



ETIQUETADO DE MOTOCICLETAS NUEVAS PARA CONTRIBUIR CON LOS ESTÁNDARES
DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN COLOMBIA

JOSE DAVID FLÓREZ DURANGO

Tesis

Asesor

Dr. Michael Daniel Giraldo Galindo

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA
MEDELLÍN
2024

CONTENIDO

pág.

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. METODOLOGÍA.....	15
2.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	16
2.1.1. <i>Existencia de programas de eficiencia energética en fuentes móviles</i>	17
2.1.2. <i>Vocación del sector automotor</i>	17
2.1.3. <i>Existencia de programas de etiquetado</i>	17
2.1.4. <i>Existencia de estándares de eficiencia energética</i>	17
2.1.5. <i>Existencia de estándares de emisiones</i>	17
2.1.6. <i>Incentivos fiscales a vehículos más eficientes</i>	18
2.1.7. <i>Existencia de metas de introducción de vehículos con energías alternativas</i>	18
2.1.8. <i>Incentivos fiscales y subsidios de vehículos de energías alternativas</i>	18
2.1.9. <i>Impuestos a combustibles fósiles</i>	18
2.2. DESCRIPTORES.....	18
2.2.1. <i>Parque automotor</i>	19
2.2.2. <i>Variación histórica del consumo de combustible</i>	19
2.2.3. <i>Adscritos al GFEI y/o OCDE</i>	19
2.3. EVALUACIÓN DE PAISES CON ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	19
3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN FUENTES MÓVILES.....	22
3.1. BRASIL.....	22
3.2. CHILE	23
3.3. JAPÓN.....	24
3.4. TAILANDIA	24
3.5. UNIÓN EUROPEA (UE) Y REINO UNIDO (UK).....	25
3.6. ESTADOS UNIDOS (EE. UU).....	26
3.7. VIETNAM.....	28
3.8. CHINA	29

4. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA MOTOCICLETAS	32
4.1. VIETNAM Y TAILANDIA	32
4.2. TAIWAN Y CHINA	34
5. ETIQUETADO ENERGÉTICO	37
5.1. CARACTERIZACIÓN DEL ETIQUETADO	37
5.2. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE ETIQUETADO.....	39
5.3. ETIQUETADO INTERNACIONAL PARA MOTOCICLETAS.....	42
6. PROPUESTA DE ETIQUETA ENERGÉTICA PARA COLOMBIA	45
6.1. REGULACIÓN	45
6.2. DESCRIPCIÓN.....	46
6.3. UBICACIÓN.....	55
7. DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	57
8. CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS	74

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Matriz general de los criterios de evaluación de eficiencia energética en fuentes móviles.	21
Tabla 2. Rendimiento y consumo de combustible de motocicletas en Vietnam.	33
Tabla 3. Límites máximos de consumo de combustible para motocicletas por cilindrada para el año 2022.	35
Tabla 4. Límites máximos de consumo de combustible para motocicletas de China según cilindrada y transmisión en el año 2019.	36

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Emisiones mundiales de CO ₂ del sector transporte en el escenario de desarrollo sostenible de la AIE hasta 2070.	8
Figura 2. Emisiones de CO ₂ por sectores en el año 2020.	9
Figura 3. Emisiones del módulo energía por subcategoría y GEI para el año 2018.	10
Figura 4. Proyección de programas y estrategias de eficiencia energética de Colombia para 2050.	11
Figura 5. Motocicletas registradas actualmente y estimación al año 2030.	12
Figura 6. Porcentaje de distribución de emisiones de GEI en el sector transporte.	13
Figura 7. Etiquetado de vehículos implementada en Brasil.	14
Figura 8. Metodología implementada para la propuesta de etiqueta energética en Colombia.	15
Figura 9. Implementación de políticas relacionadas con la eficiencia del combustible por país.	16
Figura 10. Ciclos de conducción urbano implementados en pruebas para motocicletas en Taiwán.	34
Figura 11. Criterios implementados por cada país en los programas de etiquetado.	37
Figura 12. Etiquetado Absoluto y Relativo.	40
Figura 13. Etiquetado de vehículos a combustión y eléctricos implementado en Chile.	40
Figura 14. Etiquetado de vehículos implementada en Brasil.	41
Figura 15. Etiqueta de motocicletas a combustión implementado en Tailandia.	42
Figura 16. Etiqueta de motocicleta eléctrica implementado en Tailandia.	43
Figura 17. Etiqueta de motocicleta a combustión interna de Vietnam.	43
Figura 18. Descripción de la propuesta de etiquetado energético para motocicletas en Colombia.	47
Figura 19. Propuesta de etiqueta energética para motocicletas a combustión en Colombia.	53
Figura 20. Propuesta de etiqueta energética para motocicletas eléctricas en Colombia.	54
Figura 21. Ubicación de la etiqueta para motocicletas implementada por Vietnam.	55
Figura 22. Ubicación de la etiqueta para motocicletas implementada por Tailandia.	55

LISTA DE ANEXOS

pág.

