



Author: Edsel G Torres Morales

Advisor: Christian Villalta

Department: Graduate Program in Environmental Management

Abstract

El tema ambiental ha sido tema de enfoque por años desde la década del '70 en el cual se ha tratado de ver como podemos combatir el consumo desmedido a raíz de una población creciente en un 1,200% para el 2021. El Plan de Desarrollo Sostenible de implementar acciones eficientes [mayor crecimiento económico, menor impacto] como la transición a vehículos eléctricos se puede probar que es una movida de sostenibilidad débil. Los ciclos de vida 'well-to-tank' de los vehículos eléctricos de batería (BEV) se ha probado que contaminan más que vehículos convencionales. Las emisiones de CO2 WTT de un BEV medio europeo pueden variar de 175 g CO2e/km a 2 g CO2e/km, según la fuente de electricidad y los supuestos utilizados. De igual forma el potencial de advertencia global (GWP) encontrado para los BEV es considerablemente más bajo que el obtenido para los otros vehículos: ICEV de gasolina (48 %), ICEV diésel (44 %) y HEV (39 %). Bajo el componente social, producir BEVs muestra el impacto en la salud humana, que es el más alto en la producción de BEV (7.803 kg 1,4-DB eq) y representa el 68% del impacto total. Esto se debe a la producción de baterías de iones de litio, que genera alrededor del 46 % de esta carga. Es necesario un cambio cultural al transporte público ya que esto sin duda se ha probado que puede tener una disminución en emisiones diarias de 431.58 toneladas de CO2, 0.95 toneladas de NOx y 0.046 toneladas de PM2.5

Background

El concepto de desarrollo, centrado en la economía y su crecimiento económico, coloca en situaciones contraproducentes a países que a raíz del desarrollo explotan recursos de países subdesarrollados para generar capital por medio de tecnologías las cuales depende y se mueve el mundo actual en la marcha de la Industrialización. Reconociendo los impactos ambientales y bajo una mentalidad de eficiencia sale el concepto de desarrollo sostenible que sigue la lógica económica que sostiene que, a mayor progreso tecnológico, mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales, llevando esto a un menor consumo total de dichos recursos y a su vez contaminar menos. Esto no es otra cosa, como lo definiría Gudynas, una sustentabilidad débil. Una de las acciones y/o implementaciones a toda marcha es la transición de vehículos de combustibles a vehículos eléctricos que sí ha disminuido emisiones, pero lo que no cuentan de esto es que esta transición no combate el incremento del consumo del automóvil y que a raíz de esto continuará el impacto de la manufacturación de los vehículos desde su extracción de recursos para las baterías [5] a la producción manufacturera por unidad. Se debe desmitificar la idea del desarrollo sostenible probando los impactos al ambiente y la sociedad precisamente de la extracción de recursos y manufacturación del vehículo a razón de cumplir con la demanda continuamente creciente

Problem

El propósito de esta investigación es desmitificar la agenda de desarrollo sostenible mostrando data de los impactos ambientales ocasionados por la transición de vehículos convencionales a eléctricos. Informando como esto no combate el problema real que es el alto consumo de vehículos en comparación al uso de transporte público a costa de crecer económicamente y desarrollar el país.

Methodology

El método investigación que se utilizó fue el de 'Systematic Review'. El mismo es una revisión de la evidencia sobre una pregunta claramente formulada que utiliza métodos sistemáticos y explícitos para identificar, seleccionar y evaluar críticamente la investigación primaria relevante, y para extraer y analizar datos de los estudios que se incluyen en la revisión. Y mi marco teórico propuesto para fundamentar mi investigación es el procedimiento del ciclo de vida (LCA) durante las etapas de 'Well-to-Tank' las que evaluarán bajo ese proceso la producción de un vehículo eléctrico y su impacto ambiental durante la producción.

