo a través de mejoras en la economía de combustible automotriz frente al rápido crecimiento del uso del automóvil en todo el mundo. El **objetivo global es reducir a la mitad el consumo de combustible en vehículos livianos en kilómetros, y las emisiones de CO₂ en gramos por kilómetro (g/km)**. De 8 litros por 100 kilómetros (L/100km) en el 2005 a 4 litros por 100 kilómetros (L/100km) para el 2050.

La GFEI ha estimado que, a partir de tecnologías vehiculares que ya están o estarán en el mercado dentro de los próximos años, puede alcanzarse una mejora del 50% en el rendimiento de combustible de los vehículos de todo el mundo y, en consecuencia, se podrían reducir el consumo de energéticos en más de 6 mil millones de barriles de petróleo anuales hasta el año 2050 y las emisiones de CO₂ de los automóviles a casi la mitad de sus niveles actuales. Sin embargo, a fin de lograr estos beneficios, se requiere la acción concertada de los sectores involucrados y la expedición de normas que regulen la eficiencia energética de los vehículos.

Las 3 actividades principales de GFEI son:

1. Desarrollo de datos y análisis de potenciales de ahorro de combustible por país y región.
2. Apoyo a los esfuerzos de formulación de políticas nacionales y regionales.
3. Actividades de sensibilización entre las partes interesadas (por ejemplo, fabricantes de vehículos).



¹ <https://www.globalfueleconomy.org/>

Alianza para Combustibles y Vehículos más Limpios²

La Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV) apoya a los países en desarrollo a reducir la contaminación atmosférica producida por las emisiones de los vehículos a través de la promoción de **combustibles sin plomo y bajos en azufre (50 ppm o menos) y de normas y tecnologías vehiculares más limpias.**

En la XVI Reunión del **Foro de Ministros** de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (2008) se acordó ***“Promover la reducción del contenido de azufre en los combustibles aspirando a una meta de 50 partes por millón de azufre con énfasis en los países con problemas de calidad del aire en sus áreas metropolitanas.”***

² <http://www.unep.org/transport/pcfiv>

OBJETIVOS

El proyecto para combustibles y vehículos más limpios y eficientes busca generar las condiciones para la transformación del mercado automotriz de la República Dominicana para que incorpore progresivamente tecnologías más eficientes y de menores emisiones de contaminantes. Con esta transformación se reducirá el riesgo que implica la contaminación atmosférica para la salud de los habitantes de las zonas urbanas, se aportará a los esfuerzos internacionales para controlar el cambio climático y se aumentará la seguridad energética del país.

El objetivo de este estudio es establecer una estimación de la economía de combustible de referencia para los vehículos ligeros nuevos (LDV) que ingresaron a la flota nacional. La investigación espera facilitar las discusiones sobre políticas, proporcionar una evaluación científicamente sólida de la economía de combustible de los vehículos ligeros nuevos que entran en la flota vehicular.

Los objetivos del estudio de línea base para la economía de combustible de los vehículos ligeros:

- Desarrollar un inventario de vehículos en el país durante el periodo 2005 - 2015 y evaluar la tendencia en la economía de combustible promedio y el CO₂ y otras emisiones. Incluye: Recolección de datos de la flota de vehículos livianos para el establecimiento de la línea de base. Cálculo de la economía nacional de combustible para 4 años.
- Revisar las regulaciones nacionales e incentivos existentes para promover vehículos más limpios y eficientes en el consumo de combustible.
- Establecer la cantidad de CO₂ y otras emisiones, costos de emisión y enfermedades relacionadas
- Informe con análisis y recomendaciones, evaluación de impacto de políticas.
- La adopción de políticas de combustibles y vehículos más limpios y eficientes que contribuyan a mejorar la calidad del aire y reducir las emisiones del cambio climático.

ANTECEDENTES

Política y regulaciones actuales

La República Dominicana cuenta con normativas con respecto a las emisiones de gases, importación de vehículos y calidad de los combustibles, como son:

- La Dirección General de Impuestos Internos, cuenta con **la Norma General para la Aplicación del Impuesto por Emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) en Vehículos de Motor** (Norma 06-12), esta norma específica establece que *para determinar los gramos emitidos de Dióxido de Carbono (CO₂) kilómetro recorrido por un determinado vehículo para fines de la aplicación de las tasas de impuestos citadas en el Artículo 2 de la presente Norma General, se tomará como referencia el valor de emisión para ese tipo de vehículo según la Tabla de Valores de Emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) elaborada por la DGII.* Los valores emisión de CO₂ publicados en la página web de la DGII para el usuario deberían incluir otras informaciones, como el tipo de combustible y transmisión del vehículo, huella de emisión de contaminantes y peso del vehículo. Aunque es un paso excelente para el país contar con esta tabla de valores de emisión.
- La **Ley No. 103-13 de incentivo a la importación de vehículos de energía no convencional**, la cual considera *que los vehículos que producen el menor impacto negativo sobre el ambiente son los eléctricos, los de hidrógeno y otros relacionados, pero son comúnmente inasequibles al público en general por el alto costo inicial que representa su uso. En tal sentido, resulta propicia la creación de este tipo de incentivo para su importación y posterior comercialización.*
- El **decreto No. 671-02**, el cual prohíbe la importación de vehículos de motor que no estén aptos para circular en el país de procedencia.
- República Dominicana cuenta con la **Norma Ambiental para el Control de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos** provenientes de vehículos, emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, esta específica los límites máximos de emisiones para vehículos con motor de ignición, diésel y motocicletas, con años de fabricación menor o igual al 1980, desde el 1981 – 1999 y mayor o igual que el 2000, los parámetros están expresados en porcentaje (%vol.) y partes por millón (ppm). Es indispensable la implementación de esta norma con mayor rigor en el país.
- La **ley No. 63-17**, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana, establece *en su Artículo 22, acápite 7, atribuye a la DIGESETT, utilizar los instrumentos adoptados por el INTRANT a los fines de determinar la velocidad empleada en los vehículos de motor, la ingesta de bebidas alcohólicas o drogas, y el nivel producido de contaminación, para el cumplimiento de las disposiciones de esta ley.*

Calidad de Combustibles

Los combustibles utilizados por la mayoría de los vehículos en el parque vehicular de República Dominicana son gasolina, gasoil (diésel), gas natural, kerosene, AVT, fuel oil, Gas Licuado de Petróleo (GLP), entre otros.

La calidad de los combustibles del país es controlada por el Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL). El INDOCAL, cuenta con los anteproyectos de normas NORDOM 476 y 415 (Tercera Revisión 2012), las cuales controlan la calidad de la gasolina sin plomo y el gasoil, con respecto a la cantidad de ppm de azufre permitido en los mismos en el país.

De acuerdo al INDOCAL, la cantidad de azufre que deben de contener los combustibles, como la gasolina sin plomo es el 0.15% del peso de la misma (NORDOM 476 Rev), mientras que el gasoil regular debe contener un máximo de azufre de 7,500 ppm, y el gasoil óptimo debe contener máximo 15 ppm de azufre (método analítico ASTM) (NORDOM 415, Tercera Revisión 2012).

Mientras que los impuestos con respecto al consumo de combustibles son controlados por la Ley 112-00, la cual establece *un impuesto al consumo de combustibles fósiles y derivados del petróleo despachados a través de la Refinería Dominicana de Petróleo, S.A. (REFIDOMSA) u otra empresa, o importado al país directamente por cualquier otra persona física o empresa para consumo propio o para la venta total o parcial a otros consumidores.*

Calidad del aire

La calidad del aire es indispensable para la salud humana, si aumenta la concentración de gases, material particulado, entre otros, estos podrán afectar la salud humana, provocando enfermedades como: cáncer de pulmón, neumonía, conjuntivitis, bronquitis, alergias, entre otras.

Los indicadores de calidad del aire mostrados en este informe de línea base de emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) de los nuevos registros de vehículos en la República Dominicana durante el periodo 2005 – 2015, son datos de los inventarios de gases de efecto invernaderos realizados en el país, y del Banco Mundial especificados en base de datos online.

Indicadores de desarrollo mundial - Medio Ambiente – República Dominicana

De acuerdo a los indicadores de desarrollo mundial, específicamente en el renglón medio ambiente establecidos por el Banco Mundial (Ver tabla No. 1), el consumo de energía de combustibles fósiles, los cuales incluyen carbón, aceite, petróleo y natural, ha aumentado en los últimos años. Mientras que el porcentaje de combustibles renovables y residuos, los cuales incluyen biomasa sólida, biomasa líquida, biogás, residuos industriales y municipales, han disminuidos significativamente.

Por otra parte, es notable el aumento en las emisiones de CO₂ per cápita, las cuales provienen de la quema de combustibles fósiles y de la fabricación del cemento. Estas incluyen el dióxido de carbono producido durante el consumo de combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y de la quema de gas.

Tabla No. 1 Indicadores de desarrollo mundial - Medio Ambiente

Año	Consumo de energía de combustibles fósiles (% del total)	Combustibles renovables y residuos (% del total de energía)	Emisiones de CO ₂ per cápita (toneladas métricas per cápita)
1971	48.22	49.81	0.76
1980	61.37	37.23	1.11
1990	76.46	22.8	1.28
2000	87.44	11.1	2.31
2005	85.35	11.62	2.02
2007	86.06	11.38	2.23
2009	86.28	11.43	2.1
2011	86.7	11.01	2.22
2013	87.51	10.6	2.15
2014	84.54	10.72	N/D

N/D – No información registrada

Fuente: Banco Mundial (última actualización, Septiembre 2017)

<https://datos.bancomundial.org/indicador>

Inventarios de Gases de Efecto Invernaderos – República Dominicana

De acuerdo al proyecto Cambio Climático 2009 - Segunda Comunicación Nacional en República Dominicana, las emisiones totales de GEI por vehículos automotores de carretera (Gg) en los años 1990, 1994, 1998 y 2000 son los siguientes.

Tabla No. 2. Emisiones totales de GEI por vehículos automotores de carretera (Gg) en los años 1990, 1994, 1998 y 2000

Años	Emisiones (Gg)					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM
1990	1,867.91	0.92	0.08	15.38	211.94	62.9
1994	2,505.98	1.11	0.12	20.49	264.28	72.83
1998	4,406.55	2.56	0.23	49.82	762.81	169.69
2000	5,568.03	3.24	0.30	62.95	961.13	213.77

Fuente: Proyecto Cambio Climático 2009 – Segunda Comunicación Nacional, MIMARENA & PNUD, 2009.

Asimismo, el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de la República Dominicana, año base 2010, muestra que el sector energía emite 20,107.88 Gg de CO₂, de los cuales 4,626.56 Gg de CO₂ provienen del sector transporte. El sector energía emite aproximadamente el 61.90% de los Gases de Efecto Invernadero en la República Dominicana.

Parque vehicular

El parque vehicular de la República Dominicana es muy variado, donde los medios de transporte con mayor número son las motocicletas, seguidos de los automóviles y jeepetas (SUVs), asimismo, contando con vehículos de carga, volquetas, entre otros. Según datos obtenidos por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII), el parque vehicular data de vehículos fabricados aproximadamente desde el año 1970, hasta la actualidad. El parque vehicular de la República Dominicana contaba con 3,612,964 vehículos al año 2015, el crecimiento promedio anual porcentual del parque vehicular en el periodo 2005 – 2015 fue de 6.85% aproximadamente (Ver tabla No. 3).

El parque vehicular de la República Dominicana, correspondiente a los nuevos registros de vehículos inscritos en la DGII con la finalidad de que estos puedan circular por las calles del país, de acuerdo a las normativas dominicana, cuenta con vehículos que datan en años de fabricación desde antes del 1970 hasta el 2015.

Tabla No. 3. Total de vehículos de nuevo ingreso registrados en la DGII, 2005-2015

Año	Cantidad vehículos ingresados	Total vehículos parque vehicular*
2005	94,921	1,900,564
2006	105,939	1,971,011
2007	130,240	2,234,307
2008	122,895	2,429,562
2009	82,974	2,570,220
2010	87,258	2,734,740
2011	84,532	2,917,573
2012	78,873	3,052,686
2013	86,314	3,215,773
2014	88,367	3,398,662
2015	86,262	3,612,964

Fuente: Base de datos proporcionada por la DGII

Fuente: * Boletines Parque Vehicular 2005-2015, generados por la DGII

En el año 2005, aproximadamente el 50.94% de los vehículos habían sido fabricados en el periodo de tiempo <1980 – 2000, mientras que para el año 2010, aproximadamente el 53.06% de los vehículos habían sido fabricados en el periodo <1980 – 2005, y aproximadamente el 30.76% para el año 2011 para ese mismo periodo de tiempo (Ver tabla No. 4).

A partir del año 2012 estas cifras se han ido reduciendo, donde para este mismo periodo de tiempo (<1980 – 2005), aproximadamente el 6.07% de los vehículos de nuevo ingreso registrados en el parque vehicular del país, habían sido fabricados en ese periodo de tiempo, y para el año 2014 el 0.58%, y así sucesivamente estas cifras han ido disminuyendo, a partir del año 2012.