Anexo A. Formato para descripción de la etiqueta propuesta para motocicletas a combustión.	74
Anexo B. Formato para descripción de la etiqueta propuesta para motocicletas electricas.	75
Anexo C. Plantilla de diseño de la etiqueta propuesta para motocicletas en Colombia.	76

Resumen

El estudio aborda el diseño de un sistema de etiquetado energético para motocicletas en Colombia, orientado a fomentar la eficiencia energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector transporte, el cual representa una significativa contribución al consumo energético y emisiones del país. Basándose en experiencias internacionales y en la revisión de programas implementados en países como Brasil, Vietnam y Tailandia, se identificaron estrategias clave como la regulación del consumo de combustible, los incentivos fiscales, y la promoción de tecnologías limpias. Este sistema de etiquetado no solo busca informar a los consumidores sobre la eficiencia energética de los vehículos, sino también incentivar a los fabricantes a adoptar estándares más estrictos y tecnologías sostenibles, contribuyendo así al cumplimiento de las metas nacionales de descarbonización y los compromisos internacionales ambientales. Además, se destaca el impacto de las políticas de etiquetado energético en la promoción de decisiones de compra responsables y en el desarrollo de un mercado más sostenible para motocicletas en Colombia.

Palabras clave: Eficiencia energética, Programas de etiquetado, Motocicletas

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el sector transporte representa una de las fuentes de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) más significativas, contribuyendo en el año 2023 con el 23% de las emisiones globales de CO₂ [1]. Este alto porcentaje refleja la dependencia global en los combustibles fósiles y la creciente demanda de movilidad en una economía cada vez más globalizada. En particular, el incremento en la urbanización, el comercio y la expansión de las redes de transporte han intensificado las emisiones, con un crecimiento aproximado del 4% en las emisiones globales de CO₂ relacionadas con el transporte en el último año, alcanzando un total de 8.4 billones de toneladas métricas de CO₂ [2].

Desde 1990, las emisiones de CO₂ del sector transporte aumentaron casi un 80% [2]. En la Figura 1 se evidencia como el transporte de carga, incluidos los vehículos pesados, son los responsables de emitir más de 6 GtCO₂ entre 2020 y 2024, seguidos por los vehículos ligeros como automóviles particulares y motocicletas. Otros sectores, como el transporte aéreo y marítimo, también contribuyen en gran medida. Esta distribución muestra que las políticas de reducción de emisiones necesitan un enfoque diversificado, que abarque desde el transporte terrestre hasta el aéreo y marítimo, adaptándose a las características específicas de cada subsector.

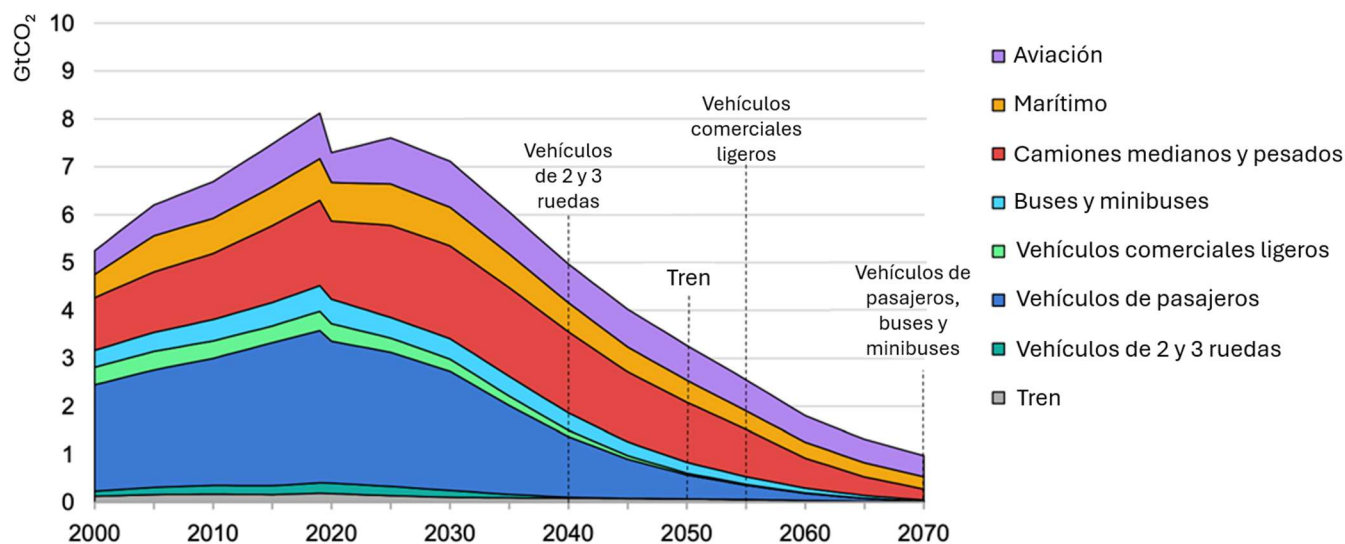


Figura 1. Emisiones mundiales de CO₂ del sector transporte en el escenario de desarrollo sostenible de la AIE hasta 2070.