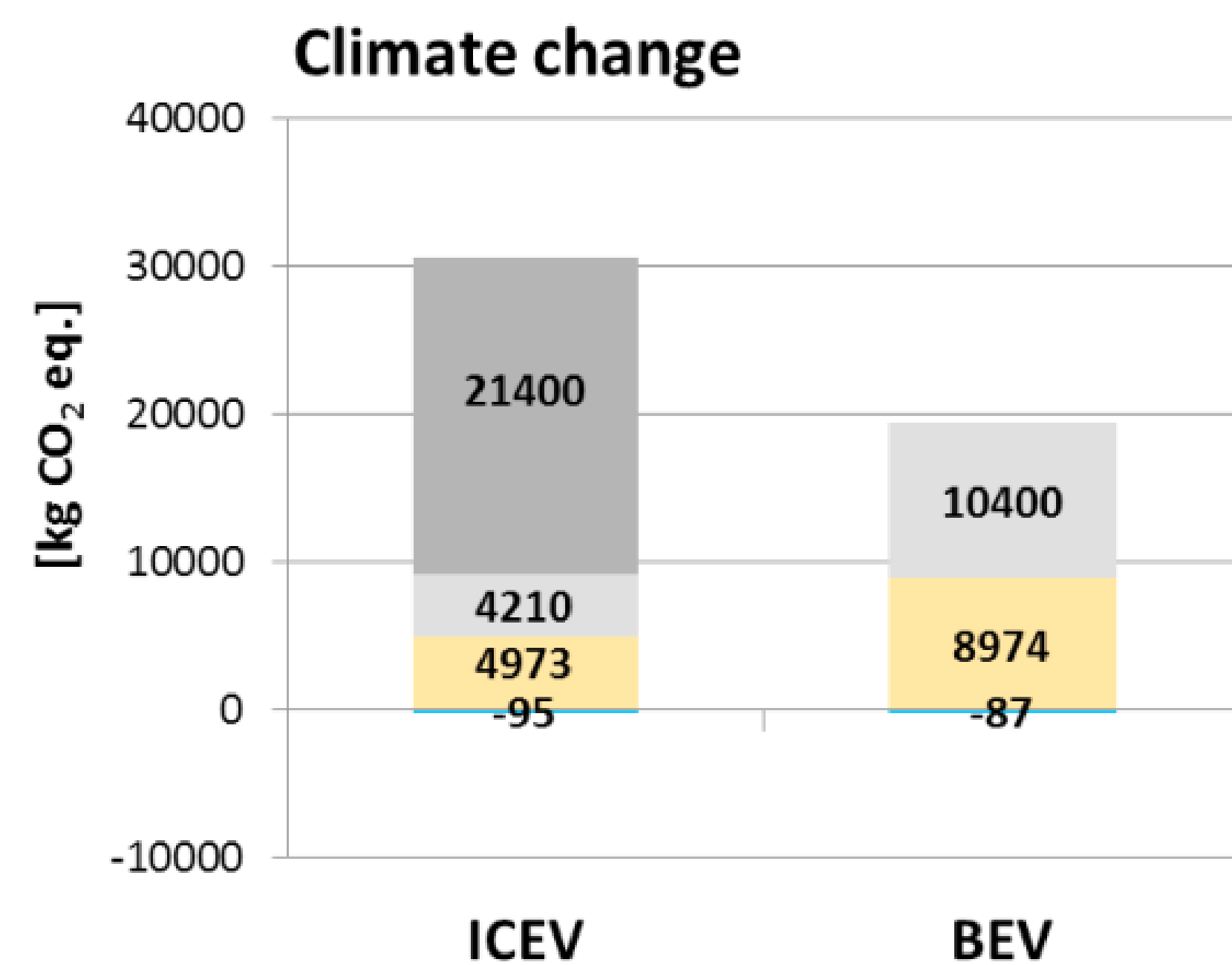


Figura #8: Resultados de LCIA para los BEV y ICEV para el 'Climate Change' [20]