Tabla No. 4 Vehículos de nuevo ingreso registrados en Rep. Dom. por periodo de fabricación

Años	<1980-1990	1991-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	Total
2005	105	17,295	16,755	-	-	34,155
2006	58	4,404	11,556	6,943	-	22,961
2007	49	4,211	11,501	7,349	-	23,110
2008	45	6,353	11,532	6,553	-	24,483
2009	19	2,575	10,168	4,404	-	17,166
2010	14	687	9,757	9,252	-	19,710
2011	15	285	4,914	7,822	3,917	16,953
2012	2	100	879	9,776	5,406	16,163
2013	2	18	239	10,878	6,397	17,534
2014	2	16	86	10,030	7,714	17,848
2015	1	17	38	12,908	10,509	23,473

Metodología GFEI

Este estudio utiliza la metodología del GFEI como base para la recopilación y estimación de datos. El GFEI usa 2005 como el año de referencia, y recomienda la recopilación de datos de cada 2 años a partir de entonces.

El objetivo general del ejercicio de establecimiento de línea base es obtener información sobre la economía de combustible promedio ponderado de los automóviles recién matriculados durante al menos un año histórico. Esta información de referencia de economía de combustible se requiere para:

- Evaluar el status quo
- Definir objetivos futuros de economía de combustible promedio
- Medir el progreso de la economía de combustible promedio ponderado de los automóviles recién matriculados

En un segundo paso, los datos pueden completarse para obtener información sobre:

- Segmentación del mercado de vehículos por tamaño y clase de economía de combustible
- Precio promedio de compra del vehículo

Esta información adicional es necesaria para usar la herramienta FEPIT, así como una herramienta para diseñar tarifas, FEEBATE, que GFEI proporciona de forma gratuita. Estos modelos simples y fáciles de usar pueden ayudar:

- Identificar medidas de política apropiadas para alcanzar la meta de economía de combustible (FEPIT)
- Cuantificando el impacto de la política en términos de mejoras de economía de combustible estimadas (FEPIT)
- Diseñando un esquema de feebate (herramienta de Feebate)

La línea base de economía de combustible solo debe incluir vehículos, que se registran por primera vez en un año determinado en el país respectivo. Dependiendo del país, este conjunto de vehículos incluye automóviles nuevos y automóviles importados usados. La precisión de la línea base de economía de combustible es suficiente si los datos de economía de combustible se pueden agregar al menos el 85% de todos los vehículos nuevos registrados en un año.

La información mínima absoluta requerida para cada vehículo incluye:

- Marca y modelo del vehículo y, si es posible, la “configuración” (esto es generalmente indicado por el fabricante a través de un número de submodelo u otra designación; puede indicar el tipo de transmisión, categoría de acabados, accesorios opcionales, etc.)
- Año de fabricación del modelo
- Año de la primera inscripción, si es distinto al año del modelo
- Tipo de combustible (vehículos diésel emiten más CO₂ por litro de combustible en comparación con gasolina. Ver los factores de conversión de Carbons Trust en la sección de referencias más adelante)
- Tamaño del motor

- Fabricado en el país o importado
- Importación nueva o de segunda mano
- Ahorro de combustible calculado por modelo y base del ciclo de pruebas. Esto se puede realizar ya sea obteniendo datos del país de origen o del fabricante (ver enlaces en la sección Recursos más adelante), o realizando una prueba a una muestra seleccionada de vehículos. Para más información sobre los ciclos de prueba de emisiones de vehículos, ver el resumen de ciclos de prueba.
- Número de ventas por modelo (salvo que se desee hacer una lista mostrando cada vehículo individualmente, lo que puede precisar de mucho tiempo)

La información adicional que sería útil para un análisis más avanzado y debería recopilarse, si es posible, incluye:

- Información del vehículo / número de identificación
- Tipo de sistema de inyección
- Tipo de carrocería
- Tipo de transmisión y otros detalles de la configuración del vehículo que estén disponibles
- Huella de carbono del vehículo
- Peso neto del vehículo
- Nivel certificado de emisiones
- Uso del vehículo (privado, público, de alquiler, etc.)
- Precio del vehículo

El ejercicio de establecimiento de línea base incluye los siguientes pasos:

1. Establecer el año de referencia (el GFEI usa 2005)
2. Establezca los puntos de datos que deberá recopilar para calcular una línea base robusta
3. Encontrar y evaluar las fuentes disponibles de datos de registro de vehículos LDV y su calidad
4. Calcule la economía de combustible promedio anual de la línea base y otras características para los nuevos vehículos registrados; y
5. Repita el mismo ejercicio usando una metodología uniforme a intervalos regulares.

El GFEI prescribe la economía de combustible media armónica como el estimador de toda la flota para caracterizar la economía de combustible de vehículos nuevos que ingresan al mercado en el año base. La ecuación se muestra en la sección de ***Cálculo de la línea base de economía de combustible*** e interpretación de la economía. Esta metodología ha sido adoptada por otros países como Kenia, Sudáfrica, Indonesia y Chile. Para República Dominicana, los investigadores seleccionaron 2015 como el año base para utilizar la información más actualizada y completa que refleja la tecnología actual del vehículo.

Cálculo de la línea base de economía de combustible

Una vez que los datos de economía de combustible estén disponibles para al menos el 85% de los vehículos nuevos registrados, la economía de combustible promedio ponderado puede calcularse usando la siguiente ecuación prescrita por el GFEI:

Con:

$$FE = \frac{\sum_i^n Reg_i \times FE_i}{\sum_i^n Reg_i}$$

FE= economía de combustible promedio ponderada

Regi= número de nuevos vehículos registrados de tipo i

FEi= economía de combustible del vehículo de tipo i

Herramienta de Impacto de las Políticas Económicas del GFEI

(Fuel Economy Policies Impact tool – FEPIT)

Este documento técnico utiliza la herramienta de impacto de políticas de economía de combustible de la GFEI (FEPIT) para estimar el combustible actual y la economía de combustible estimada para el año 2020 con un business-as-usual escenario y un escenario de política de apoyo. Estas proyecciones servirán de base para objetivos de economía de combustible recomendados de Georgia. También se usarán para resaltar economía de combustible mejora (tanto potencial como realizada), resaltar las tendencias nacionales, identificar políticas beneficiosas e identificar los costos potenciales.

La metodología GFEI FEPIT es la siguiente:

1. Los datos de la flota nacional de LDV y los sistemas fiscales se adquieren de fuentes oficiales.
2. Los datos se "limpian" para que sean compatibles con los requisitos de entrada de datos de la herramienta.
3. Los datos se insertan en la herramienta y se ejecutan los algoritmos de proyección.
4. Las proyecciones y las políticas de ahorro de combustible recomendadas se destacan por los algoritmos y más desarrollado por expertos análisis.

Para obtener más información sobre la metodología GFEI, ver Anexo 3.

Fuentes de datos de registro del vehículo

La información de los nuevos registros de vehículos en el país fue proporcionada por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) de la República Dominicana, a través del Ministerio de Energía y Minas. La DGII es la institución encargada de administrar y recaudar los principales impuestos internos y tasas en la República Dominicana. Por tanto, al momento de un vehículo ingresar a su sistema, se está nacionalizando el mismo, a través de la emisión de una placa y matrícula, con el objetivo de que estos puedan circular de acuerdo a las normativas establecidas en el país.

La información proporcionada por la DGII fue depurada y analizada. Los datos suministrados corresponden a los vehículos (Carros, jeepetas (SUVs), autobuses, camiones, volteos, montacargas, motocicletas, entre otros) registrados por primera vez en la base de datos de la institución desde el año 2005 - 2015. Asimismo, fueron proporcionados datos por la Dirección General de Aduana (DGA), desde el año 2014 – 2016. Como la base de datos proporcionada por la DGII contaba con datos de registro de un periodo de tiempo 10 años, fue utilizada la misma, con el objetivo de realizar la línea base de emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂), de los nuevos registros de vehículos en la República Dominicana durante el periodo 2005 – 2015.

Organización y análisis de datos

La base de datos suministrada por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) fue depurada por un equipo técnico, con la finalidad de obtener la información de lugar para el cálculo de emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) de los nuevos registros de vehículos en la República Dominicana.

Tabla No. 5. Resumen parque vehicular de nuevos registros de vehículos durante periodo 2005 – 2015 en Rep. Dom.

Tipo de vehículo	Cantidad
Motocicletas	658,753
Jeepetas (SUV)	163,549
Automóviles	142,117
Cargas	57,894
Autobuses	18,068
Máquinas pesadas	3,422
Volteos	3,360
Remolques	1,293
Fúnebres	48
Ambulancias	48
Montacargas	23
Total	1,048,575

Como es apreciado en la tabla No. 5, el tipo de vehículo con mayor cantidad de registros nuevos en la base de datos de la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) son las motocicletas, donde de acuerdo a la base de datos suministrada desde el año 2005- 2015, hay un registro de 658,753 motocicletas en la República Dominicana, luego de las motocicletas, las Jeepetas (SUVs) y automóviles son los tipos de vehículos con mayor número de registros nuevos en la base de datos de la DGII.

Tamaño de la base de datos

El enfoque del cálculo de la línea base de emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) de los nuevos registros de vehículos en la República Dominicana, fue realizado únicamente tomando en cuenta los automóviles, jeepetas (SUVs) y vehículos fúnebres, los cuales son catalogados o clasificados como vehículos livianos, con la finalidad de continuar con la misma metodología que se ha utilizado en otros países, de ese modo, los resultados obtenidos podrían ser comparados con otros estudios de línea base realizados.

Un total de 305,714 vehículos fueron analizados, depurados y organizados de la base de datos suministrada por la DGII.

Tabla No. 6. Vehículos de nuevo ingreso registrados analizados en la base de datos de la DGII en el periodo 2005-2015

Tipo de vehículo	Cantidad
Jeep (SUV)	163,549
Automóviles	142,117
Fúnebres	48
Total	305,714

Entre las informaciones suministradas en la base de datos proporcionada la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) se encontraba:

- Clase de vehículo
- Marca de vehículo
- Modelo de vehículos
- Año de fabricación
- Numero de Chasis
- Motor
- Cilindraje
- Fuerza Motriz
- Fecha de entrada a la DGII

Esta información básica suministrada en la base de datos es importante, aunque otros datos como son el tipo de transmisión, combustibles y país de origen son esenciales para el cálculo de las emisiones de CO₂. Con el objetivo de completar la base de datos suministrada con la información faltante, fue utilizado el número de chasis de cada vehículo para determinar el tipo de transmisión y combustible utilizado por cada vehículo. En ese sentido se utilizaron varias fuentes online para decodificar el número de chasis de cada vehículo. Las fuentes utilizadas fueron:

- Carfax historial de vehículos. <https://www.carfax.es/comprobar-bastidor-vehiculo.html>
- VIN Decoder. <https://www.vindecoderz.com/>
- VIN Info. <https://uk.vin-info.com/>
- VIN Decoder. <http://www.vindecoder.net/>
- Auto DNA. <https://www.autodna.com/>

Estas fueron las fuentes principales en línea utilizadas para decodificar el número Chasis de los vehículos. A través del número de chasis decodificado se determinó el tipo de combustible, transmisión y país de origen del vehículo. Además, se pudo comprobar si el cilindraje, año de fabricación, fuerza motriz y modelo de vehículo, eran datos concordantes a los que especificaba la base de datos. Luego de analizar aproximadamente el 30% de la base de datos, con el objetivo de agilizar la depuración de la misma, y como el gran parque vehicular del país de jeeps (SUVs) y automóviles utilizan gasolina, fue asumido que estos en su mayoría eran de gasolina. Asimismo, como el parque vehicular está dominado por motocicletas, automóviles y jeep (SUVs), fueron las bases para la asunción realizada.

Tabla No. 7. Promedio anual de participación porcentual de los vehículos de motor (periodo 2011-2015)

Tipo vehículo	Porcentaje (%)
Motocicletas	52.26
Automóviles	22.34
Jeep	9.68
Carga*	11.56
Resto**	4.16

Fuente: Boletines Parque Vehicular 2011-2015, generados por la DGII

* Los vehículos de carga incluyen camiones y camionetas

** El resto de vehículos incluyen autobuses, ambulancias, volteos, máquinas pesadas, fúnebres, montacargas y remolques

De esos vehículos seleccionados para el análisis (ver tabla No. 6), en el proceso de completados de la información de la base de datos de acuerdo al número de chasis, 274,637 fueron utilizados para el análisis del cálculo de emisión de Dióxido de Carbono (CO₂).

Durante el completado de la información de la base de datos, surgieron algunos percances como fueron: número de chasis incompletos e incorrectos, información de modelos no coherentes, por lo que, algunos vehículos no pudieron ser completados y utilizados para el cálculo de emisión de Dióxido de Carbono (CO₂).

La cantidad final de vehículos analizada para el cálculo de emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) en la República Dominicana fue de 233,556 vehículos, con estos se realizaron los cálculos correspondientes a la línea base. Por lo que, todos los resultados a ser mostrados en este informe de la línea base de emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) de los nuevos registros de vehículos en la República Dominicana durante el periodo 2005 – 2015, fueron realizados con este número de vehículos.