Fuente: Our World in Data [3]

Adicionalmente, la Agencia Internacional de Energía (IEA) y otros organismos internacionales proyectan que, con la aplicación de políticas sostenibles, las emisiones del sector transporte podrían comenzar a estabilizarse y disminuir progresivamente a partir de 2030 como se evidencia en la *Figura 1*, siempre y cuando se implementen políticas de descarbonización efectivas y se fomente el uso de tecnologías limpias en el sector.

Por otra parte, en el contexto global, el sector transporte de China y Estados Unidos son los mayores emisores de CO₂, representando el 35% y el 22% del total mundial en 2022, respectivamente [4], [5]. Ambos países, debido a sus poblaciones y niveles de actividad económica, presentan un volumen significativo de vehículos y un uso intensivo de combustibles fósiles. En China, el rápido incremento en la cantidad de vehículos ha sido un factor clave en el aumento de las emisiones, mientras que en Estados Unidos, la fuerte dependencia del automóvil particular también ha contribuido significativamente al problema. La combinación de estos factores refuerza la importancia de que estos países tomen la iniciativa en implementar tecnologías más limpias y establecer políticas de eficiencia energética para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Cabe resaltar que, la contribución de CO₂ del sector transporte no es homogénea. En la *Figura 2* se evidencia como los automóviles de pasajeros representan el 19% de las emisiones del transporte, mientras que el transporte de carga por carretera añade un 9% [4]. Por lo cual, la sostenibilidad en el transporte depende de políticas ambiciosas si se desea cumplir con los acuerdos internacionales que aborden la eficiencia energética y promuevan la transición hacia tecnologías bajas en carbono, como la adopción de vehículos eléctricos, híbridos y de hidrógeno, junto con el desarrollo de infraestructura de recarga y la implementación de normativas más estrictas.

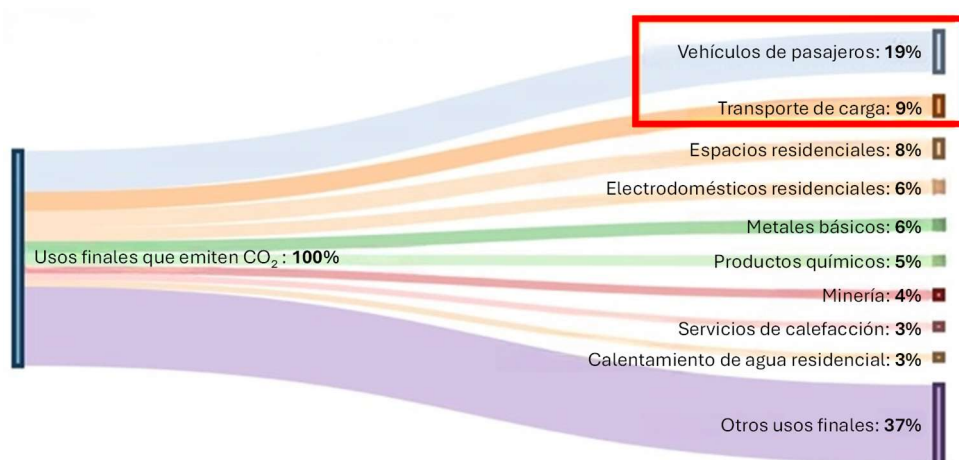


Figura 2. Emisiones de CO₂ por sectores en el año 2020.

Fuente: IEA [4]

Como se evidenció, el sector transporte representa una parte significativa del consumo energético y de las emisiones de GEI a nivel mundial. Particularmente para Colombia, según el Ministerio de Transporte y como se evidencia en la *Figura 3*, en 2018, este sector fue responsable del 41% del consumo energético del país, generando aproximadamente 36 millones de toneladas de CO₂ [6]. El país contribuye con el 26% del consumo energético total en el sector transporte, destacando la relevancia de este sector en el contexto de la sostenibilidad ambiental. Las emisiones en Colombia son producidas principalmente por vehículos que funcionan con combustibles fósiles, como gasolina y diésel, lo cual subraya la necesidad de establecer políticas y estrategias que promuevan la eficiencia energética y fomenten la implementación de tecnologías más eficientes.

