DOI: 10.56274/EC.2026.10.1.3

“Sustentabilidad E Industria Automotriz En México, 2023"

“Sustainability And Automotive Industry In México, 2023"

Elizabeth Almazán Torres[1]

RESUMEN

En este trabajo se aborda la forma en que la industria automotriz en México ha desarrollado planes, con relativo éxito, para ser considerada una industria sostenible en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible; así como el aumento de la producción de vehículos eléctricos e híbridos, y una disminución de vehículos de combustión interna. A partir de analizar datos de las empresas incorporadas a la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, se valorará su avance a ser una industria sostenible, en futuro se pueda satisfacer la meta de no producir vehículos de combustión interna para el año 2050. Por lo expuesto no se trata de una investigación convencional propiamiente dicha, sino de una revisión sistemática de literatura especializada del tema. Los principales resultados encontrados son que las empresas de la industria automotriz en Mexico están llevando a cabo cambios en su infraestructura y en la cadena de producción. A la par el gobierno debe establecer medidas para modificar las polìticas de impuesto al carbono para disminuir emisiones.

Palabras claves: sustentabilidad industrial, sostenibilidad automotriz, impuesto por cantidad de emisiones de GEI, emisiones de la industria automotriz, responsabilidad ambiental.

ABSTRACT

This work addresses the way in which the automotive industry in Mexico has developed plans, with relative success, to be considered a sustainable industry in accordance with the Sustainable Development Goals; as well as advance on the path of greater production of electric and hybrid vehicles, and less of internal combustion vehicles. By analyzing data from the companies incorporated into the Mexican

Elizabeth Almazán Torres; ealmazant@uaemex.mx; identificador: https://orcid.org/0009-0008-5814-0125

Association of the Automotive Industry, we will analyze their strategies to report their progress in becoming a sustainable industry, in order to achieve the goal of not producing internal combustion vehicles by the year 2050. The main results are that companies in the automotive industry are already carrying out changes in their infrastructure and in the production chain, the government must establish measures to establish the carbon tax to reduce emissions.

Key Word: industrial sustainability, automotive sustainability, tax by amount of GHG emissions, emissions from the automotive industry, environmental responsibility.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la industria automotriz (IA) es un sector dinámico de gran importancia, se relaciona con la generación de productividad, el desarrollo, la innovación tecnológica, la competitividad, las inversiones, las aportaciones al producto interno bruto de las economías y la generación de empleos (Carbajal, 2010).

La IA a nivel global reporta una tasa de crecimiento del 30.0 % en el periodo de 1995 a 2005 a nivel mundial, durante el cual se estima que generó 60 millones de puestos de trabajo qué contribuye favorablemente a las economías locales, al requerir de otras industrias para proveerse de acero, el vidrio, los plásticos, los componentes electrónicos y más, con lo cual se impulsa un crecimiento económico (Organización Internacional de Fabricantes de Vehículos de Motor [OICA], 2023).

Entre el 2005 a 2015, la IA a nivel global presenta una tasa de crecimiento negativa de 13.5 %, principalmente a raíz de la crisis económica de 2009, lo cual afecto a la mayoría de los países productores a excepción de China y la India que reportaron el 48.3 % y casi el 13.0%, respectivamente. Dada esta crisis, China ocupa el primer lugar en productor de vehículos, desbancando a Estados Unidos que obtiene la tercera posición. Japón se posicionó en el segundo lugar hasta el 2011, dado que en 2012 Estados Unidos recuperó esta posición y permaneció hasta el 2022 (OICA, 2023).

En el periodo de 2015 a 2022, la OICA reporta la mayor tasa de crecimiento anual promedio con un incremento del 4.0 %; siendo la región de Asia/Oceanía/Medio Oriente quien presenta una tasa de crecimiento anual promedio con un 8.0 %, donde China y la India se encuentran ubicadas, cuyas tasas son del 14.0 % y 10.0 %, respectivamente. Mientras que Estados Unidos de América (EU) reporta el 2.0 % y México el 4.0 % (OICA, 2023).

Para la producción de un vehículo, es necesario el uso de la energía eléctrica. Este consumo energético debe considerar que en el inicio de un día laborable comienza con el control de la entrada de cada trabajador, hasta el registro de la salida, involucrando el encendido y uso de maquinaria que requiere la energía para su funcionamiento, entre otros combustibles que se requieran. Se tiene presente que en ocasiones la energía eléctrica no deja de utilizarse, solo puede disminuir su consumo, lo cual depende de cada organización.

Sin embargo, el sector de energía es responsable de emitir la mayor cantidad de emisiones antropogénicas de gases efecto invernadero

(GEI), en el 2020 se registró la cantidad de 37.2 gigantones de dióxido de carbono equivalente ($GtCO_2eq$). El sector de energía está constituido por los subsectores de transporte, generación de calor y electricidad, edificaciones, la industria manufacturera y de la construcción, las emisiones fugitivas y la quema de otros combustibles (Ge, Friedrich y Vigna, 2021).

Este artículo tiene por objetivo analizar las acciones que han desarrollado las empresas de la industria automotriz en México, de vehículos ligeros, para ser cada vez más sustentables, dado que son trasnacionales y no debe influir la geografía en donde se encuentra una planta. Se trata de una revisión itemàtica de literatura especializada del sector automotriz, tratando de discurrir sobre las medidas de ajuste a sus modlos de producción para alinearse a los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la NN.UU.

Es por ello el documento se encuentra divido en cuatro secciones terminando con las conclusiones. En la primera parte se describe la importancia de la sustentabilidad y sostenibilidad de las empresas, la importancia de implementar acciones para que se logre de forma eficiente y certera esta nueva infraestructura, procurando el cuidado del medio ambiente y sin afectar las necesidades de los individuos, ni el desarrollo económico del sector automotriz.

En la segunda sección se describe la importancia económica de la industria automotriz en México, por su relación a los empleos y PIB; pero que también es una fuente de contaminación por la cantidad de emisiones de gases efecto invernadero que producen las empresas y los vehículos que se fabrican en ellas.

En el tercer aparto se presentan las situaciones de las principales empresas de vehículos ligeros en México, considerando aquellas que se encuentran incorporadas a la Asociación Mexicana de la Industrias Automotriz, se realizara un análisis de la información que se encuentra en sus páginas oficiales sobre las actividades que han desarrollado para volverse empresas sustentables y amigables con el medio ambiente.

También el este tercer apartado se presenta la evolución de la producción de vehículos híbridos y eléctricos, por lo que se da una estimación de costo al adquirir un nuevo vehículo al considerar si es de combustión interna, o eléctrico o hibrido, con lo cual a cinco años se realiza una estimación de los costos más significativos.