Tabla No. 8. Total nuevos registros de vehículos inscritos en la DGII, 2005-2015

Año	Cantidad vehículos ingresados	Total vehículos parque vehicular*
2005	94,921	1,900,564
2006	105,939	1,971,011
2007	130,240	2,234,307
2008	122,895	2,429,562
2009	82,974	2,570,220
2010	87,258	2,734,740
2011	84,532	2,917,573
2012	78,873	3,052,686
2013	86,314	3,215,773
2014	88,367	3,398,662
2015	86,262	3,612,964

Fuente: Base de datos proporcionada por la Dirección General de Impuestos Internos

Fuente: * Boletines Parque Vehicular 2005-2015, generados por la DGII

Fuentes de factor de emisión

Las fuentes de los factores de emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) fueron los siguientes:

- Base de datos de Chile. <http://www.mtt.gob.cl/archivos/5548>. Suministrada por CEGESTI y CMMCh.
- Base de datos de Estados Unidos. <https://www.fueleconomy.gov/>. Información de rendimiento del vehículo fue suministrada a través de esta página web.
- Páginas web de vehículos, como son:
 - <http://carerac.com/>
 - <https://car-emissions.com/>
 - <http://www.nextgreencar.com/>
 - <https://www.autoevolution.com/>
- Base de datos de la República Dominicana.
<http://www.dgii.gov.do/ciudadania/vehiculosMotor/consultas/Paginas/consultaValoresCO2.asp>
[x](#)

La mayor parte de la información de los factores de emisión de CO₂ procedió de la base de dato de Estados Unidos. Asimismo, la segunda fuente de información fue de la base de datos de Chile, la cual contiene información de acuerdo a las normas Euro. El uso de las páginas web mostradas arriba, para encontrar el factor de emisión fue mínimo, solo para modelos determinados.

La Tabla de Valores de Emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) elaborada por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) de la República Dominicana, también fue consultada pero no utilizada a totalidad por que los campos del tipo de combustible, tipo de transmisión, entre otros, no se encuentran incluido o tomados en consideración al momento de establecer el factor de emisión. Aunque la misma fue consultada para comparar y ver como rondaba el valor de emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) del modelo del vehículo, pero el dato final fue tomado con mayor exactitud de las base de datos mencionadas anteriormente (Chile y Estados Unidos).

La información principal requerida para desarrollar bases de datos de economía de combustible de vehículos es el consumo de combustible en L / 100 km y la emisión de CO₂ en g / km.

Los países que fabrican vehículos realizan rutinariamente pruebas de ahorro de combustible mediante procedimientos estándar antes de la autorización del mismo para la venta. Los métodos de prueba, incluidos los ciclos de prueba, varían según los países y las regiones. Los ciclos de prueba simulan una variedad de condiciones de conducción, a velocidades de autopista y a velocidades más típicas de la conducción urbana.

En la mayoría de las economías en desarrollo, los vehículos no se someten a pruebas de ahorro de combustible en los laboratorios domésticos, utilizando ciclos de prueba nacionales. Los gobiernos a menudo confían en los datos publicados por los fabricantes cuando calculan la economía de combustible de las existencias de vehículos.

En el presente estudio, los datos obtenidos se basaron principalmente en los ciclos de prueba de EE. UU., Europa, Japón, Chile, México y Brasil a saber, los ciclos de prueba CAFÉ y NEDC, respectivamente. Utilizando la metodología desarrollada por el Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT), los valores de los diversos ciclos de prueba se convirtieron a los valores correspondientes en el Nuevo Ciclo de conducción europeo (NEDC).

RESULTADOS Y ANÁLISIS SOBRE CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y EMISIONES

Los resultados esenciales obtenidos luego de encontrar el factor de emisión y/o rendimiento de los vehículos, son los que se muestran a continuación:

- Promedio ponderado de emisiones de CO₂ por kilómetro recorrido (gCO₂/km), bajo ciclo NEDC
- Rendimiento armónico, mpg, bajo ciclo CAFE
- Rendimiento (lge/100 km), bajo ciclo NEDC

De estos resultados son utilizados el valor del ponderado de emisiones y el número de vehículos por año, para calcular la emisión anual de vehículos. Al momento de buscar el factor de emisión, en caso de que hubiera diferentes factores de emisión para un mismo vehículo, se tomaba el mayor del mismo. Para cada factor de emisión fue especificado el modelo representativo tomado para el factor de emisión, y la norma de emisión, como fue explicado anteriormente, la mayor parte de los factores de emisión procedieron de las bases de datos de Estados Unidos y Chile.

La norma de emisión fue especificada en los casos de utilización de la base de datos de Chile. Para la base de datos de Estados Unidos, fue verificado el rendimiento del vehículo en millas por galón (mpg).

Los resultados obtenidos luego del análisis de datos y procesado de información, se muestran en la figura No. 2 y tabla No. 9.

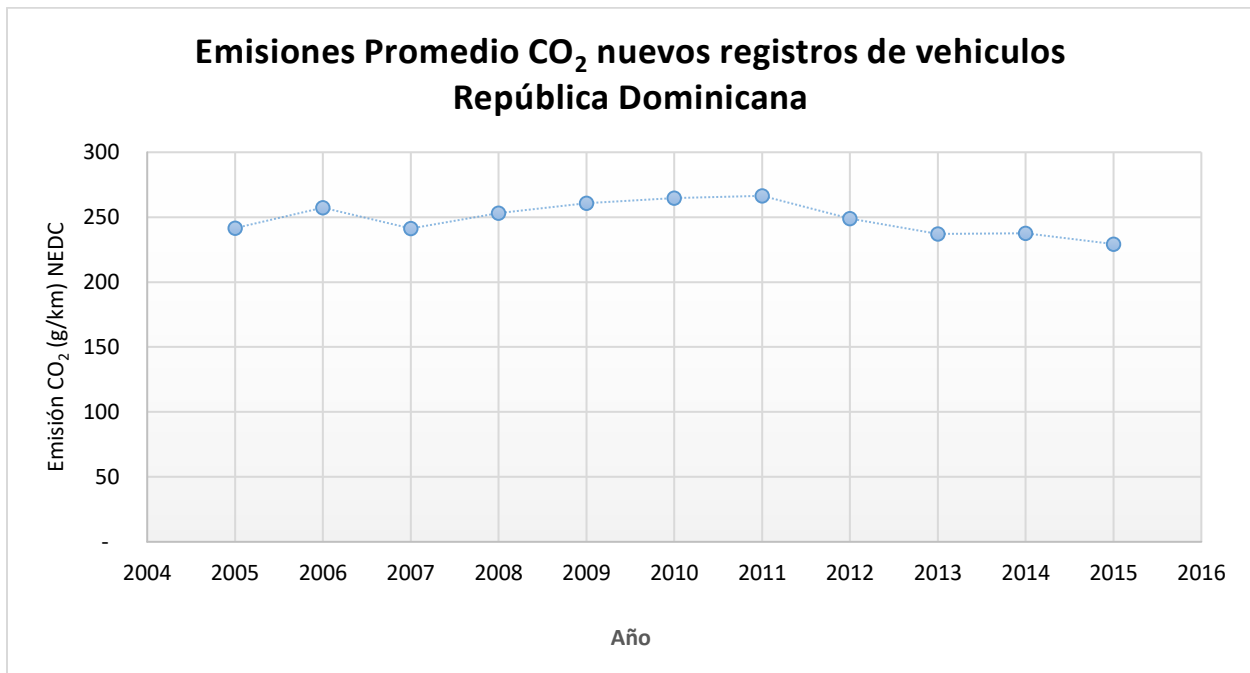


Figura No. 2. Emisiones g CO₂/km, ciclo NEDC en República Dominicana, 2005-2015

Tabla No. 9. Resumen cálculo emisiones promedios de CO₂ anual

Año	Número de record	Promedio emisión anual (gCO ₂ /km NEDC)
2005	34,155	241
2006	22,961	257
2007	23,110	241
2008	24,483	253
2009	17,166	261
2010	19,710	265
2011	16,953	266
2012	16,163	249
2013	17,534	237
2014	17,848	238
2015	23,473	229

Cómo es notable en la figura No. 2 y tabla No. 9, **las emisiones promedio de gramos de CO₂ por kilómetro bajo el ciclo NEDC oscilan entre 266 – 229 g CO₂/km**, notándose una disminución en las mismas a partir del año 2012. Mientras que **el rendimiento promedio en Lge/100km de los vehículos anual oscila entre 10 -11 Lge/100km** (Ver tabla No. 10 y figura No. 3).

Tabla No. 10. Resumen rendimiento promedios de Lge/100km anual

Año	Número de record	Promedio rendimiento (Lge/100km)
2005	34,155	10.28
2006	22,961	11.01
2007	23,110	10.33
2008	24,483	10.86
2009	17,166	11.19
2010	19,710	11.34
2011	16,953	11.42
2012	16,163	10.67
2013	17,534	10.17
2014	17,848	10.18
2015	23,473	9.85

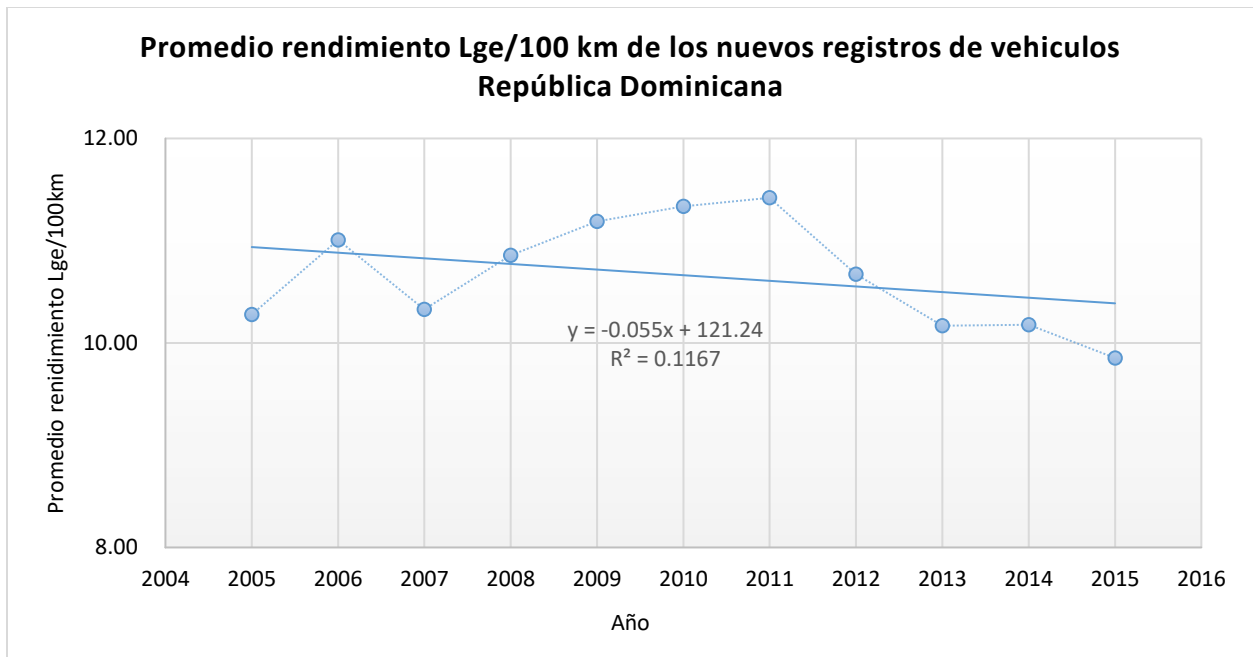


Figura No. 3 Rendimiento promedio Lge/100 km en República Dominicana, 2005-2015

Tabla No. 11. Emisiones promedio de gCO₂/km anual por tipo de vehículos de nuevo ingreso

Año	Jeep (SUVs)		Automóvil	
	Número de record	Promedio emisión anual (gCO ₂ /km NEDC)	Número de record	Promedio emisión anual (gCO ₂ /km NEDC)
2005	17,356	258.98	16,799	223.41
2006	13,686	282.51	9,275	219.92
2007	12,867	261.23	10,243	216.52
2008	13,934	281.72	10,549	215.64
2009	10,506	283.22	6,660	225.05
2010	12,179	286.53	7,531	229.59
2011	10,014	292.99	6,939	228.12
2012	8,606	280.08	7,557	213.65
2013	8,670	259.72	8,864	214.81
2014	9,652	257.30	8,196	214.31
2015	12,286	256.11	11,187	199.90

Entre el año 2005 – 2011 fueron registrado mayor número de Jeeps (SUVs), que automóviles (Ver Tabla No. 11 y Figura No. 4). Las mayores emisiones de gCO₂ son registradas en estos años, observándose una reducción en las mismas a partir del año 2012.