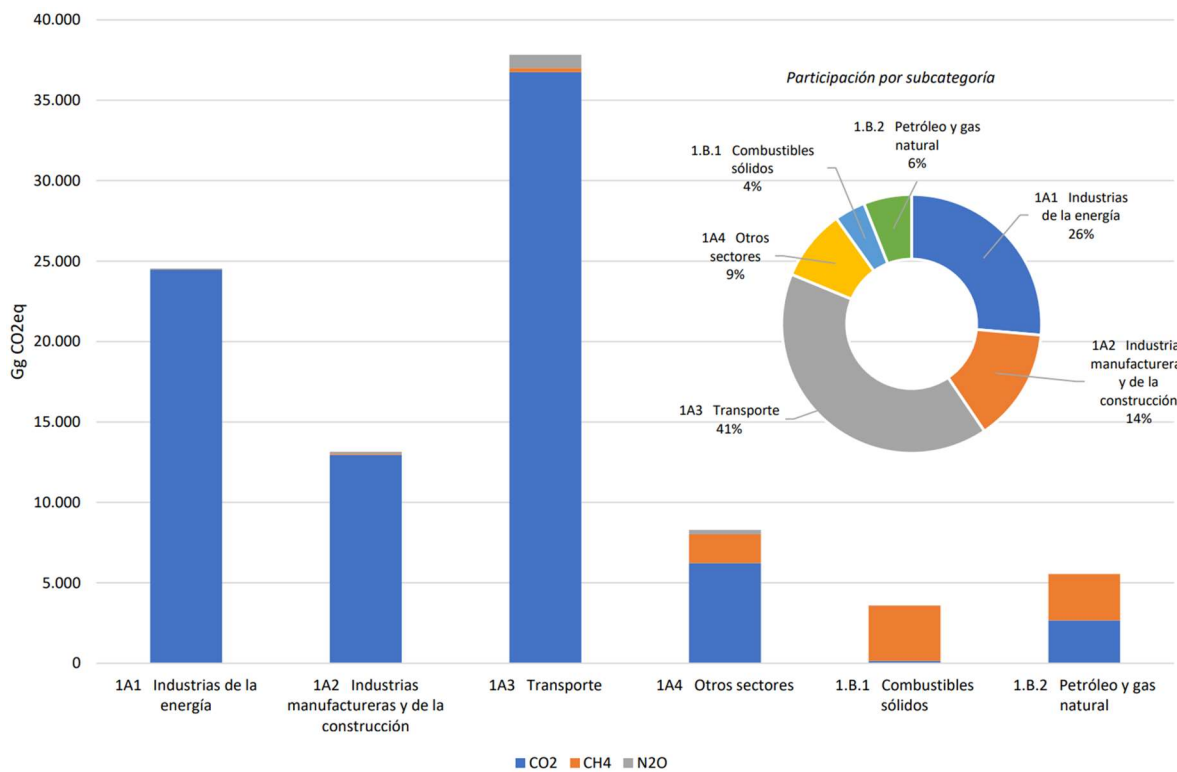


Figura 3. Emisiones del módulo energía por subcategoría y GEI para el año 2018.

Fuente: UNFCCC [7]

Con el fin de enfrentar estos desafíos, Colombia ha desarrollado una serie de estrategias y compromisos internacionales orientados a mejorar y promover prácticas de eficiencia en el sector de transporte, en línea con los objetivos globales y mejorar la seguridad energética de la región. La *Figura 4* ilustra como Colombia ha definido metas específicas para 2030, año en cual el país espera lograr una reducción del 51% en las emisiones de GEI del sector transporte [8] y alcanzar una proyección de 630 mil motocicletas eléctricas en circulación, según el Plan Energético Nacional (PEN) [9].

Además, la proyección para el año 2050 es que el 56% de la flota total de motocicletas en Colombia sea eléctrica, con una reducción constante en el consumo energético de los equipos de transporte en al menos un 2% anual [9]. Estas metas ambiciosas reflejan el compromiso del país para transformar su sector automotor, promoviendo una movilidad sostenible y contribuyendo a la transición energética que exige la crisis climática actual.



Figura 4. Proyección de programas y estrategias de eficiencia energética de Colombia para 2050.

Fuente: Creación propia.

La implementación de estas estrategias no solo busca reducir las emisiones de GEI, sino también alinear al país con los objetivos establecidos en el Acuerdo de París, el cual compromete a las naciones firmantes a reducir su huella de carbono para mitigar el cambio climático.

En este marco, una de las prioridades para el país es fomentar la eficiencia energética en el sector transporte, especialmente en el segmento de motocicletas. Entre los años 2000 y 2023, el mercado de motocicletas mostró un incremento de ventas del 1266%, pasando de 53 mil unidades vendidas en el año 2000 a aproximadamente 716 mil unidades en 2023, mientras que en el año 2024 (al mes de julio) se han registrado más de 442 mil motocicletas nuevas [10], [11]. Este crecimiento refleja el rol esencial que las motocicletas desempeñan en la movilidad de los colombianos, debido a su bajo costo de adquisición, versatilidad y su capacidad para responder a las demandas de transporte. Actualmente, las motocicletas constituyen el 61% del parque automotor colombiano [11], posicionándolas como el medio de transporte principal para millones de ciudadanos.

Este crecimiento no solo refleja la preferencia por este tipo de vehículo, sino también la necesidad de evaluar su impacto en términos de eficiencia energética y emisiones de GEI para el país.

En este contexto y como se evidencia en la *Figura 5*, se estima que para el año 2030, el número de motocicletas en Colombia alcanzará los 16 millones de unidades [12], [13] un incremento considerable desde las cifras actuales, que rondan los 12 millones. Esta proyección subraya la importancia de implementar políticas y normativas que promuevan el uso de tecnologías más limpias y eficientes.