En el cuarto apartado se presenta como México por medio de un impuesto, el cual estimule la participación de cualquier empresa de cualquier sector económico, logren disminuir sus emisiones de GEI, se espera que aquellas pertenecientes a la industria automotriz puedan ser pioneras para cumplir este pago de impuesto. Esto con la finalidad de lograr cumplir los compromisos que México se ha establecido por pertenecer a las Naciones Unidas.

Se termina con las conclusiones y algunos temas para investigaciones futuras, como es el caso de utilizar la medida de la huella de carbono (HdC) para la empresa y para los productos, con el fin de ir logrando en la sociedad la sensibilización de cuidar el medio ambiente (Doménech, 2007; Espíndola y Valderrama, 2018) y que puede utilizarse para ir sensibilizando a la sociedad, que es parte de las metas con el presente

artículo.

DATOS A NIVEL GLOBAL DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Mundialmente, el transporte es responsable de la quinta parte de las emisiones mundiales de GEI, del cual se estima que el 40.0 % corresponde al transporte de mercancías y el resto de los viajes de pasajeros, principalmente por los viajes aéreos (Climate Trade, 2023; Derichebourg España, 2023). Con relación al transporte por carretera, esté es responsable del 16.0 % de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) a nivel mundial (OICA, 2023). En particular los vehículos de combustión interna son los responsables de generar aproximadamente el 80. 0 % del monóxido de carbono, atribuido con la contaminación del aire (Velasco-Honda, 2021).

En la Unión Europea (UE), durante el 2019 el transporte fue responsable de una cuarta parte de las emisiones de CO_2, de las cuales el 71.7 % corresponde al transporte por carretera, según el informe de la Agencia Europea del Medio Ambiente. La UE estableció la reducción de las emisiones de CO_2 en un 90.0 % de las emisiones de GEI del transporte para 2050, respecto a los niveles que se reportan en 1990 (Parlamento Europeo, 2022).

Por lo anterior, la IA ha presentado un cambio estructural para transformarse en una industria sustentable por medio de la implementación de celdas solares en sus instalaciones, el uso energías limpias para llevar a cabo la producción, desarrollar investigaciones para mejorar la eficiencia del combustible, realizar inversiones en nuevas tecnologías hibridas y eléctricas, utilizar materiales considerados como sostenible, como: el uso de fibra de carbono, el uso de plásticos reciclados y materiales renovables, entre otras (Carbajal, 2010; Maldonado, Pinzón y Alvarado, 2020; Soto, 2021; Parra, 2022; The Logistics World [TLW], 2023).

Específicamente en 2007, la OICA dio a conocer que la generación de CO_2 que proviene de los automóviles se compone de la siguiente manera: la generación de electricidad y calefacción con un 43.9 %; la Manufactura y Construcción con un 18.2 %; el transporte por carretera el 15.9 %; la quema de combustibles para otros usos con el 12.2 %; transporte no por carreta 5.8 % y el resto por otros no transporte (OICA, 2023).

Actualmente los países que generan millones de toneladas de dióxido de carbono ($MtCO_2$) a nivel territorial son China y Estados Unidos de América siendo los responsables del 74.2 % en 2021. Al considerar de forma independiente cada uno de los combustibles fósiles, China y Estados Unidos de América se encuentran entre los primeros tres lugares en gas, aceite, carbón y quema de gas; por su parte el cemento, en China ocupa la primera posición y Estados Unidos de América la quinta (Global Carbon Atlas, 2023).

Se debe tener presente que en los países en desarrollo no se encuentran en las mismas condiciones de infraestructura como los países desarrollados, para su aplicación tanto voluntaria como obligatoria se ha desarrollo e implementado el determinar el valor de la huella de carbono (HdC), sin el éxito esperado (Soto, 2021; Parra, 2022). Por ejemplo, en la Unión Europea (EU) existen medidas políticas donde es ya obligatorio el reporte de HdC en la

organización o de la empresa. En España, se ha desarrollado software que ayuda a las empresas a medir su HdC y existen organizaciones que brindan ayuda para planificar acciones que disminuya este valor, logrando con ello un avance al desarrollo sustentable, es el caso de la calculadora que comparte MITECO (MITECO, 2024).

SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD, UN ACERCAMIENTO A LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Se ha desarrollado una gran discusión entre utilizar el término sustentable y/o sostenible, el cual se inicia desde los años setenta, considerando como base el desarrollo humano y la relación con aspectos económicos, productivos, de consumo y uso de recursos naturales que se discutió en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (UNEP), realizada en Estocolmo, Suecia en 1972 (López, López y Ancona, 2005).

En 1980, la Estrategia Mundial para la Conservación preparada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en la sección "Hacia el desarrollo Sustentable" especifica las causas de la pobreza, destrucción de los hábitat, presión demográfica, inequidad social y términos de comercio.

En el Informe Brundtland o "Nuestro Futuro Común", realizado en 1983 en la ONU por la primera ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland durante la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, se estableció la importancia de que la humanidad realicé cambios en su vida y de su interacción comercial para tratar un advenimiento para que el humano no sufra y no exista degradación ecológica, el correspondiente informe fue publicado a partir de 1987 (López, López y Acunado, 2005).

Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias" (ONU, 1987, p. 29).

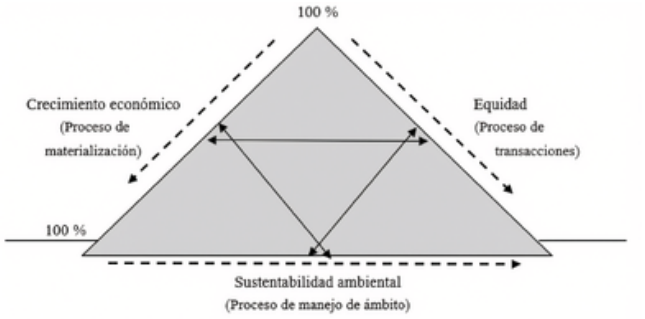
Podemos comentar que cuando alguien utiliza el término sostenible, lo hace con base del conocimiento que posee y no existe una sostenibilidad a largo plazo. Mientras que sustentable es una forma de acordar el crecimiento económico expresado en términos de desarrollo versus equilibrio del ecosistema, es decir, manteniendo una elevada capacidad productiva y proteger a la vez los recursos naturales (Boada, 1994; López. López y Ancona, 2005).

Una mejor forma de apreciar gráficamente la importancia del desarrollo sustentable es por medio de Triángulo de Nijkamp, Figura 1, conocida como, creada por Peter Nijkamp, economista holandés al presentar su trabajo "Regional sustainable development and natural resources use" [Desarrollo regional sustentable y el uso de recursos naturales] en 1990 (Zarta, 2018). En donde cada lado del triángulo representa cada uno de los objetivos que involucra el desarrollo sustentable: el crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental; las flechas punteadas indican el alcance de cada uno de los objetivos y el área central inscrito en el triángulo, es la zona

factible de conciliación entre los tres objetivos (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 1991).