Results and Discussion

Está evidenciado que existe un crecimiento poblacional estimada a llegar a 10.35 billones lo que elevará aún mas el aumento de consume de los vehículos electricos que ya de por sí han aumentado en un 1,200% (2015-2021). El aumento en producción de los vehiculos aumenta la contaminación en los procesos de extracción de recursos. La producción de baterías se ha probado según Aicherger and Jungmeier, 2020 que "las emisiones de gas promedio para la producción de LIB (batería de litio) serán de aproximadamente 120 kg CO2 - eq/ 1KWh" y por otra parte Ellingsen, 2017 menciona que tiene un "range de 38-356 Kg CO2 -eq / 1KWh". Para la fase de producción del vehículo el impacto de fabricación de BEV es definitivamente mayor con respecto al de ICEV (+80 %), mientras que la asignación del cambio climático a los conjuntos de vehículos específicos revela que el más influyente es el tren motriz; esto se debe a la alta contribución de la producción de batería y motor eléctrico, así como otros componentes del tren motriz (inversores y sistema de enfriamiento pasivo de la batería) que presentan un alto contenido de aluminio."

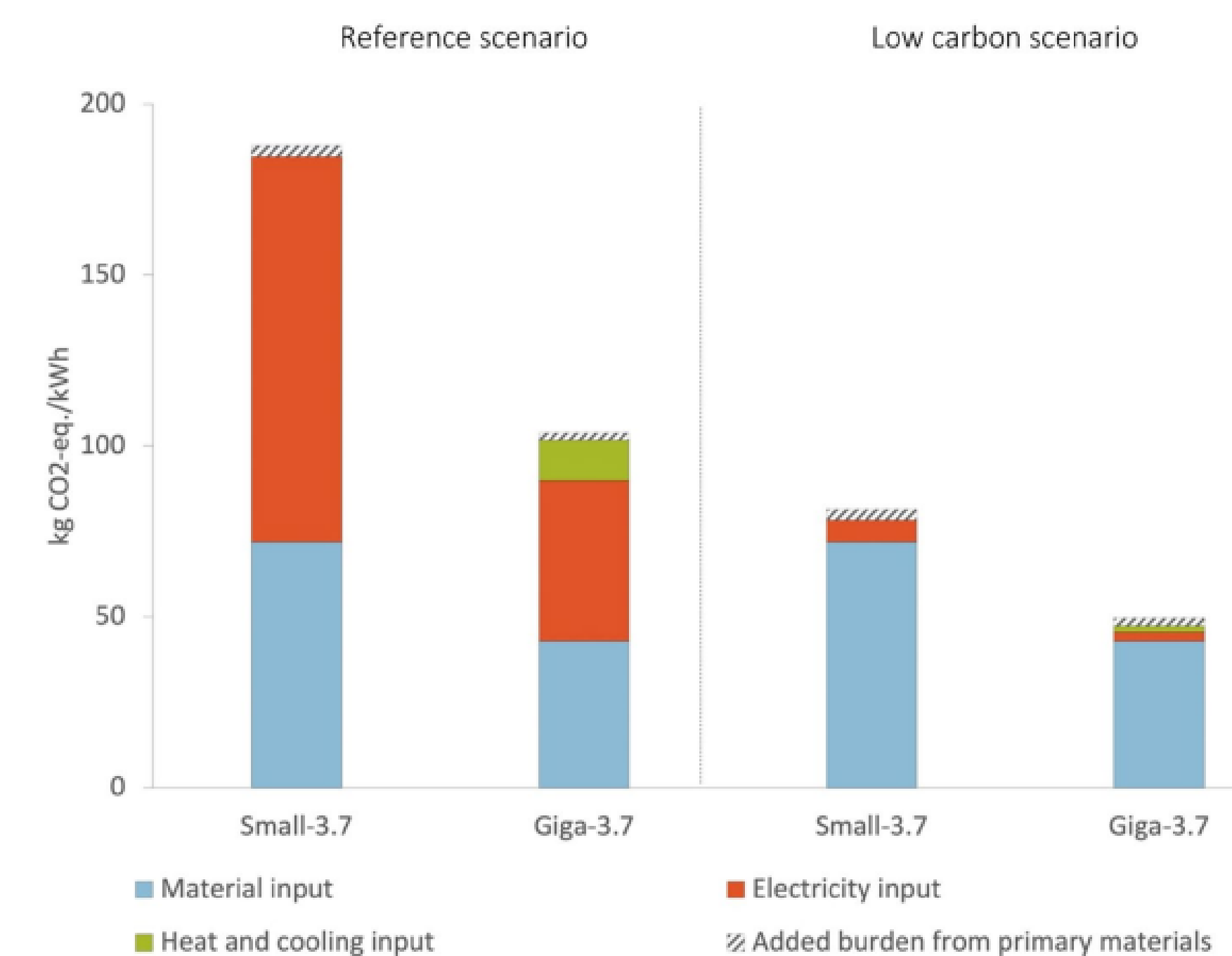


Figura #4: Impactos del calentamiento global para los dos modelos de fábrica en la diferente intensidad de carbono escenarios [17]