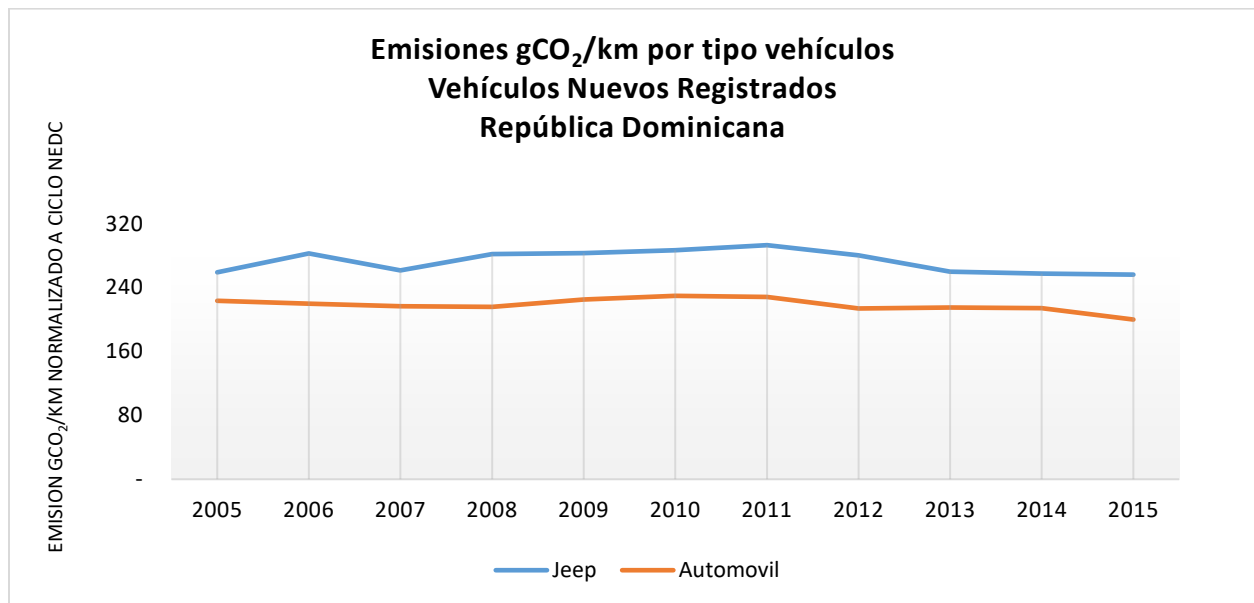


Figura No. 4. Emisiones de gCO₂ por tipo de vehículos de nuevo ingreso, Rep. Dom., 2005-2015

Tabla No. 12. Promedio rendimiento Lge/100km por tipo de vehículos de nuevo ingreso

Año	Jeep (SUVs)		Automoviles	
	Número de record	Promedio Rendimiento (Lge/100km)	Número de record	Promedio Rendimiento (Lge/100km)
2005	17,356	10.93	16,799	9.61
2006	13,686	12.06	9,275	9.46
2007	12,867	11.14	10,243	9.31
2008	13,934	12.06	10,549	9.27
2009	10,506	12.15	6,660	9.68
2010	12,179	12.23	7,531	9.88
2011	10,014	12.54	6,939	9.81
2012	8,606	11.98	7,557	9.19
2013	8,670	11.12	8,864	9.24
2014	9,652	11.00	8,196	9.22
2015	12,286	11.00	11,187	8.59

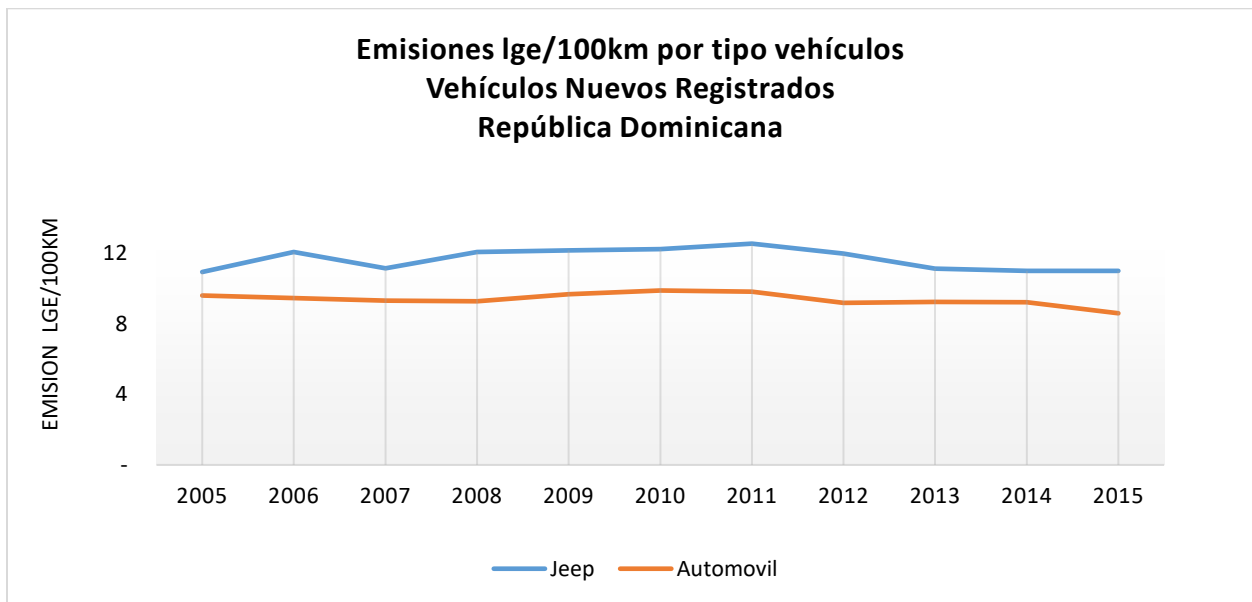


Figura No. 5. Promedio rendimiento Lge/100km por tipo de vehículos de nuevo ingreso, Rep. Dom., 2005-2015

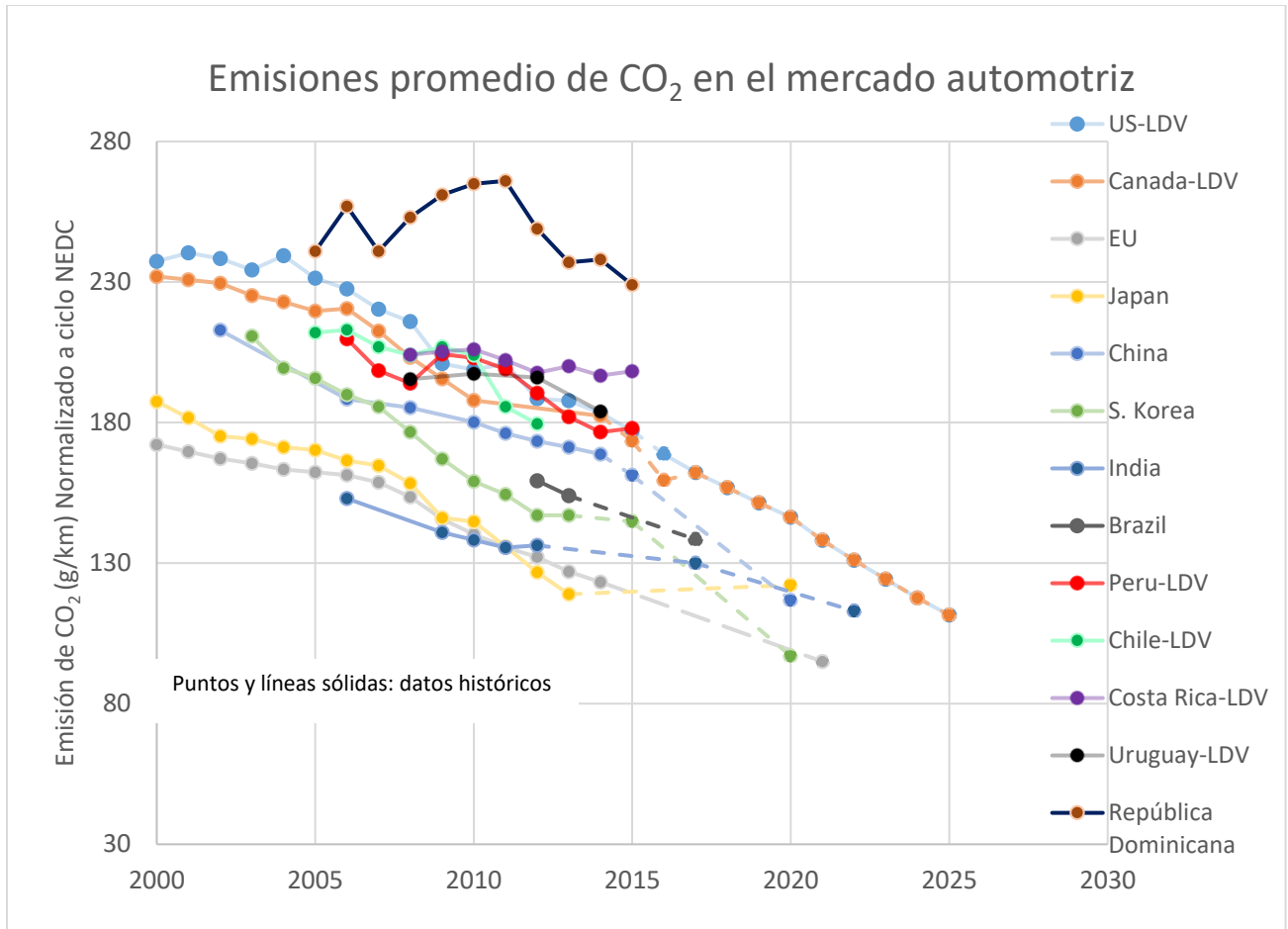


Figura No. 6 Emisiones promedio de CO₂ en el mercado automotriz

Si realizamos la comparación de las emisiones promedio anual de gramos de CO₂ por kilómetro en el mercado automotriz en otros países y República Dominicana, se puede apreciar que las cantidades de gCO₂/km emitidas por República Dominicana, son altas en consideración con las cantidades emitidas anualmente en otros países. En ese sentido en las tablas No. 4, fue mostrado la cantidad de vehículos de nuevo ingresos registrados en la DGII, en el periodo antes del 1980 – 2015.

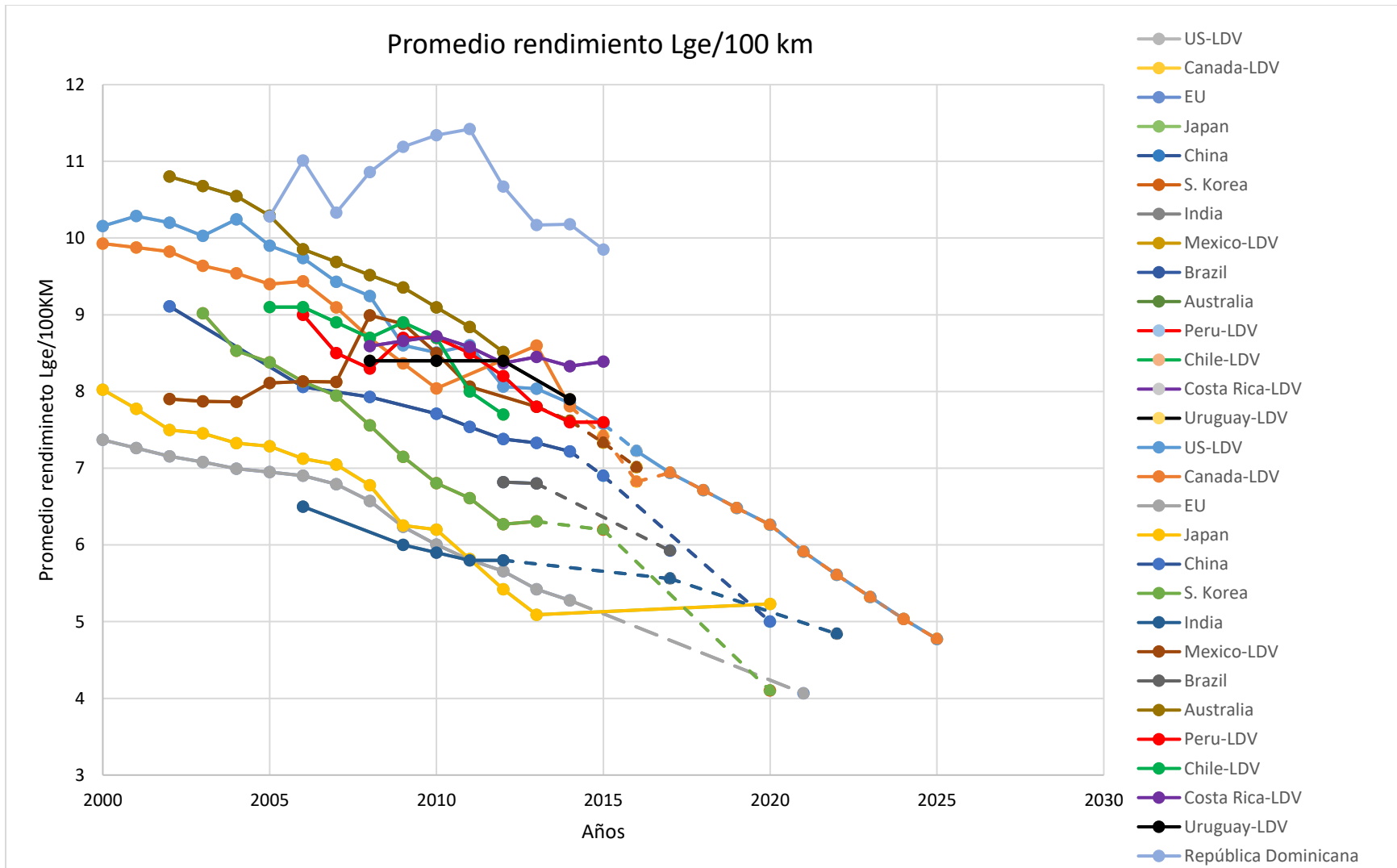


Figura No. 7 Promedio rendimiento de Lge/100km en el mercado automotriz

Proyecciones con la Herramienta FEPIT

Las modelaciones en la herramienta FEPIT fueron realizadas utilizando como año base el 2015, con la finalidad de utilizar la información más actualizada y completa que refleja la tecnología actual del vehículo.