Figura 1.

Triangulo de Nijkamp



Fuente: En base a la creada por José Gregorio Barrios Vera

Continuando con la Figura 1, los indicadores para cuantificar cada objetivo no tienen un denominador en común, para el crecimiento económico se utilizan los indicadores económicos; para la equidad son con parámetros sociales y para la sustentabilidad ambiental son términos físicos y biológicos.

Además, para identificar el nivel de sustentabilidad es considerando la sustentabilidad social y sustentabilidad ambiental, ambas relacionado con aspectos económicos.

La sustentabilidad social se logra cuando se apoyan proyectos para el mantenimiento de la cohesión comunitaria, con fines de mejorar las condiciones de vida. La sustentabilidad ambiental, se obtiene cuando el uso de los recursos naturales se mantiene dentro de los límites de regeneración y crecimiento natural, analizando adecuadamente la explotación de los recursos y los efectos que su explotación generan sobre el ecosistema, como es la economía verde.

La expresión crecimiento sostenido hace referencia al crecimiento económico a lo largo del tiempo, como es la tasa del crecimiento del PIB exclusivamente; mientras que el desarrollo sustentable es un proceso armonioso entre las distintas disciplinas del conocimiento, especialmente en lo económico, social, ambiental, cultural y/o a un sistema de valores correspondiente (Zarta, 2018).

La economía verde, apoyar a proyectos verde que generan beneficios globales a partir de la preservación y conservación de los ecosistemas, logrando que las sociedades sean sustentables sin perjudicar al medio ambiente y vivir de la explotación que éste proporcione; además de impulsar tecnologías limpias, por medio de incentivos económicos que respeten al medio ambiente.

Desde el aspecto económico, la sustentabilidad puede definirse como la producción de bienes y servicios, que satisfacen las necesidades humanas garantizando una mejor calidad de vida a toda la población, utilizando tecnologías limpias para preservar la naturaleza, así que la ciudadanía se involucre en las decisiones para un desarrollo que vaya fortaleciendo al medio ambiente y aprovechando recursos naturales, respetando los límites de la regeneración y el crecimiento natural. Así se debe entender la sustentabilidad como una disciplina articulada del conocimiento, la cual relaciona al ser humano con la naturaleza, por medio de la integralidad de las dimensiones económicas,

sociales, ambientales y con valores, que conlleven a una revolución global de supervivencia con el planeta (Zarta, 2018).

Teniendo la prioridad de no aumentar la temperatura de nuestro planeta, se debe considerar a todas las actividades económicas y/o sociales, ya que ellas consideran la importancia del desarrollo sustentable, los GEI que genera cada una de estas actividades se cuantifican de tal manera que no se genere un cambio climático que dañe la vida en el planeta como se conoce actualmente.

Enfocado a la sustentabilidad del sector automotriz, se pueden identificar tres niveles. El primero de ellos se refiere a involucrar en el vehículo implementos sustentables, lo cual se puede nombrar diseño verde. El segundo nivel, llamado desarrollo sustentable, es al considerar el ciclo de vida del vehículo, de tal forma que se minimice el impacto ambiental que se puede dar por medio de las emisiones de GEI que se obtienen al utilizar los combustibles fósiles. El uso de implementar la economía circular, entendiendo como un sistema industrial o económico que maximiza la utilización de recursos en lugar del ciclo tradicional de producción de "tomar-hacer-usar-desechar", es otra manera de lograr una sustentabilidad (Capgemini, 2020; Arroyo, 2015). La etapa de ciclo de vida que genera mayor problema al medio ambiente es durante su uso, los vehículos eléctricos tienen una gran ventaja a diferencia de los vehículos de combustión interna, siempre y cuando puedan garantizar que la energía que requieren para su funcionamiento provenga de una energía limpia, en caso contrario no disminuirá las emisiones de GEI (Arroyo, 2015).

El tercer nivel, es el desarrollo de nuevas tecnologías, denominado cambios de paradigmas, dado que deben considerar que hacer con los desechos de los vehículos que requieren un cambio de piezas, al terminar su ciclo de vida. Uno de estos cambios es ir cambiando al combustible fósil por hidrogeno, que es un recurso abundante y un bien público, pero que presenta impactos económicos drásticos en aquellos países que dependen del petróleo. El segundo es el desarrollo del vehículo autónomo el cual explica: trayectos y con ellos el consumo de combustible (Arroyo, 2015).

Dada la encuesta realizada por el instituto de Investigación Capgemini, durante noviembre y diciembre de 2019, 503 organizaciones automotrices identificadas, constituyen el 91.0 % que aún no alcanzan una madurez para considerarse como líderes de sustentabilidad de alto rendimiento y del cual el 26.0 % se consideran rezagados. El 62.0 % de las empresas automotrices encuestadas tienen una estrategia integral de sustentabilidad con objetivos y tiempo definidos, solo un 8.0 % no han desarrollado ninguna estrategia (Capgemini, 2020).

Las recomendaciones que sugiere Capgemini, dadas las iniciativas de las organizaciones automotrices lideres que están a la vanguardia de la sustentabilidad son: demostrar avances tangibles en sustentabilidad que respondan a un conjunto estandarizado de métricas; buscar la sustentabilidad como una misión de toda la organización; hacer que ejecutivos empresariales se responsabilicen por la sustentabilidad e inviertan en una gobernanza sólida; difundir y

aplicar iniciativas de sustentabilidad en toda la cadena de valor automotriz; usar tecnología para mejorar la sustentabilidad de las operaciones y fortalecer las alianzas y asociaciones para un mayor impacto (Capgemini, 2020).

INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN MÉXICO

México es considerado un contaminador ambiental, por estar dentro de los primeros quince países que generan mayores GEI y dentro de los diez primeros en relación con el sector transporte. En 2021, México se ubicó en la 13 posición mundial y es el segundo en América Latina, generando 469 millones de toneladas de dióxido de carbono (MtCO2) (Global Carbon Atlas, 2023). Sin embargo, es el séptimo país en la fabricación de vehículos y el primero de América Latina (Samayoa, 2022; AMIA, 2023a).

El sector del transporte en México es responsable de alrededor del 25.0 % de las emisiones de carbono que son reportados. Por lo que México se ha comprometido a reducir sus emisiones en 2030 un 35.0 %, lo cual equivale a dejar de emitir alrededor de 297 millones de toneladas de carbono para el 2030, con la meta que para 2050 sea un país neutro en carbono; se comprometió México durante la CPO27, realizada en Egipto en el 2022 (AMIA, 2023b).

La industria automotriz es de gran importancia para la economía de México, en 2022, fue el responsable de la generación de 930 mil empleos; esta cantidad nos da a entender que uno de cada cinco empleos en la Industria manufactureras es generado por la industria automotriz.