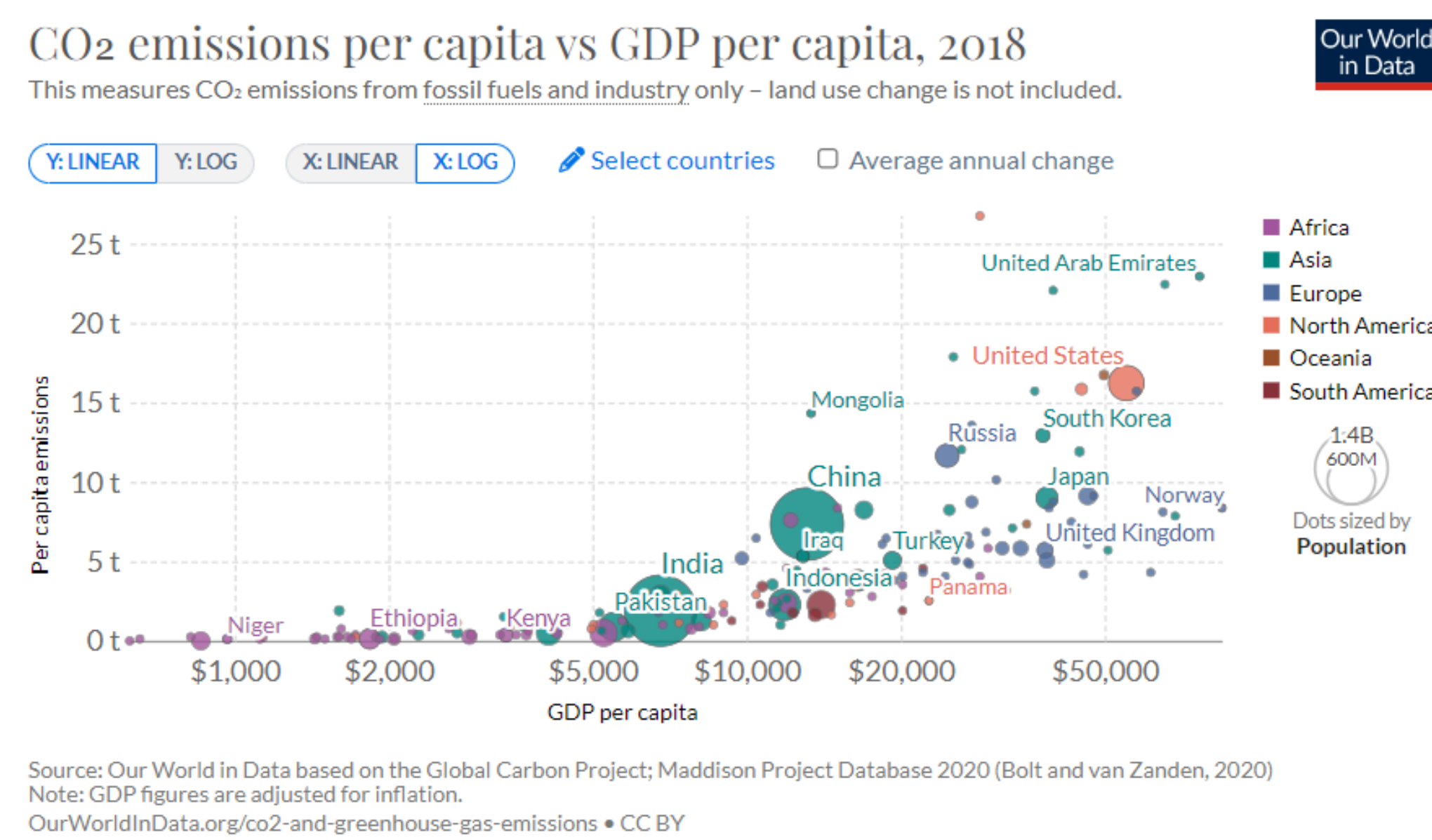


Figura #10: Emisiones de CO2 vs GDP per capita, hasta el 2018

Table 3. CO₂ emissions from vehicle production

Component	Description	CO ₂ emissions per vehicle (kg)		
		ICEV	EV-NCM	EV-LFP
Basic Components	Body: including body-in-white, interior, exterior, and glass	2767.9	4393.5	4393.5
	Chassis (without battery)	1684.7	2665.5	2665.5
	Powertrain system	2092.5	145.6	145.6
Special Components	Transmission system	617.4	455.2	455.2
	Traction motor	/	1179.1	1179.1
	Electronic controller	/	1010.2	1010.2
Batteries and attachments	Lead-acid batteries	24.5	15.1	15.1
	Li-ion batteries	/	2788.8	2892.4
	Fluids	230.2	98.3	98.3
Assembly	Tires	677.1	677.1	677.1
	Lead-acid batteries assembly	14.1	8.7	8.7
	Li-ion Batteries assembly	/	141.5	141.5
Total	Vehicle assembly	1064.1	1064.1	1064.1
		9172.5	14642.5	14746.1

Figura #9: Emisiones de CO2 por la producción del vehículo [23]

Conclusions

En esta investigación quedo desmitificado el mito de la Agenda de Desarrollo Sostenible que está basada en la eficiencia de los recursos, es decir, lograr desarrollar las naciones de la mano del crecimiento económico y la misma vez lograr reducir la utilización de recursos y emisiones al medio ambiente. En una transición como la de vehículos convencionales a eléctricos, estrictamente de batería, resulta en la inevitable obligación de repercutir a la extracción de recursos como lo son el Litio, Nickel, Manganese para la producción de baterías que se ha probado segun Aicherger and Jungmeier (2020) que "las emisiones de gas promedio para la producción de LIB (batería de litio) serán de aproximadamente 120 kg CO2 - eq/ 1KWh" y por otra parte Ellingsen (2017) menciona que tiene un "range de 38-356 