Las modelaciones en FEPIT fueron realizadas tomando en cuenta que se puedan aplicar políticas tales como:

- **Impuesto de registro de vehículos basados en CO₂ / esquema de feebate:** Aplicación de un impuesto de registro cuando el vehículo ingresa al mercado vehicular. Esta política consiste en establecer el nivel del impuesto de registro de acuerdo con el nivel de emisión de CO₂ o el consumo específico de combustible del vehículo (Ver figura No. 8). En general, cuanto mayor sea el nivel de emisión, mayor será el impuesto. De acuerdo a las normativas del país, esta política es aplicada por la DGII, a través de la Norma 06-12.

FEPIT

New registrations classes

Fuel consumption thresholds

	(lge/100km)
ICE < 4.0	4.0
ICE 4- 7.0	7.0
ICE 7- 10.0	10.0
ICE 10- 14.0	14.0
ICE > 14.0	

Input check: Input OK

These values define the segments used by the tool to represent the registration mix of conventional Internal Combustion Engine cars. CO₂ based vehicle taxation policies are described in the tool by applying taxes differentiated according to these segments. See the user guide for more details on the choice of the thresholds

New registrations composition

Composition for Base year (2015)

Battery electric	0.0%
Hybrid Plug-in electric	0.0%
Hybrid electric	0.0%
ICE < 4 lge/100km	0.0%
ICE 4-7 lge/100km	4.2%
ICE 7-10 lge/100km	52.5%
ICE 10-14 lge/100km	38.7%
ICE > 14 lge/100km	4.6%

Input check: Input OK

The composition of new registrations is defined in terms of share of cars registered in each segment (according to the classes defined above). Hybrid (electric and plug-in) and battery electric cars are kept separated. The sum of the shares has to be 100%.

Past year

2014

Input check: Input OK

This is a past year for which data on new registrations composition mix is available.

Composition for Past year (2014)

Battery electric	0.0%
Hybrid Plug-in electric	0.0%
Hybrid electric	0.0%
ICE < 4 lge/100km	0.3%
ICE 4-7 lge/100km	8.0%
ICE 7-10 lge/100km	39.1%
ICE 10-14 lge/100km	46.5%
ICE > 14 lge/100km	6.0%

Input check: Input OK

Data related to past year is used to estimate the endogenous changing composition of new registrations according to past trend. If past year data is not available cells should be empty

FEPIT
NEW CARS FUEL ECONOMY

Average fuel consumption

<i>% consumption by segment for Base year (2015)</i>	(lge/100km)	
Battery electric	0.01	The average fuel consumption has to be defined according to the new registrations classes defined above. It is expressed in terms of lge/100 km (litre-gasoline-equivalent per 100 kilometre).
Hybrid Plug-in electric	0.01	
Hybrid electric	0.01	
ICE < 4 lge/100km	0.01	
ICE 4-7 lge/100km	6.32	
ICE 7-10 lge/100km	8.51	
ICE 10-14 lge/100km	11.62	
ICE > 14 lge/100km	15.95	

Input check: **Input OK**

<i>Past year</i>	2014	This is a past year for which data on fuel consumption by car segment is available.
------------------	------	---

Input check: **Input OK**

<i>% consumption by segment for Past year (2014)</i>	(lge/100km)	
Battery electric	0.01	Data related to past year is used to estimate the endogenous changing fuel consumption of new registrations according to past trend. If past year data is not available cells should be empty
Hybrid Plug-in electric	0.01	
Hybrid electric	0.01	
ICE < 4 lge/100km	0.01	
ICE 4-7 lge/100km	6.20	
ICE 7-10 lge/100km	8.56	
ICE 10-14 lge/100km	11.54	
ICE > 14 lge/100km	15.96	

Input check: **Input OK**

FEPIT
VEHICLE TAXATION

Average REGISTRATION tax in the base year

<i>Tax level by segment for Base year (2015)</i>	(\$)	
Battery electric	0.00	The REGISTRATION tax is a tax paid only once when the vehicle is purchased and registered. It does NOT include any VAT or similar tax applied to the purchase price
Hybrid Plug-in electric	0.00	
Hybrid electric	0.00	
ICE < 4 lge/100km	0.00	
ICE 4-7 lge/100km	0.00	
ICE 7-10 lge/100km	0.00	
ICE 10-14 lge/100km	0.00	
ICE > 14 lge/100km	0.00	

Input check: **Input OK**

Average CIRCULATION tax in the base year

<i>Tax level by segment for Base year (2015)</i>	(\$/year)	
Battery electric	0.00	The CIRCULATION tax is a tax paid usually on a yearly basis by a registered vehicle. (irrespective whether the vehicle is actually used or not)
Hybrid Plug-in electric	0.00	
Hybrid electric	0.00	
ICE < 4 lge/100km	0.00	
ICE 4-7 lge/100km	0.00	
ICE 7-10 lge/100km	0.00	
ICE 10-14 lge/100km	0.00	
ICE > 14 lge/100km	0.00	

Input check: **Input OK**

FEPIT

FUEL PRICE

Average fuel price

Average pump price (fossil fuels) (\$/litre) This is an average price across all fuels sold in the country. Preferably a weighted average where weight is the share of each fuel on total transport fuel consumption **Input OK**

Average fuel composition of new registrations

gasoline 95%
diesel 5% Share of gasoline and diesel cars in new registration. cars otherwise fuelled should not be considered **Input OK**

FEPIT

PROJECTION INPUT

Projection year Projection year is the future horizon year for which the forecasts is requested. **Input check: Input OK**

USER INPUT FOR POLICY SCENARIOS

FEPIT

Measure 1 **Measure activation**

Average fuel economy target

Target options

Select one of the target options. In case the 'user defined' selection is made, please specify the value of the average global improvement rate with the slider below

Average global improvement rate implemented -5.6%

'User defined target' option:
average global improvement rate yearly % average improvement rate **Value not in use**

Fuel economy evolution compared to GFEI target (GFEI/IEA, 2014).
The table reports the latest global fuel economy trends, for OECD and non-OECD countries, in comparison with the GFEI target at 2030.

		2005	2008	2011	2013	2030
OECD average	average fuel economy (Lge/100 km)	8.9	8.4	7.8	7.5	
	annual improvement rate (% per year)	-2.1%	-2.5%	-2.2%	-1.9%	
Non-OECD average	average fuel economy (Lge/100 km)	8.5	8.5	8.4	8.2	
	annual improvement rate (% per year)	-0.1%	-0.4%	-0.5%	-1.2%	
Global average	average fuel economy (Lge/100 km)	8.8	8.4	8.0	7.8	
	annual improvement rate(% per year)	-1.7%	-1.6%	-1.6%	-1.4%	
GFEI target	average fuel economy (Lge/100 km)	8.8				4.4
	required annual improvement rate (% per year)			-2.7%	-3.3%	



Measure 2

CO2-Based Vehicle REGISTRATION tax/feebate scheme

Measure activation

Average REGISTRATION tax/feebate

<i>Tax level by segment</i>	(\$)
Battery electric	0.00
Hybrid Plug-in electric	-1000.00
Hybrid electric	0.00
ICE < 4 lge/100km	0.00
ICE 4-7 lge/100km	1000.00
ICE 7-10 lge/100km	2000.00
ICE 10-14 lge/100km	3500.00
ICE > 14 lge/100km	5000.00

Taxes should be coded as positive values.
Rebates should be coded as negative values.

Input check: **Input OK**

Measure 3

CO2-Based Vehicle CIRCULATION tax/feebate scheme

Measure activation

Average CIRCULATION tax/feebate

<i>Tax level by segment</i>	(\$/year)
Battery electric	0.00
Hybrid Plug-in electric	0.00
Hybrid electric	0.00
ICE < 4 lge/100km	0.00
ICE 4-7 lge/100km	100.00
ICE 7-10 lge/100km	150.00
ICE 10-14 lge/100km	280.00
ICE > 14 lge/100km	550.00

Taxes should be coded as positive values.
Rebates should be coded as negative values.

Input check: **Input OK**

Measure 4 Measure activation
Fuel taxation

Fuel price

Average fuel price increment (fossil fuels) % % average increase to the base year value
Input check: **Input OK**

Projection Average pump price in \$/l (2030) 1.147
Base year Average pump price in \$/l (2015) 1.130

NEW CARS REGISTRATIONS TREND

New registrations base trend

endogenous changing composition of new registrations according to past trend

Input check: **Input OK**

New registrations fuel consumption base trend

endogenous changing fuel consumption of new registrations according to past trend

Input check: **Input OK**

- **Impuesto de circulación del vehículo a base de CO₂ / esquema de feebate:** Esta política consiste en establecer el nivel del impuesto de circulación de acuerdo con el nivel de emisión de CO₂ o el consumo de combustible unitario del vehículo. En general, cuanto mayor sea el nivel de emisión, mayor será el impuesto.

Impuestos por pago de primera chapa de acuerdo al precio total del vehículo	
g CO ₂ /Km	%Pago Primera Chapa
< 120	0%
> 120 ≤ 220	1%
> 220 ≤ 380g	2%
> 380g	3%

Impuestos a circulación anual de vehículos de motor	
2005-2012	RD\$1,500.00
2013-2015	RD\$ 3,000.00

- **Impuestos sobre el combustible:** La política consiste en modificar el nivel promedio de impuestos a los combustibles considerando todos los impuestos (por lo que puede ser una modificación de los impuestos especiales sobre el consumo o una modificación del impuesto al valor agregado o ambos). Dado el propósito de FEPIT (para evaluar las políticas que promueven autos energéticamente eficientes), se espera que el ajuste de los impuestos sea al alza. Sin embargo, FEPIT también acepta reducciones (limitadas) de impuestos a los combustibles.

Economía de combustible con políticas

Suponiendo que las políticas antes mencionadas se implementen por completo, el FEPIT indica que República Dominicana pudo haber alcanzado una economía de combustible de 180.4 g de CO₂/km para 2015. El objetivo sugerido por el experto de IEA era de 154.1 g de CO₂/km para 2030. Este objetivo parece razonable, por lo que es importante realizar un seguimiento, continuidad y fiel cumplimiento de las normativas ya establecidas en el país.

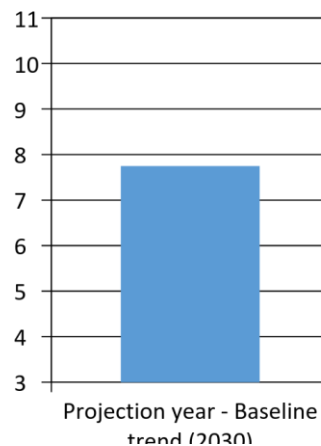


Figura No. 8. Proyección a 2030, rendimiento vehículos (lge/100km) con políticas aplicadas

Economía de combustible sin políticas

Si el status quo se mantiene en República Dominicana, entonces el FEPIT predice que la economía de combustible será 217 g de CO₂/km para 2030. No aplicar políticas de economías de combustibles continuará reflejando a República Dominicana entre los países de mayores emisiones de CO₂ a la atmósfera, lo que traería consigo impactos negativos al medio ambiente y la economía del país.