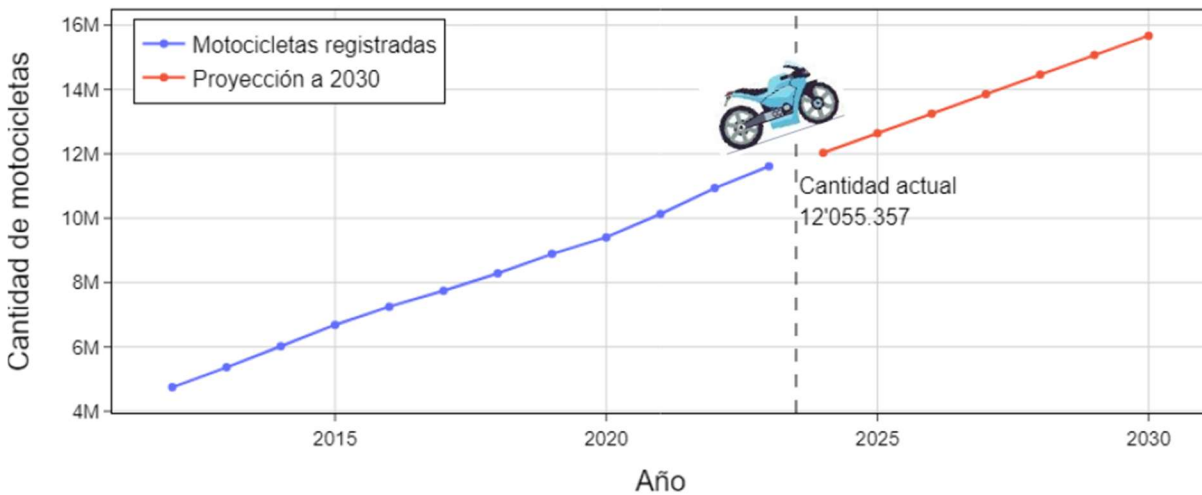


Figura 5. Motocicletas registradas actualmente y estimación al año 2030.

Fuente: Construcción propia de la Universidad de Antioquia. Referencia de ANDEMOS [14]

Adicionalmente, en la *Figura 6* se ilustra el comportamiento de la distribución porcentual de emisiones de GEI en el sector transporte entre Colombia y Chile, dividida por tipo de vehículo. En Colombia, los vehículos livianos y pesados (volquetas, carga pesada y buses) representan el 40% y el 31% de las emisiones, respectivamente, mientras que las motocicletas generan el 10% de las emisiones.

En Chile, se observa una distribución ligeramente diferente, con una mayor proporción de emisiones provenientes de camiones de servicio pesado y autobuses (37.40%), ligero (20.90%) y motocicletas (0.30%), lo cual puede estar asociado con diferencias en la estructura del parque automotor y las políticas de eficiencia ya implementadas en ese país. Esta comparación internacional destaca la oportunidad de aprendizaje para Colombia, que puede adoptar medidas similares a las de Chile u otros países para reducir el impacto de las motocicletas y otros vehículos en las emisiones de GEI.

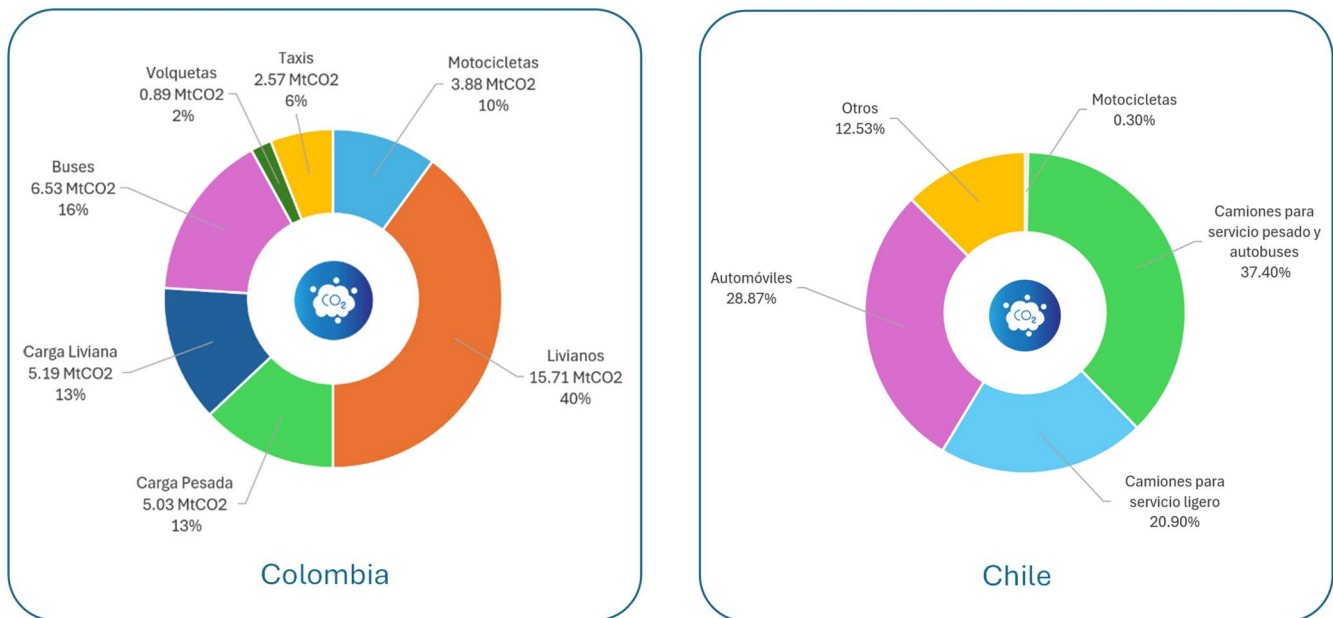


Figura 6. Porcentaje de distribución de emisiones de GEI en el sector transporte.