Kg CO2 -eq / 1KWh". Tanto la extracción, la producción de baterías de litio y la producción de los automóviles en la etapa Well-to-Tank donde se ha probado que "El impacto de fabricación de BEV es definitivamente mayor con respecto al de ICEV (+80 %), Toda la data recopilada, vista desde una perspectiva global y en conjunto, confirman un mismo objetivo: la contaminación de la producción de vehículos eléctricos de batería y la insostenibilidad de su transición.

Future Work

Para propósito de esta investigación dentro de los planes futuros se debería seguir recopilando información respect a otras formas de producción de energía e investigar sobre los vehiculos que conducen con hidrogeno verde. De igual forma realizar mas experimentos en diferentes países comparando el impacto vehicular contra el transporte público.

Acknowledgements

Agradezco a mi profesor por todo lo contribuido a esta investigación. Toda la mentoría propuesta en las presentaciones. De igual forma agradezco a mis compañeros y sus contribuciones para solidificar mi investigación en muchos aspectos.

References

- "BloombergNEF: Electric Vehicle Outlook 2022," 2022. [Online]. Available: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/#toc-download>.
- M. Chordia, A. Nordelöf and L. A.-W. Ellingsen, "Environmental life cycle implications of upscaling lithium-ion battery production," 2021.
- F. Del Pero, M. Delogu and M. Pierini, "Life Cycle Assessment in the automotive sector: a comparative case study of Internal Combustion Engine (ICE) and electric car," 2018.
- Q. Qiao, F. Zhao, Z. Liu, S. Jiang and H. Hao, "Comparative Study on Life Cycle CO2 Emissions from the production of Electric and Conventional Vehicles in China," 2017