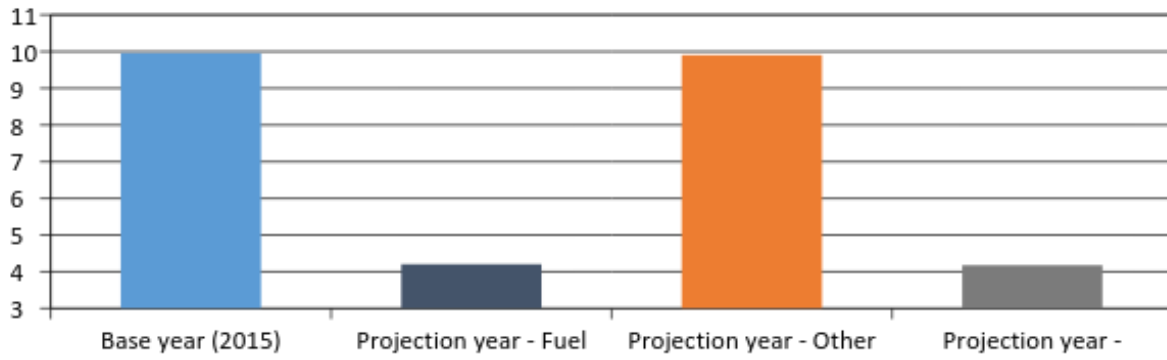


Figura No. 9. Proyección rendimiento de vehículos (lge/100km) sin políticas aplicadas

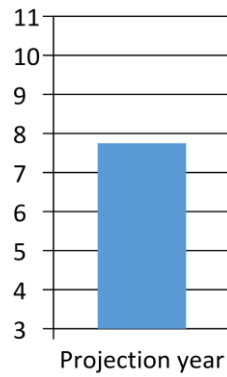


Figura No. 10. Proyección a 2030, rendimiento vehículos (lge/100km) sin políticas aplicadas

RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Las emisiones promedio de la flota de LDV es para la línea base al año 2015 es de 229 g de CO₂ / km, mejorando a un ritmo promedio de 0.42 %/año, con unas emisiones promedio anticipada de 217 g de CO₂/km para 2030, si las tendencias actuales continúan. El análisis de la situación por expertos internacionales en ahorro de combustible y herramientas de proyección ha ayudado a identificar tres estrategias a través de las cuales el gobierno puede mejorar las emisiones de su flota de automóviles a un estimado de 154.1 g de CO₂ / km para 2030, lo que pondría a República Dominicana en línea con objetivos internacionales, y entrar en rangos de emisión de gCO₂/km en el mercado automotriz internacional.

Las emisiones de gramos de CO₂ por kilómetros (gCO₂/km) han ido disminuyendo a partir del año 2012, no obstante, una mayor reducción de las mismas es esencial. El rendimiento promedio de los vehículos ligeros a 2015 es de 9.85 Lge/100 km. El rendimiento de economía de combustibles se encuentra estrechamente vinculado a las emisiones de CO₂ de los vehículos, por tanto, mayores emisiones de CO₂ reflejan, una reducción en el rendimiento del vehículo, y aumento en los costos de operación del mismo.

La República Dominicana cuenta con normativas de lugar con respecto a la importación de vehículos, emisiones de gases e incentivos a aquellos vehículos de energía no convencional. Aunque, Es indispensable el seguimiento, la continuidad y el fiel cumplimiento de estas normativas ya establecidas en el país.

Es importante resaltar que el país cuenta con vehículos que datan en años de fabricación desde antes del 1980 hasta el 2015.

En el año 2005, aproximadamente el 50.94% de los vehículos habían sido fabricados en el periodo de tiempo <1980 – 2000, mientras que para el año 2010, aproximadamente el 53.06% de los vehículos habían sido fabricados en el periodo <1980 – 2005, y aproximadamente el 30.76% para el año 2011 para ese mismo periodo de tiempo.

A partir del año 2012 estas cifras se han ido reduciendo, donde para este mismo periodo de tiempo (<1980 – 2005), aproximadamente el 6.07% de los vehículos de nuevo ingreso registrados en el parque vehicular del país, habían sido fabricados en ese periodo de tiempo, y para el año 2014 el 0.58%, y así sucesivamente estas cifras han ido disminuyendo, a partir del año 2012.

Entre el año 2005 – 2011 fueron registrado mayor número de Jeeps (SUVs), que automóviles. Las mayores emisiones de gCO₂ son registradas en estos años, observándose una reducción en las mismas a partir del año 2012.

El 2012 es el año cumbre, donde se pueden observar reducción de las emisiones de CO₂ y antigüedad del parque vehicular de los vehículos de nuevo ingreso registrados en el país para su circulación.

RECOMENDACIONES

Considerando los antecedentes presentados y el enfoque estratégico, se concluye que es necesario implementar una estrategia nacional para un transporte más limpio y eficiente. La calidad de los combustibles y las tecnologías vehiculares deben verse bajo un enfoque integrado. Las tecnologías de punta requieren un combustible de excelente calidad, especialmente de bajo contenido de azufre. Se debe garantizar la calidad del combustible con el fin de poder aprovechar estas nuevas tecnologías que ofrece el mercado internacional. Avanzar de la mano en la calidad de combustible con los estándares de emisiones vehicular permitirá maximizar los beneficios que se puedan obtener de estos. Elaboración de esta estrategia no sólo es necesario, sino también oportuno, por las razones que se resumen a continuación:

- El sector transporte tiene un alto impacto en cambio climático, contaminación atmosférica y consumo de combustible, de no actuar oportunamente, estos impactos aumentarán, porque el sector transporte tiene un enorme potencial de crecimiento.
- Al promover vehículos más eficientes, se pueden obtener beneficios en ahorro de combustibles.
- La OMS clasificó el año 2012 a las partículas diésel como carcinogénicas (Grupo 1)

A raíz de la situación actual se recomienda:

1. Elaborar un registro de información de ventas de vehículos para contar con una mejor perspectiva del mercado automotor. Recopilar continuamente datos anuales de registro de vehículos para determinar la tendencia del ahorro de combustible en la flota a lo largo de los años y ampliar el estudio de establecimiento de línea base para incluir otros tipos de vehículos, como vehículos pesados (HDV) y motocicletas. Esta información será de utilidad para dar seguimiento al estudio de línea base, evaluar las regulaciones adoptadas y estimar el crecimiento del parque vehicular. Las políticas de economía de combustible (y las metas de GFEI) sólo pueden lograrse si existe una comprensión clara entre los responsables de la formulación de políticas y la industria del automóvil, especialmente en lo que respecta a la fecha de implementación.
2. Adoptar una política de etiquetado de vehículos que brinde información al usuario sobre el rendimiento y las emisiones de CO₂ para realizar una compra más consciente. Para este etiquetado es de suma importancia garantizar que la información que se coloque en las etiquetas sea confiable y provenga de fuentes comprobables. Con respecto a los vehículos con datos no disponibles, se podría establecer una base con datos como tipo de combustible, edad el vehículo, tipo de motor, entre otros
3. Promocionar el uso de la base de datos de la DGII con el objetivo de que el consumidor con el fin de que conozca el rendimiento y las emisiones de CO₂ de los vehículos que se comercializan en el país, y realizar inspecciones periódicas a los vehículos ya establecidos en el parque vehicular, con la finalidad de tener un mecanismo de vigilancia de emisiones en vehículos, y asegurar que los sistemas de los vehículos estén funcionando correctamente.

4. Ampliar los campos de la base de datos de la Dirección General de Impuestos Internos (DGII), introduciendo datos como tipo de combustible, transmisión, país de fabricación, origen del vehículo, el factor y estándar de emisiones con el que cumple, el peso del vehículo, y la distancia entre los ejes. Asimismo, solicitar a los usuarios del parque vehicular la notificación a la DGII e instituciones correspondientes, cuando realicen una modificación del cambio de combustible en el vehículo.
5. Introducir combustibles de bajo azufre (50 ppm o menos) a nivel nacional lo más pronto posible y oficializarlos mediante nuevas regulaciones. Estos permitirán introducir vehículos con las mejores tecnologías en el mercado, especialmente para los vehículos diésel.
6. Renovar el parque vehicular de la República Dominicana, incentivando al consumidor a adquirir nuevos vehículos, de bajo consumo y bajas emisiones de CO₂. Prohibir y/o restringir en forma definitiva el ingreso de vehículos de segunda mano al mercado nacional. Incluyendo importación de vehículos pesados de segunda mano (especialmente buses para transporte público y privado) y avanzar hacia la restricción o prohibición de la importación de vehículos livianos y medianos usados.
7. Implementación y mejora de las políticas y regulaciones actuales con respecto a la importación de vehículos, emisiones de gases e incentivos a aquellos vehículos de energía no convencional. Asimismo, hacer cumplir las regulaciones concernientes a los vehículos nuevos y usados que ingresen al país, que incorporen una mirada más integral, con estándares de emisiones y eficiencia, de forma tal que permita contribuyan a la protección de la salud de los habitantes.
8. Definir una política clara de reducción de emisiones o aumento de rendimiento en los vehículos. Asimismo, realizar pruebas técnicas rigurosas a los vehículos importados a República Dominicana, con respecto a las emisiones de gases, verificando así los valores reportados por el fabricante. Estas pruebas deberían ser realizadas en talleres especializados externos y comprobadas por las instituciones pertinentes. Asimismo, es importante que los importadores de vehículos presenten los valores de gCO₂/km emitidos por cada familia/lote de vehículos iguales (para vehículos nuevos) y vehículos usados. Estas informaciones serían importantes al momento de calcular el impuesto de la DGII con respecto a la impresión de la primera Placa.
9. Conformar un mecanismo de cooperación conjunta entre las diferentes instituciones del sector transporte, energía, medio ambiente, regulador de importaciones e impuestos, y las instituciones privadas, donde cada una desde su área, es importante para promover políticas para mejorar del parque vehicular.

Resumen de las Acciones Recomendadas

Acción	Fecha de implementación	Instituciones responsables	Comentarios
1. Elaborar un registro de información de ventas de vehículos. Recopilar continuamente datos anuales de registro de vehículos para determinar la tendencia del ahorro de combustible en la flota a lo largo de los años y ampliar el estudio de establecimiento de línea base para incluir otros tipos de vehículos, como vehículos pesados (HDV) y motocicletas.	Estrategia 2019-2020	<ul style="list-style-type: none"> ● Importadores de vehículos (Asociados e individuales) ● DGA ● DGII 	<p>Con el objetivo de dar seguimiento al estudio de línea base, evaluar las regulaciones adoptadas y estimar el crecimiento del parque vehicular, es importante continuar con la recopilación de datos anuales de registro de vehículos para determinar la tendencia del ahorro de combustible en la flota a lo largo de los años.</p> <p>Las políticas de economía de combustible (y las metas de GFEI) sólo pueden lograrse si existe una comprensión clara entre los responsables de la formulación de políticas y la industria del automóvil, especialmente en lo que respecta a la fecha de implementación.</p>
2. Adoptar una política de etiquetado de vehículos indicando Emisiones de CO ₂ , combustible economía, modelo, edad, tipo de combustible, impuesto banda, etc.	Estrategia 2020-2021	<ul style="list-style-type: none"> ● Importadores de vehículos (Asociados e individuales) ● DGA ● DGII ● INTRANT ● Ministerio de Energía y Minas 	<p>La importancia del etiquetado como actividad preparatoria para la implementación de políticas fiscales lo hace un componente esencial de una política de ahorro de combustible. Esta acción también ayudará para crear conciencia con respecto al ahorro de combustible.</p>
3. Promocionar el uso de la base de datos de la DGII.		<ul style="list-style-type: none"> ● DGII ● DGA ● Ministerio de Energía y Minas ● Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ● INTRANT ● Importadores de vehículos (Asociados e individuales) 	<p>Concientizar en consumidor con respecto al rendimiento y las emisiones de CO₂ de los vehículos que se comercializan en el país.</p>
4. Ampliar los campos de la base de datos de la Dirección General de Impuestos Internos (DGII)	Estrategia 2020-2021	<ul style="list-style-type: none"> ● DGII 	<p>La información actual disponible hay que organizarla. Asimismo, hay que completar la base de datos agregando información de tipo de combustible, transmisión, país de fabricación, origen del vehículo, el factor y estándar de emisiones con el que cumple, el peso del vehículo, y la distancia entre los ejes.</p>
5. Estándares de calidad de combustible	Estrategia 2020-2024	<ul style="list-style-type: none"> ● REFIDOMSA ● INDOCAL ● Ministerio de Energía y minas ● INTRANT 	<p>Estos permitirán introducir vehículos con mejores tecnologías en el mercado.</p>
6. Renovar el parque vehicular de la República Dominicana.	Estrategia 2020-2022	<ul style="list-style-type: none"> ● Instituciones relacionadas 	<p>Incentivar al consumidor a adquirir nuevos vehículos, de bajo consumo y bajas emisiones de CO₂.</p>