Fuente: Creación propia. Referencia: UNO.CINCO [15] y Mintransporte de Colombia [16]

Lo anterior confirma la contribución significativa de las motocicletas al total de emisiones del país. A pesar de ser menos contaminantes que los automóviles y camiones, el uso masivo de motocicletas en Colombia hace que sus emisiones acumuladas sean sustanciales. En comparación con otros países, Colombia aún tiene un largo camino por recorrer en términos de implementación de programas y estrategias de eficiencia energética, ya que otros países de América Latina como Chile y Brasil han avanzado en la adopción de políticas y estándares de eficiencia energética para fuentes móviles como vehículos pesados, livianos y motocicletas.

Por esta razón, algunas de las estrategias para reducir el consumo energético y las emisiones en los países son mediante programas de incentivos fiscales y estrategias de eficiencia energética, como el etiquetado energético. Estos programas de etiquetado, implementados con éxito en países como Vietnam y China, lograron reducir el consumo promedio de combustible de los vehículos en un 4.3% y un 12% [17], respectivamente. Al proporcionar a los consumidores información clara y estandarizada sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂, el etiquetado ha demostrado ser una herramienta eficaz facilitando las decisiones de compra informadas y fomentando la adopción de tecnologías alternativas, como vehículos eléctricos o híbridos, necesarios para cumplir con las metas nacionales de reducción de emisiones. Además, incentiva a los fabricantes a mejorar sus tecnologías para cumplir con estándares de eficiencia, promoviendo un mercado de motocicletas más sostenible.

En varios países, incluido Brasil, la etiqueta incluye clasificaciones visuales y datos detallados que facilitan la comprensión del rendimiento y las emisiones (ver *Figura 7*), contribuyendo de esta manera a la reducción del consumo de combustibles fósiles y las emisiones de GEI.



Figura 7. Etiquetado de vehículos implementada en Brasil.

Fuente: The Brazil Business [18]

La introducción de políticas de etiquetado energético en motocicletas se presenta, en este contexto, como una iniciativa clave para fomentar el uso de vehículos más eficientes, alineada con el objetivo de introducir vehículos de bajas o cero emisiones en el país para 2028 con el fin de reducir el impacto ambiental en este sector, tal como lo establece el CONPES 39143 [19].

En este contexto, el presente estudio se centra en proponer una etiqueta para motocicletas nuevas en Colombia, que promueva las estrategias de eficiencia energética y contribuya a la reducción de emisiones de GEI en el sector automotor, como una herramienta que puede facilitar el cumplimiento de los estándares de eficiencia energética. Este estudio se enfoca en la contribución y los beneficios potenciales de este etiquetado, destacando su papel en la toma de decisiones informadas por parte de los consumidores, su contribución al logro de los objetivos nacionales y compromisos globales de sostenibilidad.

2. METODOLOGÍA

En el presente capítulo se describe de manera detallada la metodología utilizada en este estudio. La *Figura 8* presenta un diagrama de flujo que resume las principales actividades realizadas. Inicialmente, se llevó a cabo una búsqueda de información, estableciendo criterios claros de evaluación y descriptores específicos. Este proceso permitió identificar las características del parque automotor, analizar la variación en el consumo de combustible y evaluar la participación de los países seleccionados en iniciativas globales relacionadas.