Contribuye con el 3.5 % del PIB del país; registra una inversión extranjera directa de 5,367 millones de dólares y el 32.0 % de las exportaciones manufactureras son de productos automotrices (AMIA, 2023). Reporta Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que la IA genera una derrama económica en 157 ramas de actividad de un total de 259, esto se aprecia en la matriz de Insumo Producto al adquirir los insumos que se requieren para su producción.

Al considerar nacionalmente el sector de la Industria Manufacturera, tanto la cantidad de horas normales y extraordinaria efectivamente trabajadas anual por obreros y técnicos de producción, junto con los empleados administrativos, contables y de dirección, tanto oficiales como que dependen contractualmente de otra razón social; solo con la fabricación de equipo de transporte, representa el 33.77 % en 2022 en relación al subsector de Fabricación de transporte, y hasta lo reportado al mes de septiembre de 2023 el 34.97 %. (INEGI, 2023b).

Por otro lado, México se encuentra en la décima posición respecto a emisiones de gas; en la doceava posición respecto a producción de emisiones de aceite, quema de gas y cemento; en la posición 33 de carbón, de tal forma que por emisiones territorial ocupa el lugar 15 con 407 $MtCO_2$ (Global Carbon Atlas, 26 de septiembre de 2023).

Particularmente, México no ha dado a conocer algún plan para lograr emisiones netas cero en 2050, siendo el único país integrante del G-20 a esta problemática climática, como lo expresa Ani Dasgupta, presidente y director ejecutivo

del World Resources Institute (WRI) durante la 19 edición de Stories to Watch (WRIMéxico, 2022). Para ayudar a que México pueda cumplir con el compromiso de la COP27, la AMIA menciona que las armadoras establecidas en territorio mexicano tienen el compromiso de dejar de producir vehículos con motores de combustión interna entre 2030 y 2050. Otra forma de reducir las emisiones de CO_2 es realizar la transición a la electromovilidad, fomentar y aumentar el uso de vehículos híbridos y eléctricos en México (AMIA, 2023b).

Así, las empresas automotrices en territorio mexicano han ejecutado y desarrollado medidas para volverse más sustentables, de tal forma que logran en un largo plazo una sostenibilidad. En la mayoría se usan paneles solares y plantas eólicas para generar energías renovables, y al utilizar tecnología LED, se reduce el consumo de energía. Para evitar la contaminación del agua potable, utilizan agua reciclada o tratada y se tiene un estricto control para los desechos químicos (AMIA, 2023b; TIP 2023).

En la actualidad varias empresas automotrices ya realizan actividades a favor de volverse una organización sustentable y comprometida con el medio ambiente, como es el caso de Nissan (Nissan, 2023a). Pero no se tiene evidencia que se utiliza el cálculo de la HdC, para verificar si las acciones que realizan provoquen una disminución de las emisiones de GEI que producen.

SITUACIÓN DE LAS EMPRESAS DE VEHÍCULOS LIGEROS EN MÉXICO

En México, de acuerdo con la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), se cuenta con 37 plantas correspondientes a 14 empresas automotrices, las cuales se han divididos en aquellas que fabrican vehículos ligeros, motores y transmisiones. Las empresas de Ford y General Motors (GM), tiene plantas tanto el centro como en el norte del país y que engloban tanto fabricación y armados de vehículos, motores o de transmisiones; de los cuales solo se contempla dos de estos tres productos en la presente investigación, ver Tabla 1.

En particular, dada la información presente en la Tabla 1, el 37.84 % de las plantas se encuentran en el centro del país, y el resto se ubica al norte, cerca de los Estados Unidos que es el principal mercado para la exportación de vehículos manufacturados en territorio nacional, y es también el segundo país con mayor producción de vehículos. Este hecho verifica que la cadena de suministro de la IA debe estar geográficamente más cerca de las empresas donde se realiza el armado de tal forma que se genera una reducción de los costos de fabricación.

Se puede observar que Guanajuato es el estado que cuenta con mayor cantidad de plantas de diferentes empresas: Ford, GM, Honda, Mazda, Toyota y Volkswagen (VW), que en suma representan el 27.03 % del total de las plantas instaladas en el país. Las tres principales empresas que tienen mayor representación de producción es GM, Honda y Ford; por la cantidad de empleados es GM, Nissan y Ford; y por cantidad de plantas son GM, Honda y Nissan. En particular GM es la empresa que tiene 24.32 % del total de plantas, el 21.96 de

producción anual y el 17.12 % de empleados.

Al realizar por cada empresa una búsqueda de información con relación a sus planes de desarrollos y objetivos planteados, a favor de llegar a considerarse como una empresa sustentable; se pudo identificar que existen apartados específicos referentes a la sustentabilidad, sociedad, medio ambiente, sostenibilidad, la retribución o compromiso sociales; por mencionar algunas; referidas a los planes y metas que las compañías han desarrollado, relacionados con los Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales dados a conocer por las Naciones Unidas en 2015, ver Tabla 2.

Tabla 1

Datos Generales de las empresas de fabricación de vehículos ligeros, motores y transmisiones en México, anuales

Empresa	Estado	No. De plantas			Producción anual (unidades)			Empleados		
		V	M	T	V	M	T	V	M	T
Audi	Puebla	1			124,500			5,241		
BMW	San Luis Potosí	1			145,250			2,800		
Ford	Chihuahua		1			681,430			2,844	
	Guanajuato			1			705,500			3,200
	Estado de México	1			268,920			2,840		
	Sonora	1			415,000			4,111		
GM	Coahuila	1	1	1	240,700	290,500	249,000	5,000	S/D	600
	Guanajuato	1	1	1	307,100	24,900	381,800	3,838	650	500
	Estado de México		1			788,500			1,600	
	San Luis Potosí	1		1	298,800		249,000	5,000		600
Honda	Guanajuato	1	1	1	166,000	747,000	290,500	3,200		1,500
	Jalisco	1	1	1	218,290	747,000	290,500	2,000		1,500
Hyundai	Nuevo León			1			207,500			500
Kia	Nuevo León	1			249,000			3,000		
Mazda	Guanajuato	1	1		249,000	166,000		4,600	600	
Nissan	Aguascalientes	2	1		517,708	747,000		10,300	2,100	
Nissan-Daimler	Morelos	1			232,400			5,183		
	Aguascalientes	1			249,000			3,600		
Stellantis	Coahuila	1	1		323,700	850,750		4,816	2,500	
	Estado de México	1			249,000			3,113		
Toyota	Baja California	1			137,780			1,600		
	Guanajuato	1			166,000			2,400		
Volkswagen	Guanajuato		1			415,000			1,200	
	Puebla	1			498,000			11,305		
Subtotal		20	10	7	5,056,148	5,458,080	2,373,800	83,967	11,494	8,400
Total		37			12,888,028			103,861		

Fuente: V: Vehículos, M: Motores y T: Trasmisiones. Elaboración propia, con datos de la AMIA (2023c).

Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), se cuenta con 37 plantas correspondientes a 14 empresas automotrices, las cuales se han divididos en aquellas que fabrican vehículos ligeros, motores y transmisiones. Las empresas de Ford y General Motors (GM), tiene plantas tanto el centro como en el norte del país y que engloban tanto fabricación y armados de vehículos, motores o de transmisiones; de los cuales solo se contempla dos de estos tres productos en la presente investigación, ver Tabla 1.

En particular, dada la información presente en la Tabla 1, el 37.84 % de las plantas se encuentran en el centro del país, y el resto se ubica al norte, cerca de los Estados Unidos que es el principal mercado para la exportación de vehículos manufacturados en territorio nacional, y es también el segundo país con mayor producción de vehículos. Este hecho verifica que la cadena de suministro de la IA debe estar geográficamente más cerca de las empresas donde se realiza el armado de tal forma que se genera una reducción de los costos de fabricación.

Se puede observar que Guanajuato es el estado que cuenta con mayor cantidad de plantas de diferentes empresas: Ford, GM, Honda, Mazda, Toyota y Volkswagen (VW), que en suma representan el 27.03 % del total de las plantas instaladas en el país. Las tres principales empresas que tienen mayor representación de producción es GM, Honda y Ford; por la cantidad de empleados es GM, Nissan y Ford; y por cantidad de plantas son GM, Honda y Nissan. En particular GM es la empresa que tiene 24.32 % del total de plantas, el 21.96 de

Cabe mencionar que la información de interés para el presente articulo depende de cada empresa, en este caso se puede identificar sus certificados en relación a un Sistema de Gestión de cumplimiento Ambiental y Eficiencia Energética en cada una de sus plantas que se encuentra en territorio Mexicano; desafortunadamente no se especifica la cantidad de emisiones de CO_2 que han reducido anualmente en relación a la empresa, aclarando que si mencionan el porcentaje que tienen como meta para el 2030, algunas 2045, como es el caso de BMW, y la gran mayoría hasta el 2050 como se establece en el ODS, es por esto que se utilizó la abreviatura "n/e" en la Tabla 2, lo cual indica que no identifico la disminución especifica de reducción de CO_2.

Tabla 2

Características sobre las empresas relativas a huella de carbono, sostenibilidad y mitigación

Característica	Nissan	Ford	Stellantis	VW	Audi	BMW	GM	Honda	Hyundai	Kia	Mazda	Toyota
Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)	s	s	s	s	s	s	s	S	s	s	s	s
Compromiso con la sustentabilidad	s	s	s	s	s	s	s	S	s	s	s	s
Cuida el medio ambiente	s	s	s	s	s	s	s	S	s	s	s	s
Reduce como empresa emisiones de CO2	s	s	s	n/e	s	s	n/e	S	n/e	n/e	s	s
Existe vehículos Eléctricos y/o Híbridos	s	s	s	s	s	s	s	S	s	s	s	s
Presentación de cada Vehículo de CO2	n	n	n	n	n	n	n	N	s	n	s	n
Programas ambientales	s	s	s	s	s	s	s	S	s	s	s	s
Apoyo a la Sociedad	s	s	s	s	s	s	s	S	s	s	s	s

Fuente: Simbología s: si cuenta con información; n: no cuenta con información; n/e no está especificado. Elaboración propia, tomando información de cada página oficial.

En general, la información que se encuentra de cualquier empresa presenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), alineados a este compromiso han realizado una transición a utilizar energías limpias por medio de celdas solares, instalaciones de aerogeneradores, por mencionar solo algunas estrategias. Lo que se destaca en todas ellas es su compromiso para ya no generar emisiones de CO2, logrando una sustentabilidad de las empresas con la meta de lograrlo para a más tardar el 2050.

Además, cada una de ellas presentan sus eventos hacia el medio ambiente por medio de reforestación, así como tratar el agua, reciclar sus materiales, impulsando una economía circular y un cambio de cultura organizacional a favor del cuidado del medio ambiente.

Este caso es el General Motors (GM), es una empresa que solo utiliza sostenibilidad y no sustentabilidad, que como se ha mencionado están encaminadas a un mismo fin. Además, GM en su informe de Responsabilidad Social y Sostenibilidad México 2022, presenta reducciones del uso de energía, sus metas o compromisos para 2035 y 2040, sin embargo, no se identificó la cantidad de CO_2 que ha disminuido, solo presenta en montos totales de combustibles fósiles utilizados (GM, 2023b).

En la Tabla 2, se destaca la presencia de vehículos que no requieren combustibles fósiles, los vehículos eléctricos e híbridos ya están contemplados en su producción; aclarando que las opciones de estos vehículos eléctricos e híbridos varían para cada empresa.

Solo las empresas de Hyundai y Mazda, de origen asiáticos, son los únicos que presenta una posible estimación de producción de CO_2, así

Destacamos que a partir de este evento los vehículos híbridos y eléctricos tiene un aumento del 100 %, por lo que podemos inferir que va desarrollándose con éxito la cultura ambiental, lo cual puede no tener un crecimiento rápido por el costo de dichos vehículos es mayor a los 300 mil pesos mexicanos, por lo cual su costo no se encuentra al alcance de toda la sociedad. Para motivar la adquisición de vehículos híbridos y eléctricos, se tiene ventajas fiscales como ser exento de verificaciones y poder circular en una contingencia ambiental.

Tabla 3

Venta de unidades Vehiculares anuales, 2016-2022

Año	Unidades Vehiculares Eléctricas	Unidades Vehiculares Híbridas Conectables	Unidades Vehiculares Híbridas no conectables	Unidades Vehículos ligeros	Total anual unidades
2016	254	521	7,490	1,607,165	1,615,430
2017	237	968	9,349	1,534,943	1,545,497
2018	201	1,584	16,022	1,427,086	1,444,893
2019	305	1,365	23,938	1,317,931	1,343,539
2020	449	1,986	21,970	950,063	974,468
2021	1,140	3,492	42,447	1,014,735	1,061,814
2022	5,631	4,575	40,859	1,094,728	1,145,793

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de INEGI (2023)

En el caso de la verificación, que es la forma de controlar los gases que emite una vehículo de combustión interna semestralmente, para los carros eléctricos se requiere ir a los centros de verificación para obtener el engomado en una sola ocasión, para los automóviles híbridos esté engomado tiene una duración de 8 años; mientras que para los automóviles de combustión interna si tiene que pagar desde el momento de adquisición con la posibilidad de obtener el holograma doble cero por tres semestres, en algunos casos puede renovarse por segunda ocasión, es decir, que después del tercer año este debe realizar semestralmente.