7. Fortalecer las capacidades del Estado para homologar vehículos nuevos.	Estrategia 2020-2021		
8. Prohibir y/o restringir forma definitiva el ingreso de vehículos de segunda mano al mercado nacional.	Estrategia 2021-2022	<ul style="list-style-type: none"> ● DGII ● DGA ● MEM ● INTRANT ● MIMARENA ● MOPC ● Importadores de vehículos (Asociados e individuales) 	Esta acción se considera importante debido a la gran cantidad de vehículos usados importados.
9. Definir una política clara de reducción de emisiones o aumento de rendimiento en los vehículos.	Estrategia 2021-2022	<ul style="list-style-type: none"> ● DGII ● DGA ● MEM ● INTRANT ● MIMARENA ● MOPC ● Importadores de vehículos (Asociados e individuales) 	El estudio de línea base ha mostrado lo que está siendo emitido en la actualidad, y lo que podría continuar emitiendo si no se definen y ponen en prácticas políticas claras de reducción de emisiones.
10. Implementación y mejora de las políticas y regulaciones actuales	Estrategia 2020	<ul style="list-style-type: none"> ● DGII ● DGA ● MEM ● INTRANT ● MIMARENA ● MOPC ● Importadores de vehículos (Asociados e individuales) 	El seguimiento, la continuidad y el fiel cumplimiento de las normativas ya establecidas en el país, es sumamente importante.
11. Realizar pruebas técnicas rigurosas a los vehículos importados a República Dominicana, con respecto a las emisiones de gases.	Estrategia 2020	<ul style="list-style-type: none"> ● DGII ● DGA ● MEM ● INTRANT ● MIMARENA ● MOPC ● Importadores de vehículos (Asociados e individuales) 	Estas informaciones serían importantes al momento de calcular el impuesto de la DGII con respecto a la impresión de la primera Placa.
12. Realizar inspecciones periódicas a los vehículos ya establecidos en el parque vehicular.	Estrategia 2020	<ul style="list-style-type: none"> ● INTRANT ● MEM ● DGII ● MOPC 	Este sería un mecanismo de vigilancia de emisiones en vehículos, y asegurar que los sistemas de los vehículos estén funcionando correctamente.
13. Conformar un mecanismo de cooperación conjunta entre las diferentes instituciones del sector transporte, energía, medio ambiente, regulador de importaciones e impuestos, y las instituciones privadas.	Estrategia 2018-2019	<ul style="list-style-type: none"> ● Todas las instituciones relacionadas (DGII, DGA, MEM, MIMARENA, importadores de vehículos, entre otros) 	

14. Solicitar a los usuarios del parque vehicular la notificación a la DGII e instituciones correspondiente, cuando realicen una modificación del cambio de combustible en el vehículo.	Estrategia 2019-2021	<ul style="list-style-type: none">● DGII● DGA	Mantener la base de datos actualizada.
---	----------------------	--	--

Bibliografía

- Banco Mundial (Septiembre de 2017). Banco Mundial. Obtenido de Indicadores:
<https://datos.bancomundial.org/indicador>
- MIMARENA, (2003). *Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones*. Santo Domingo, República Dominicana: Editora BUHO.
- Congreso Nacional (2000). *Ley 112-00 tributaria de hidrocarburos*. Santo Domingo.
- Congreso Nacional (2013). *Ley No. 103-13 de incentivo a la importación de vehículos de energía no convencional*. Santo Domingo.
- Congreso Nacional (2017). *Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana*. Santo Domingo, República Dominicana.
- CEGESTI (2016). *Plantilla Excel*.
http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_LDV-test-cycle-conversion-factors_sept2014.pdf
- DGII (2012). *Norma General para la Aplicación del Impuesto por Emisión de Dióxido de Carbono (CO₂) en Vehículos de Motor (Norma 06-12)*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Consultoría Jurídica del Poder Ejecutivo (2002). *Decreto 671 - 02*. Santo Domingo.
- GFEI (2015). *Fuel Economy Policies Implementation Tool (FEPIT)*. Paris.
- INDOCAL (2010). *Productos derivados del petróleo - Anteproyecto Norma NORDOM 476 Rev*. Santo Domingo.
- INDOCAL (2016). *Productos derivados del petróleo - Anteproyecto Norma NORDOM 415 4ta Rev*. Santo Domingo.
- Ministerio de Industria y Comercio (2001). *Reglamento Ley Hidrocarburos No. 112 - 00*. Santo Domingo.
- PNUD, & MIMARENA. (2015). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de la República Dominicana, año base 2010*. Santo Domingo.
- PNUD, & MIMARENA. (2009). *Proyecto Cambio Climático 2009 - Segunda Comunicación Nacional*. Santo Domingo.
- Steinvorth, A., & Castillo, M. (2016). *Guía paso a paso para desarrollar el estudio de línea base*.

ANEXOS

Anexo 1: Miembros del Grupo de Trabajo

Participante	Institución/Cargo	Contacto
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales		
William Fermín		william.fermin@ambiente.gob.do
Lourdes Gerónimo		lourdes.geronimo@ambiente.gob.do
Rubén Mesa		ruben.mesa@ambiente.gob.do
José Andrés Rodríguez		
Ministerio de Energía y Minas		
Nisael Dirocie		ndirocie@mem.gob.do
Juan Felipe Ditrén		fditren@mem.gob.do
Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)		
Ministerio de Hacienda (MH)		
Abraham Antonio Averó	Dirección General de Impuestos Internos	aaavero@dgi.gob.do
REFIDOMSA		
Carlos Liriano		carlos.liriano@refidomsa.com.do
Juan Salvador Martínez		juan.martinez@refidomsa.com.do
Fernando José Rafael Álvarez	Dirección General de Aduanas	fjralvarez@hotmail.com
INDOCAL		
Bernardo Vidal		bvidal@indocal@gob.do
Mercedes Sueco		msueco@indocal.gob.do
Publio Camilo López		pcamilo@indocal.gob.do
Enrique Fernández	ACOFAVE	acofave@acofave.org
Sector Privado		
Virgilio Arturo Guzmán	Peravia Motors	virgilio.guzman@peraviamotors.com
Marcela Castillo	Centro Mario Molina Chile	
Sebastián Galarza	Centro Mario Molina Chile	
Natalia Bonilla	CEGESTI	

Jhoanna Montaña	J&J Consulting SAS	jjconsultingsas@gmail.com/ montano.jjconsulting@gmail.com
Jocelin Ciprian	J&J Consulting SAS	jjconsultingsas@gmail.com jocelincd@hotmail.com
Biannely Gómez	J&J Consulting SAS	gomez.jjconsulting@gmail.com

Anexo 2: Mapa de actores institucionales

Institución colaboradoras	Función
Ministerio de Energía y Minas	Coordinador nacional del proyecto
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Sub-Coordinador nacional del proyecto / sub-coordinador de control de emisiones de vehículos
Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)	Coordinador control de emisiones de vehículos
Dirección General de Aduanas	Coordinador control de entrada de vehículos al país
Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo	Gerente aplicación de políticas de economía de combustibles limpios
Dirección General de Impuestos Internos	Sub-coordinador nacional del proyecto
Refinería Dominicana de Petróleo (REFIDOMSA)	Gerente de calidad de combustibles
Instituto Dominicana para la Calidad	Sub-Gerente de calidad de combustibles
Asociación de Concesionarios de Fabricantes de Vehículos (ACOFAVE)	Sub-coordinador de control de entrada de vehículos al país
Centro Mario Molina Chile	Socios técnicos
CEGESTI	Socios técnicos
J&J Consulting SAS	Asistencia y apoyo a los socios técnicos

Anexo 3: Guía paso a paso para el desarrollo del estudio de línea base

Arturo Steinvorth y Marcela Castillo

asteinvorth@cegesti.org y mcastillo@cmmolina.cl

Como manera resumida del entrenamiento sobre la línea base, este breve procedimiento reforzará la información presentada sobre cómo proceder una vez que se cuente con la información sobre los vehículos y los datos de economía de combustible (rendimiento o factor de emisión de CO₂). Además se adjunta una plantilla base que servirá de guía para el desarrollo de los cálculos.

Recuerde, hay diferencias entre los valores de emisiones o rendimientos de los distintos ciclos de conducción que se utilizan internacionalmente y bajo los cuales la información es presentada, los cuales dependen generalmente del país o región donde son certificados u homologados los vehículos. Debe considerar que los resultados de emisiones o rendimientos de los ciclos de conducción no son comparables directamente, por lo tanto se deben ajustar siguiendo la metodología que se presentará más adelante.

Ejemplos de ciclos de conducción utilizados

- NEDC, New European Driving Cycle
- U.S. CAFE
- U.S. EPA City
- JC08 (Japón)

Además de los diferentes ciclos de conducción en que están expresados las emisiones o rendimientos, estos se pueden presentar en distintas unidades de medición:

- Millas por galón (mpg), generalmente está dado bajo el ciclo de conducción de los Estados Unidos (CAFE)
- km/L, usualmente dadas bajo el ciclo europeo (NEDC).
- l/100-km, usualmente dadas bajo el ciclo europeo (NEDC).
- gCO₂/km, usado bajo el ciclo europeo (NEDC) y U.S.CAFE.
- g CO₂/milla.

Este documento detallará cómo calcular los valores necesarios para el estudio de línea base de acuerdo con la información disponible: emisiones de CO₂ bajo el ciclo NEDC (en g CO₂/km), millas por galón bajo el ciclo CAFE (en mpg) y en litros de gasolina equivalente por cada 100 km (lge/100km) bajo el ciclo NEDC.

Para cuando la información se encuentra en g CO₂/km bajo el ciclo NEDC (como se presenta en las bases de datos de Chile, Europa y México):

1. Encontrar el dato de emisión de CO₂ para un vehículo en específico. Por ejemplo: 2012 Toyota Yaris, 1500 cc, Gasolina, Transmisión automática.

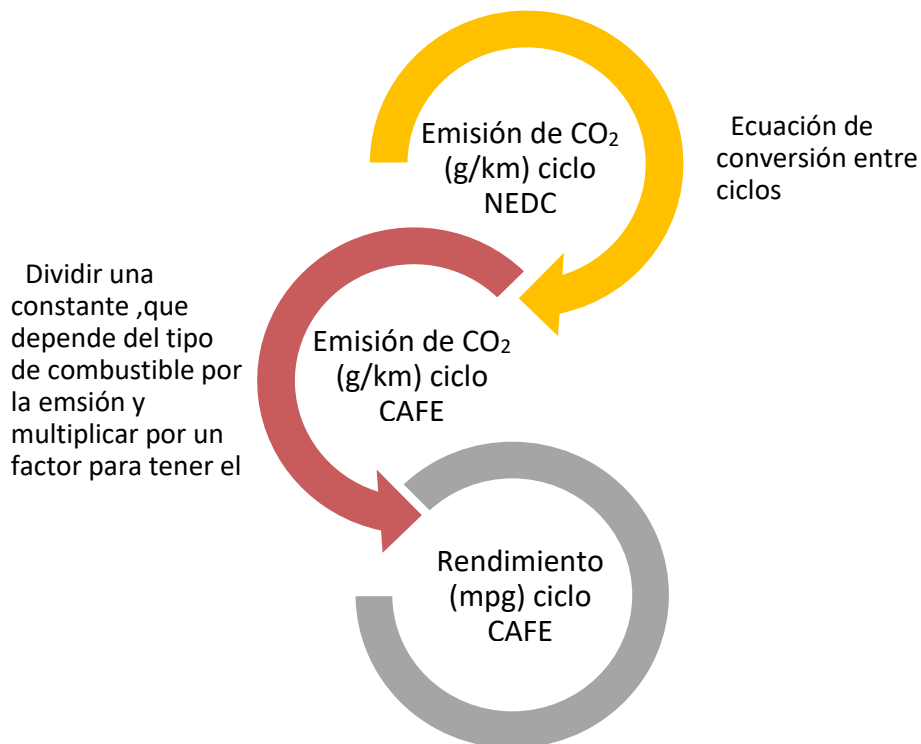
2. Para calcular el ponderado de emisiones para ese vehículo (en g CO₂/km), multiplicar la cantidad de registros/ventas/importaciones por el factor de emisión encontrado en el paso 1.
3. Para convertir los valores de emisiones medidos bajo el ciclo NEDC a rendimiento bajo el ciclo CAFE, el ICCT (International Council for Clean Transportation) desarrolló una herramienta muy útil. Se puede utilizar la herramienta para hacer la conversión o utilizar la ecuación disponible en el mismo documento para obtener esa conversión. La ecuación es:

$$g\ CO_2\ (CAFE) = (-0.0975 * DS + 0.8658) * gco_2(NEDC) + 9.852 * DS + 14.076$$

*DS: para vehículos **gasolina** colocar **0** y para **diésel** **1***

4. Ahora que se cuenta con el valor de la emisión de CO₂ bajo el ciclo CAFÉ se debe calcular el rendimiento, para esto primero se calcula el parámetro en las unidades km/L dividiendo una constante (depende del tipo de combustible que use el vehículo) por el factor de emisión de ese vehículo. Para la **gasolina** el valor de la constante es **2336,86**; para el **diesel** es **2684,40**. Luego de tener los valores en km/L multiplicando por el factor 2,35 se obtienen los valores en millas por galón (mpg).
5. Luego del paso 4 ya se tiene el rendimiento en millas por galón bajo el ciclo CAFE. Ahora se debe calcular el rendimiento armónico para ese vehículo. Para hacer eso se divide la cantidad de registros/ventas/importaciones del vehículo en particular entre el valor del rendimiento bajo el ciclo CAFE (mpg bajo el ciclo CAFE, obtenido en el Paso 4).

Los dos valores principales para el estudio de línea base son los calculados en los Pasos 2 y 5 (el ponderado de emisiones y el rendimiento armónico). Más adelante en este documento se mostrará el por qué son importantes.