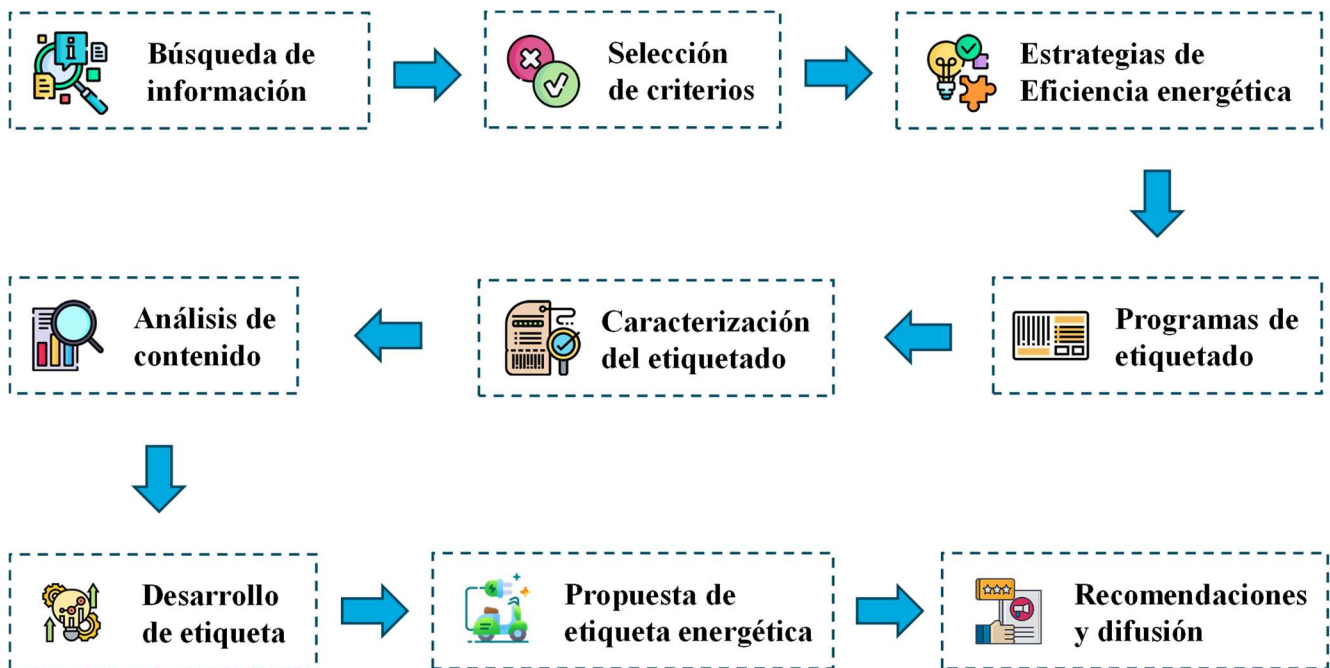


Figura 8. Metodología implementada para la propuesta de etiqueta energética en Colombia.

Fuente: Creación propia.

Posteriormente, se realizó la caracterización y el análisis de diversos programas de etiquetado energético implementados en otros países. Este análisis sirvió como base para el diseño de una propuesta de etiqueta energética adaptada al contexto de Colombia. Finalmente, se elaboraron recomendaciones basadas en los resultados obtenidos, enfocadas en promover y difundir el programa de etiquetado energético en la región.

2.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al realizar una revisión bibliográfica que incluyó 28 artículos científicos, académicos y oficiales, junto con más de 71 fuentes gubernamentales y más de 8 revistas digitales. Se identificaron diversos estudios enfocados en el análisis de programas de eficiencia energética en el sector transporte a nivel internacional. Estos estudios también abordan los principales parámetros asociados a la implementación de planes, programas y políticas en este ámbito, proporcionando un marco integral para evaluar su impacto y efectividad.

Entre los documentos relevantes se destacan los artículos *Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC)* [20] y *Global Fuel Economy Initiative (GFEI)* [21], [22]. Estos estudios abordan los criterios utilizados para evaluar programas y políticas relacionados con la eficiencia energética en motocicletas y vehículos livianos, ofreciendo un análisis comparativo entre diversos países.

Este proceso permitió identificar los países que han avanzado en la implementación de programas y normativas de eficiencia energética como se evidencia en la *Figura 9*. El grupo inicial incluye 28 países los cuales son: Alemania, Argentina, Australia, Austria, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Filipinas, Hong Kong, India, Japón, Malasia, México, Nueva Zelanda, Países Bajos, Perú, Reino Unido, Rusia, Singapur, Taiwán, Tailandia, Uruguay, Vietnam.

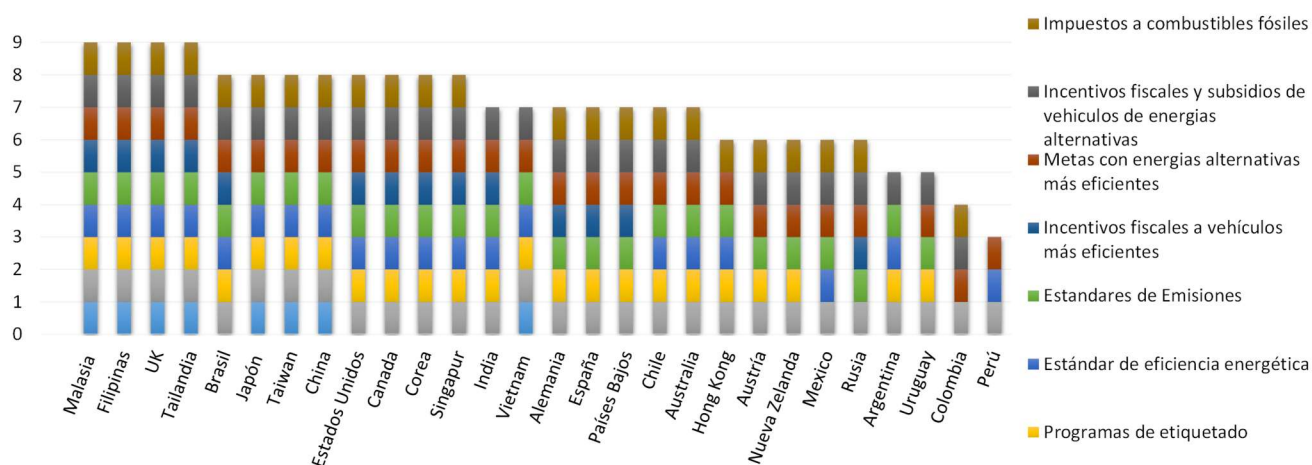


Figura 9. Implementación de políticas relacionadas con la eficiencia del combustible por país.