Una aproximación económica de este gasto a cinco años, para los vehículos híbridos y eléctricos quienes deben solicitar el "Holograma Exento", es de 210.00 pesos, en el caso de los vehículos estándar, el cual requiere el combustible de la gasolina, pueden ser acreedores al holograma de doble cero en dos ocasiones, que se considera en nuestra estimación, en caso contrario debe aumentar alrededor de 518.7.

Lo anterior y al considerar una duración de 5 años, se presentan una estimación muy básica de los gastos de un vehículo hibrido, eléctrico o de combustión interna, se presentan en la Tabla 4, en donde se toma que un vehículo recorre 15 mil kilómetros al año y considerando un precio de litro de gasolina a $22.43, el cual es constante durante los 5 años.

Para el vehículo hibrido se estima que combustible debe ser la mitad de lo que se requiere para un vehículo estándar, y para el vehículo eléctrico se considera el pago de la energía que se toma un tercio al pago de combustible.

Tabla 4

Estimaciones en 5 años para diferentes vehículos en 2022

Concepto	Híbrido	Eléctrico	Gasolina
Adquisición	469,900	439,000	230,000
Placas	474	474	948
Autorización anual	393.5	0	787
Verificación	210	210	3,112.2
Refrendo	0	0	2,968
ISAN	6,263	0	6,263
Combustible (Gasolina)	841,125	560,750	1,682,250
Total	**1,318,365.5**	**1,000,434**	**1,926,328.2**

Fuente: Impuestos sobre automóviles nuevos, ISAN. Elaboración propia al considerar información de costos para el Estado de México.

Se debe mencionar que siempre y cuando el uso de la energía para vehículo eléctricos sea por medio de energías limpias, si se reduce la cantidad de emisiones de GEI, en caso contrario no se tendría esta reducción. Un ejemplo de esta comparación entre vehículos con sistemas de propulsión convencionales y no convencionales en el contexto energético de Guanajuato por Ríos (2017), en donde no hay un significativo valor en la Huella de carbono, a menos que se garantice la procedencia de la energía a utilizar.

El refrendo es otro incentivo para adquirir vehículos híbridos y eléctricos, el trámite de placas para vehículos híbridos y eléctricos es la mitad qué si fuese un vehículo que dependa de combustión interna, y la autorización anual para eléctricos se anula, en hibrido es la mitad que en un estándar. El gasto de adquirir un vehículo que no produce emisiones es mayor que si fuese un vehículo de combustión interna, sin embargo, al realizar una básica estimación podemos observar como el ahorro es significativo entre los tres tipos de vehículos.

Se compara el precio de un vehículo hibrido de Toyota Pruis 2023, de un vehículo eléctrico JAC E0X, y de un vehículo de combustión interna a un Renault Kwid HB, considerando que en octubre de 2023 son los más económicos.

Otro gasto que beneficia a los vehículos eléctricos es el Impuesto sobre automóviles nuevos, el cual no tiene ningún costo a diferencia de los vehículos híbrido y estándar, del cual no se considera para este documento. Es claro que las emisiones de GEI debe disminuir al utilizar solo vehículos híbridos o eléctricos.

MARCO REGULATORIO AMBIENTAL EN MÉXICO, APLICACIÓN DE UN IMPUESTO

El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático tiene como objetivo la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera, donde las partes (países) involucrados se comprometían a realizar un desarrollo sostenible, es decir, un desarrollo económico que no afecte al medio ambiente (Cortez-López, 2022).

Un punto del Acuerdo de París, durante la Conferencias de las Partes 21 (COP21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en diciembre de 2015, determinó como límite que la temperatura media de la tierra no aumente a más 1.5°C. Cabe destacar que desde el 2005 en el Protocolo de Kioto se manifestó la problemática del cambio climático, siendo que desde 1995 a través de la COP se evalúan el

porcentaje de sus compromisos adquiridos en reuniones anteriores sobre la situación del medio ambiente del plantea y disminuir el calentamiento global (Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico [MITECO], 2023; Soto, 2021; Parra, 2022).

El Congreso de México aprobó en 2012 la Ley General de Cambio Climático (LGCC), reformada en 2018 con el fin de introducir la obligatoriedad de un instrumento nacional de fijación de precio al carbono y reducir las emisiones de GEI de forma rentable.

Para lograr está reducción de emisiones, se implementó en México el impuesto al carbono, siendo el único país que cuenta con tres tipos de instrumentos: un sistema de comercio de emisiones (SCE), un impuesto federal al carbono, y una serie de impuestos subnacionales al carbono ($México_2$, 2022). Comenzó como una reforma tributaria en 2013, para iniciar la vigencia en enero de 2014, que se aplica sobre la producción, importación y comercialización de combustibles fósiles en procesos de combustión, excepto del gas natural y otros combustibles no destinados a procesos de combustión como las parafinas ($México_2$, 2022).

La Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS), establece una tasa impositiva en los combustibles fósiles en relación con la cantidad de dióxido de carbono que producen; de tal forma que en 2022 se establece la cuota de 21.87 MXN por tonelada de coque de petróleo, 38.62 MXN por tonelada de carbón mineral y 51.29 MXN por tonelada de coque de carbón.

Este impuesto está a cargo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), a través del Servicio de Administración Tributaria (SAT). En 2014 se recaudó de este impuesto 9,670 millones de MXN, después su mayor recaudación ha sido en 2017 al estar cerca de los 14 mil millones de MXN, y en 2021 se recaudó 5,674 millones de MXN ($México_2$, 2022).

Sólo 7 estados han optado por implementar impuestos al carbono dentro de sus jurisdicciones: Zacatecas, Baja California, Tamaulipas, Querétaro, Yucatán, Estado de México y Guanajuato, y se espera que Jalisco se agregue para 2023. Dado que la LGCC en su Artículo 8, atribuye a gobiernos subnacionales la capacidad de formular, conducir y evaluar las políticas climáticas que están en concordancia con la política nacional ($México_2$, 2022).

Con la implementación del impuesto, se pretende motivar a los productores y/o las organizaciones a reducir sus emisiones del GEI, con lo recaudado utilizarlo en proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático. Desafortunadamente, México no cuenta con medidas de mitigación en todos los sectores de la economía, ni rutas claras para implementarlas ($México_2$, 2022).

Es de importancia establecer reglas para el uso que se tendrá con esta recaudación del impuesto, por medio de creación de fondos estatales para apoyar y desarrollar programas de mitigación y adaptación al cambio climático, así como desarrollo de proyectos que promuevan la implementación de energías renovables, la movilidad sostenible, y reducir las emisiones.