Para cuando la información está en mpg bajo el ciclo CAFE (información de la base de datos de Estados Unidos):

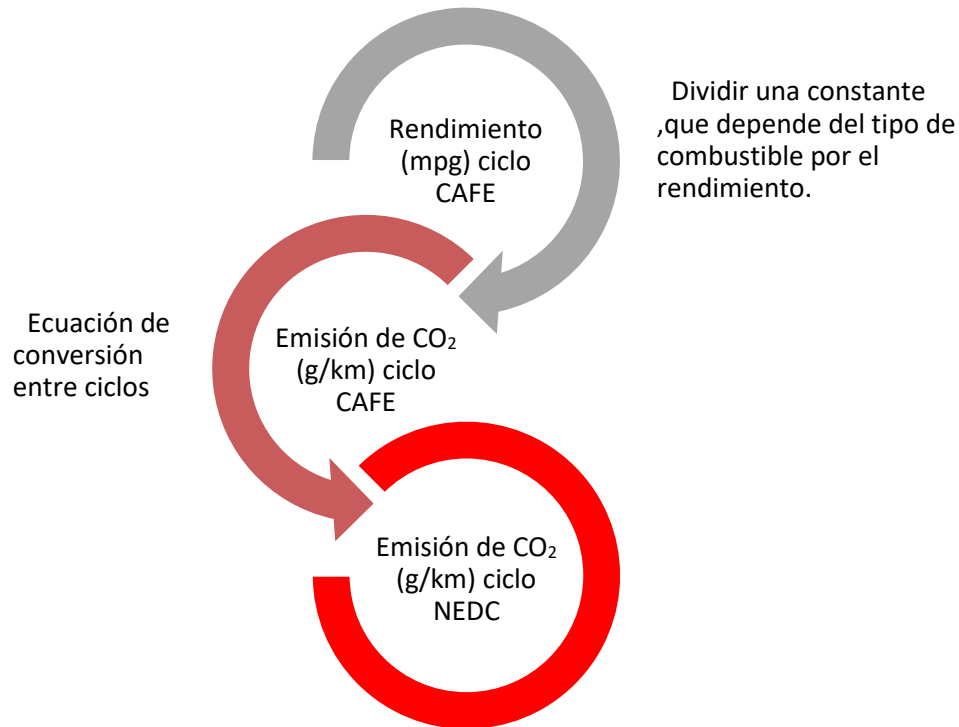
1. Encontrar el dato para el vehículo específico que se está buscando. Este dato se encontrará en mpg bajo el ciclo CAFE. La base de datos de Estados Unidos (www.fueleconomy.gov) es bastante amigable con el usuario. Permite comparar hasta 4 vehículos al mismo tiempo.
2. Calcular el rendimiento armónico para ese vehículo específico dividiendo la cantidad de registros/ventas/importaciones entre el valor del rendimiento bajo el ciclo CAFE (mpg bajo el ciclo CAFE, obtenido en el Paso 4).
3. Al tener la información en millas por galón, se debe determinar el factor de emisión para el vehículo en específico. Para calcularlo dividir una constante (dependiendo del tipo de combustible que utiliza el vehículo) por el rendimiento en mpg. Para la **gasolina** el valor de la constante es **5484**; para el **diesel** es **6299**.
4. Ahora se debe convertir la emisión de CO₂ bajo el ciclo CAFÉ al ciclo NEDC. Para esto se necesita un factor de conversión. Se puede utilizar la herramienta elaborada por el ICCT mencionada anteriormente o la ecuación dada en esa misma herramienta. La ecuación es:

$$g\ CO_2\ (NEDC) = (0.0884 * DS + 1.1325) * gco2(CAFE) - 7.48 * DS + 13.739$$

*DS: para vehículos **gasolina** colocar **0** y para **diésel** **1***

5. Para calcular el armónico de rendimiento para ese vehículo específico dividiendo el total de unidades para ese vehículo entre el rendimiento reportado para ese vehículo.

Los dos valores principales para el estudio de línea base son los calculados en los Pasos 2 y 5 (el ponderado de emisiones y el rendimiento armónico). Más Adelante en este documento se mostrará el por qué son importantes.



Para convertir el factor de emisión de g CO₂/km bajo el ciclo NEDC a lge/100km

1. Se debe multiplicar el factor de emisión del vehículo específico por un factor de conversión que depende del tipo de combustible que utiliza el vehículo. Para los vehículos que funcionan con **gasolina** el factor de conversión es **0,043**; para **diésel** es **0,037**.

Tratamiento de los resultados

Ahora que se realizaron todos los procedimientos preparatorios para múltiples modelos registrados/vendidos/importados, entonces se calcula el promedio ponderado de las emisiones y el rendimiento armónico promedio para todos los vehículos encontrados. Se deben excluir del cálculo todos los modelos para los cuales no se encontró la información necesaria.

Para el promedio ponderado de emisiones (g CO₂/km bajo el ciclo NEDC) y consumo (Lge/100km):

- Se suma el valor total de las emisiones ponderadas para todos los vehículos encontrados y se divide por la suma de todos los vehículos para los cuales se encontraron valores.
- Este resultado será necesario para elaborar gráficos que mostrarán la tendencia para los distintos años de los cuales se cuente con información. Además permitirá realizar comparaciones con otros países que ya cuentan con este tipo de estudios.

$$\text{Promedio anual de emisión} = \frac{\sum_1^n \text{ventas modelo } i * \text{emisión modelo } i}{\text{Total ventas en el año}}$$

$$\text{Promedio armónico anual de rendimiento} = \text{Total de ventas en el año} \div \left(\sum_1^n \frac{\text{ventas modelo } i}{\text{Rendimiento de modelo } i} \right)$$

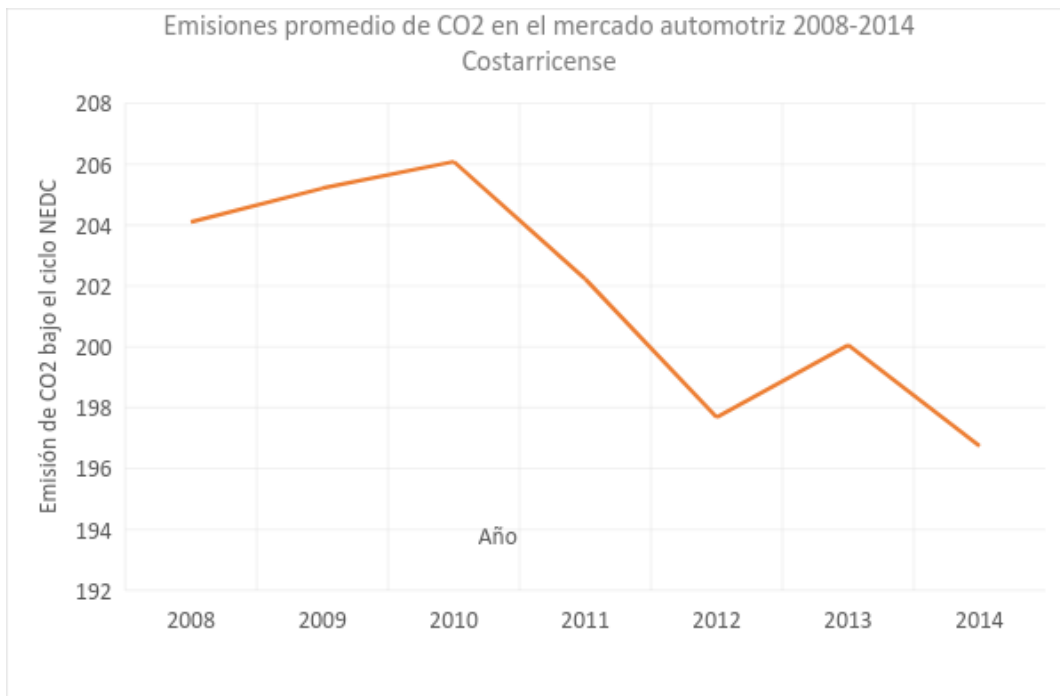
$$\text{Promedio de consumo anual} = \frac{\sum_1^n \text{ventas modelo } i * \text{consumo modelo } i}{\text{Total ventas en el año}}$$

Para el rendimiento promedio armónico (mpg bajo el ciclo CAFE):

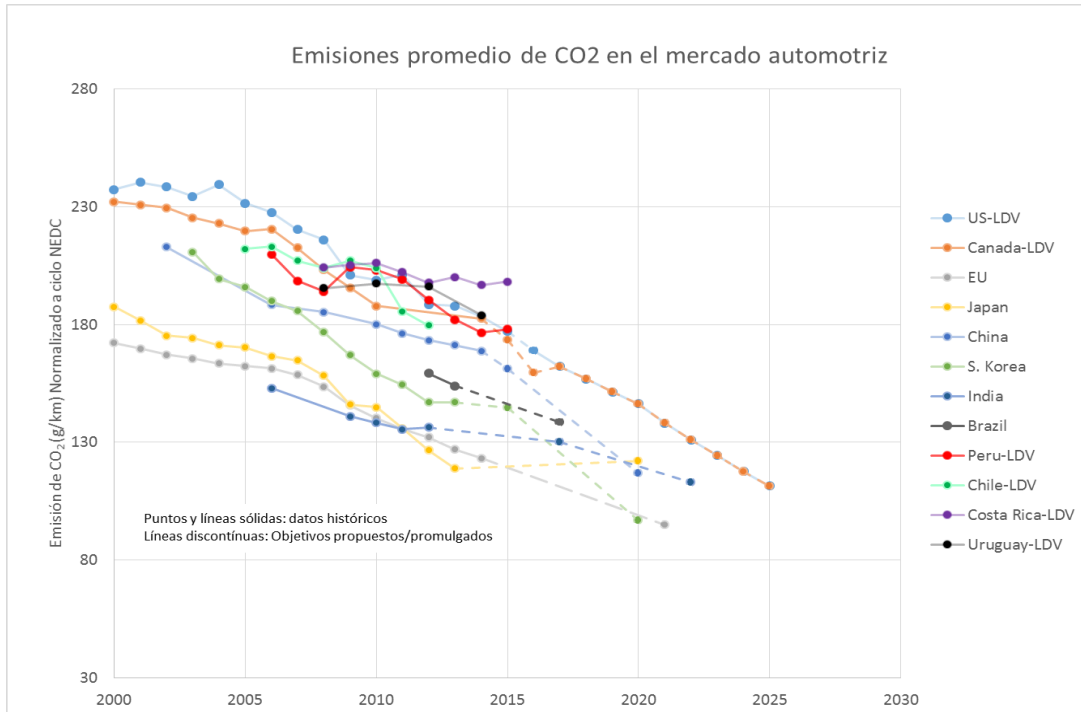
- Sumar todos los valores de rendimiento armónico para todos los vehículos encontrados (sumar por separado los de mpg). Dividir la suma de todos los vehículos para los cuales se encontró información por la suma mencionada anteriormente.
- Este resultado será necesario para elaborar gráficos que mostrarán la tendencia para los distintos años de los cuales se cuente con información. Además permitirá realizar comparaciones con otros países que ya cuentan con este tipo de estudios.

$$\text{Promedio armónico del rendimiento anual} = \frac{\text{Total de ventas en el año}}{\sum_1^n \frac{\text{ventas modelo } i}{\text{rendimiento de modelo } i}}$$

Un par de ejemplos son citados a continuación. Estos son los resultados para Costa Rica y cómo estos se comparan con los de otros países.



Comparación con otros países (en g CO₂/km bajo el ciclo NEDC).



Tablas de conversiones

A continuación se presentan las conversiones entre unidades y ciclos de conducción (ICCT, 2014)

Formula Universal	C2 = (a1 * DS + a2) * C1 + d1 * DS + d2				DS: 1 para diésel y 0 para gasolina	
C2	C1	a1	a2	d1	d2	
(g CO2 / km)	(g CO2 / km)	[-]	[-]	(g CO2 / km)	(g CO2 / km)	
CAFE	NEDC	-0.0975	0.8658	9.852	14.076	
NEDC	CAFE	0.0884	1.1325	-7.48	-13.739	
CAFE	JC08	-0.1162	0.7212	7.602	36.736	
JC08	CAFE	0.0941	1.2749	0.03	-38.423	
CAFE	WLTC	-0.0348	0.9318	11.826	-8.827	
WLTC	CAFE	0.0587	1.0454	-14.6	12.59	
NEDC	JC08	-0.0227	0.8457	-2.891	24.84	
JC08	NEDC	0.029	1.143	3.786	-24.907	
NEDC	WLTC	0.0486	1.0475	5.037	-22.727	
WLTC	NEDC	-0.0494	0.8984	-3.752	28.059	
JC08	WLTC	0.0722	1.1532	11.23	-45.172	
WLTC	JC08	-0.0653	0.7319	-6.17	53.293	

Unidades de Conversión	
------------------------	--

De	Para	
galón	litro	3.785
Milla	km	1.609
lb	gramo	453.592
km/L	mpg	2.35
Milla	km	0.62

Contenido de CO ₂ en combustibles					
	Gasolina	Diesel	LPG	CNG	E22
lb/gal	19.5	22.4	13.5	13.7	18.9
g/gal	8845	10160	6123	6214	8588
g/L	2336.86764	2684.4018	1617.83144	1641.79931	2,269