DISCUSIÓN

Las empresas de la Industria Automotriz han

desarrollado acciones como uso de energía fotovoltaica, manejo de aguas residuales, acciones que favorecen el cuidado del medio ambiente; que nos dan pauta que han llevado a cabo con éxito el plan de acción para volverse empresas sostenibles, esperando lograr su meta para el 2050 ya no producir vehículos de combustión interna.

No existe una diferencia significativa en las acciones que las empresas trasnacionales en territorio mexicano que fuera de él, dado que cada organización va adaptando a los requerimientos que el gobierno establece, de ahí dependerá si se desarrollen de forma más rápida.

La producción de vehículos de cualquier tipo tiene una tendencia al alza, el aumento de vehículos eléctricos e híbridos provoca una disminución de vehículos de combustión interna, no a la misma proporción, que sigue manifestando un crecimiento económico en México.

La adquisición de vehículos que no dependen de la combustión interna va en aumento, sin embargo, queda abierto y para estudios posteriores, garantizar que la energía que se utiliza para recargar los vehículos eléctricos provenga de energías limpias, pues en caso contrario el impacto ambiental tendría un aumento posiblemente mayor al de un vehículo de combustión interna.

La utilización de un impuesto para incentivar que las empresas estén calculando la generación de emisiones de GEI, con el fin de brindar apoyos para aquellas que reporten una cantidad menor de emisiones de CO_2eq que se producen anuales, en donde se pueda implementar la medición de huella de carbono en las organizaciones y del producto, lo cual también es un área para futuras investigaciones en México y en Latinoamérica.

Se espera que el gobierno pueda establecer claramente las acciones que se llevarán a cabo con lo recaudado de este impuesto, por ejemplo, que sea utilizado para invertir en proyectos ecológicos y en apoyos económicos para que mayor cantidad de empresas vayan cambiando su infraestructura para ser sostenibles y fomentar la descarbonización de procesos productivos, por mencionar solo algunas.

A través de políticas públicas se busque la mitigación de GEI, es necesario cambiar mucha infraestructura de México con relación a las empresas, sin embargo, un área de oportunidad para futuras investigaciones es analizar la transformación de los hogares, ubicados en zonas rurales o urbanas, a no depender de combustibles fósiles.

Se obtiene una idea de la situación que se encuentra la IA en México para lograr un avance significativo en la meta de no producir vehículo de combustión interna para 2050, lo cual implica que debe realizarse un cambio nacional en la infraestructura, siendo esta una alternativa para dar un uso especifico a lo que se logre recaudar con el impuesto del carbono, lo cual puede ser no suficiente.

Por lo anterior, se tiene áreas de oportunidad para indagar investigaciones en cómo el gobierno puede realizar esta transición de lo sostenibilidad, lo cual puede apoyarse de aquellos estados que están impulsando el impuesto al carbono, comenzando con la infraestructura en estos estados.

REFERENCIAS

AMIA (2018). Conociendo la industria automotriz. INEGI, México. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825106829.pdf

AMIA. (2023b). Recomendaciones para una Política Nacional de Electromovilidad. Frost y Sullivan. https://www.amia.com.mx/electromovilidad/ ó chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.amia.com.mx/wp-content/uploads/2023/09/publicacionF.pdf

AMIA (2023c). Plantas de ensamble de vehículos, motores y transmisiones de empresas asociadas. https://www.amia.com.mx/about/plantas_ensamble/

Arroyo A., Mario Antonio (26 de enero de 2015). La sostenibilidad en el sector automotriz. BID Mejorando vidas. https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/la-sostenibilidad-en-el-sector-automotriz/

Asociación Mexicana de la industria Automotriz, AMIA. (15 de octubre de 2023). Indicadores Internacionales Relacionados. loqhttps://www.amia.com.mx/indicadores-internacionales-relacionados1/

Audi (29 de noviembre de 2023a). https://www.audi.com.mx/mx/web/es/audi-en-mexico/sustentabilidad/creacion-de-valor-y-produccion/mission-zero.html

Audi (3 de diciembre de 2023b) https://www.audi.com.mx/mx/web/es.html

Bilan Carbone (BC) (2023) Greenhouse Gas Protocol https://ghgprotocol.org/Third-Party-Databases/Bilan-Carbone

BMW (29 de noviembre de 2023a) https://www.bmw.com.mx/es/topics/fascination-bmw/electromobility/sostenibilidad.html

(3 de diciembre de 2023b) https://www.bmw.com.mx/es/topics/fascination-bmw/electromobility/electric-cars-new.html

Boada, M y Toledo, V. (2003). El planeta nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. Ciencia para todos 194. Fondo de Cultura Económica, México.

Carbajal Suárez, Y. (2010) Sector Automotriz: reestructuración tecnológica y reconfiguración del mercado mundial. Paradigma económico. Revista de economía regional y sectorial. 2(1), 24-52. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/4315/431565610002.pdf

Capgemini. (5 de marzo de 2020). Informe de la Industria Automotriz de en la era de la sostenibilidad. https://www.capgemini.com/mx-es/news/press-releases/informe-de-la-industria-automotriz-en-la-era-de-la-sostenibilidad/

Climate Trade. (11 de mayo de 2023). Las industrias más contaminantes del mundo. https://climatetrade.com/es/las-industrias-mas-contaminantes-del-mundo/

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (4 de junio de 1991). Procedimientos de gestión para el Desarrollo Sustentable.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2011cda3-c8e8-46d6-a761-de2d6dadfc97/content

Cortez-López, J.A. (2022). Diseño de investigación para la estimación de la huella de carbono (HdC) mediante la cuantificación de gases de efecto invernadero (GEI) derivados de las actividades comerciales y de servicio en una empresa automotriz en Guatemala. [Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala]. https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/b776fcc3-d890-4a1a-9a10-52750eb2615a

Doménech, J. L. (2007) Huella ecológica y desarrollo sostenible. Asociación Española de Normalización y Certificación, Aenor Ediciones, Madrid.

Espíndola, Cesar y Valderrama, José O. (2018). Huella de Carbono, Cambio Climático, Gestión Sustentable y Eficiencia Energética. Editorial Universidad de la Serena, 1ra. reimpresión, Gráfica Lom, Chile. 145pp. ISBN 978-956-7052-39-4

Ford (28 de noviembre de 2023) https://www.ford.mx/suv/territory/2024/

Ford (2 de diciembre de 2023) https://www.ford.mx/blog/innovacion/informe-anual-sustentabilidad-abr2022/?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMIzc7KjaH6ggMVw25_AB3sLQAEEAAYASAAEgLIoPD_BwE

Ge, M., Friedrich, J. y Vigna, L. (2 de septiembre de 2021) Cuatro gráficos que explican las emisiones de efecto invernadero por país y por sector. WRI México. https://wrimexico.org/bloga/cuatro-gr %C3 %A1ficos-que-explican-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pa %C3 %ADs-y-por#:~:text=Las %20actividades %20que %20generan %20la, %25 %20de %20las %20emisiones %20totales).

General Motors [GM] (1 de diciembre de 2023a). https://www.gm.com.mx/es/home/commitments/social-impact.html

GM (1 de diciembre de 2023b). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gm.com.mx/content/dam/company/mx/pdfs/IRS_GM_2022.pdf

Global Carbon Atlas. (15 de octubre de 2023). Emissions Type territorial Units $MtCO_2$ Recuperado a partir de https://emissions.globalcarbonatlas.org/index.php#

Honda (3 de diciembre de 2023). Honda Report 2023. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://global.honda/en/sustainability/integratedreport/pdf/Honda_Report_2023-en-all.pdf?utm_source=top&utm_medium=link&utm_campaign=integratedreport2023&utm_content=Honda_Report_2023-en-all

Honda (3 de diciembre de 2023b) https://global.honda/en/environment/carbon_neutrality/

Hyundai (3 de diciembre de 2023a) https://www.hyundai.com.mx/modelos/creta/especificaciones

Hyundai (3 de diciembre de 2023b) https://www.hyundai.com/es/zonaeco/eco-life/econciencia/acciones-hyundai-sostenibilidad

INEGI (3 de octubre de 2023). https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0

(11 de diciembre de 2023b) https://www.inegi.org.mx/programas/immex/#datos_abiertos

Kia (30 de octubre de 2023) https://www.kia.com/mx/discover-kia/sustainability.html

López R., C.; López H., E., y Ancona P., I. (2005) Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. Horizonte Sanitario. 4(2), 1-7. ISSN:1665-3262 https://www.redalyc.org/pdf/4578/457845044002.pdf

Maldonado-Guzmán, G.; Pinzón-Castro, S.; y Alvarado-Carrillo, A. (2020) Responsabilidad Social Empresarial, Eco-innovación y Rendimiento Sustentable en la Industria Automotriz en México. Revista Venezolana de Gerencia, Universidad del Zulia Venezuela. 25 (89) 189-205 ISSN:1315-9984

Mazda. (3 de diciembre de 2023a). https://www.mazda.mx/vehiculos/mazda-2-sedan/versiones?version=24MZ2SI&type=all&search=

Mazda (3 de diciembre de 2023b) https://www.mazda.mx/acerca-de-mazda/cuidado-medio-ambiente

México$_2$. (2022). Impuesto al carbono en México: desarrollo y tendencias. Ciudad de México: Plataforma Mexicana de Carbono. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mexico2.com.mx/uploadsmexico/file/Impuestos %20al %20carbono %20en %20M %C3 %A9xico %20- %20desarrollo %20y %20tendencias.pdf

Ministerio para la transición Ecológica y el reto demográfico, MITECO. (16 de octubre de 2023) El Acuerdo de París. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/elmentos-acuerdo-paris.html

MITECO (15 de octubre de 2023b). La convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas.html#principios

MITECO (17 de marzo de 2024). Calculadoras .https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.html

Nissan. (26 de abril de 2023a). Nissan Mexicana comprometida con el medio ambiente u la sustentabilidad. https://mexico.nissannews.com/es-MX/releases/release-474cdc4b6c9dc9e577b70ff9c1033952-nissan-mexicana-comprometida-con-el-medio-ambiente-y-la-sustentabilidad#

Nissan (6 de diciembre de 2023b).

https://www.nissan.com.mx/experiencia-nissan/esto-es-nissan.html?dcp=sem-aon_sch-brnd-goo-txt_na-aon-demogr_nmkt_nal_sep23 OICA. (2023). Climate Change and CO2: Automakers publish a comprehensive position paper. https://www.oica.net/category/climate-change-and-co2/ o chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://oica.net/wp-content/uploads/climate-change-and-co2-brochure.pdf ONU (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro futuro común: Informe Brundtland", Madrid: Alianza https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf. (02 de julio de 2023). Parlamento Europeo (27 de septiembre de 2023). Emisiones de CO2 de los coches: hechos y cifras (infografía). https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20190313STO31218/emisiones-de-co2-de-los-coches-hechos-y-cifras-infografia // Parra, S. (7 de noviembre de 2022). Las Claves de la COP27, la cumbre mundial del clima de Egipto. National Geographic, España https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/estas-son-claves-cop27-cumbre-mundial-clima_19003. Samayoa, C. (28 de marzo de 2022). Greenpeace trabaja por una movilidad sustentable. Greenpeace Blog https://www.greenpeace.org/mexico/blog/50683/greenpeace-trabaja-por-una-movilidad-sustentable/ Soto, J. (27 de octubre de 2021). ¿Qué es la CPO y por qué es importante para el medio ambiente? Greenpeace, Blog cambio climático https://www.greenpeace.org/mexico/blog/49467/que-es-la-cop-y-por-que-es-importante-para-el-medio-ambiente/ Stallentis (30 de noviembre de 2023a) https://media.stellantisnorthamerica.com/newsroom.do?id=527&mid=1421 Stallentis (2 de diciembre de 2023b) https://www.stellantis.com/en/fca-psa-archives/psa/sustainability-reports TLW (20 de junio de 2023). ¿Cómo afecta la industria automotriz al medio ambiente? Una revisión de los principales desafíos. The Logistics World. https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/como-afecta-la-industria-automotriz-al-medio-ambiente-una-revision-de-los-principales-desafios/ TIP (14 de octubre de 2023). Sostenibilidad y medio ambiente en la industria automotriz en México. https://www.tipmexico.com/sostenibilidad-y-medio-ambiente-en-la-industria-automotriz-en-mexico/ Toyota (29 de noviembre de 2023) https://www.toyota.mx/responsabilidad-social Velasco-Honda, G. Y. (2021). Marketing Sustentable como Herramienta para Fomentar el Consumo Consciente en la Industria Automotriz. [Tesis para obtener título de Licenciado en Comunicación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de ciencias de la Comunicación] Puebla de Zaragoza, mayor de 2021 https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/5cea1130-4984-4375-ab93-a0d9d9beb470 Volkswagen. (29 de noviembre de 2023a) https://www.vw.com.mx/es.html VW. (30 de noviembre de 2023b) https://www.vw.com.mx/es/informacion-corporativa.html#sectiongroup_1661856507

World Resources Institute [WRI] (19 de enero de 2022). Resaltan falta de compromisos climático de México. https://wrimexico.org/news/resaltan-falta-de-compromiso-clim %C3 %A1tico-de-m %C3 %A9xico

Zarta Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. Tabula Rasa (28), 409-423. DOI: https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18 o http://www.scielo.org.co/pdf/tara/n28/1794-2489-tara-28-00409.pdf.