Fuente: Creación propia. Referencia: APEC "A Review and Evaluation of Vehicle Fuel Efficiency Labeling and Consumer Information Programs" [20]

Con base en lo anterior, se seleccionaron unos criterios con el fin de ofrecer una visión integral de los factores que influyen en la adopción de mejores prácticas en el sector transporte. A continuación, se describe cada uno de ellos:

2.1.1. Existencia de programas de eficiencia energética en fuentes móviles

Evalúa si el país cuenta con programas específicos para mejorar la eficiencia energética en motocicletas y vehículos livianos. Estos programas suelen abarcar regulaciones, incentivos o políticas para reducir el consumo de combustible y las emisiones contaminantes.

2.1.2. Vocación del sector automotor

Determina el rol del país en el sector automotor, ya sea como fabricante, ensamblador o importador de vehículos. Esta clasificación es importante porque evalúa si en el país existen empresas relevantes en los diferentes eslabones de la cadena de suministro y producción, lo que impacta las políticas de eficiencia energética y etiquetado aplicables.

2.1.3. Existencia de programas de etiquetado

Evalúa si el país cuenta con un programa de etiquetado para vehículos (ya sea obligatorio o voluntario), con un énfasis en el etiquetado para motocicletas. Su objetivo es informar a los consumidores sobre la eficiencia de los vehículos y refleja el compromiso del país con la promoción de tecnologías más eficientes.

2.1.4. Existencia de estándares de eficiencia energética

Determina la implementación de estándares mínimos de eficiencia energética para vehículos, incluidos automóviles y motocicletas, con el objetivo de garantizar un consumo eficiente de combustible. Estos estándares son clave para mejorar y controlar el uso de energía en el sector transporte.

2.1.5. Existencia de estándares de emisiones

Se refiere a la implementación de normas que limiten las emisiones contaminantes de los vehículos, estas regulaciones son esenciales para reducir la huella de carbono del sector automotor.

2.1.6. Incentivos fiscales a vehículos más eficientes

Evalúa las políticas gubernamentales que ofrecen incentivos fiscales para fomentar la adquisición de vehículos con mayor eficiencia en el consumo de combustible, sin importar necesariamente si son de combustibles fósiles o alternativos. Estos incentivos pueden incluir reducciones de impuestos o créditos fiscales, incentivando la compra de vehículos más eficientes.

2.1.7. Existencia de metas de introducción de vehículos con energías alternativas

Examina si los países han establecido metas concretas para promover la adopción de tecnologías alternativas en los vehículos, como los vehículos eléctricos, híbridos o impulsados por hidrógeno. Estas metas son fundamentales para la transición hacia un transporte más limpio.

2.1.8. Incentivos fiscales y subsidios de vehículos de energías alternativas

A diferencia de los *Incentivos fiscales a vehículos más eficientes*, este tipo de incentivos está destinado específicamente a los vehículos que utilizan fuentes de energía no convencionales o alternativas, como eléctricos, híbridos, hidrógeno o gas natural. Estos incentivos pueden incluir exenciones fiscales o descuentos en los costos de adquisición y operación.

2.1.9. Impuestos a combustibles fósiles

Evalúa la implementación de impuestos para desalentar el uso de combustibles fósiles y fomentar alternativas más limpias y eficientes. Estos impuestos son una herramienta clave para reducir el uso de fuentes de energía contaminantes.

2.2. DESCRIPTORES

Además de los *CRITERIOS DE EVALUACIÓN*, se definen tres descriptores clave: el análisis del parque automotor, la variación en el consumo de combustible de los países seleccionados y su afiliación al *Global Fuel Economy Initiative (GFEI)* y/o a la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)*. Estos descriptores facilitan una comprensión más profunda del contexto y del progreso alcanzado por los países en cuestión.

2.2.1. *Parque automotor*

Se cuantifica el tamaño del parque automotor de un país, con especial atención en la cantidad de vehículos livianos y motocicletas en circulación. También se analiza la evolución histórica de su crecimiento, un indicador clave del impacto de las políticas de eficiencia energética, ya que un aumento significativo de vehículos puede requerir un enfoque más riguroso para la reducción de emisiones y el consumo de combustible.

2.2.2. *Variación histórica del consumo de combustible*

Se evalúa la evolución del consumo de combustible en el parque automotor, permitiendo analizar la efectividad de las políticas para mejorar la eficiencia energética y reducir emisiones. El análisis se centra en determinar si ha reducido el consumo promedio de combustible del país, lo que indicaría la adopción de tecnologías más eficientes y el éxito de las regulaciones en el sector.

2.2.3. *Adscritos al GFEI y/o OCDE*

Verifica si el país participa en iniciativas globales como la *Global Fuel Economy Initiative (GFEI)* o la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)*. Ser miembro de estas organizaciones demuestra un compromiso con la eficiencia energética y la reducción de emisiones en el transporte, lo que generalmente implica la adopción de regulaciones y políticas más estrictas para cumplir con las metas y objetivos pactados.

2.3. EVALUACIÓN DE PAISES CON ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se estableció un sistema de puntuación cuantitativo basado en los 9 criterios de evaluación y los 3 descriptores. Este sistema permite otorgar un máximo de 15 puntos a cada país, reflejando su nivel de compromiso en la implementación de programas, normativas e incentivos orientados a fomentar la eficiencia energética, particularmente en motocicletas y vehículos livianos.

El criterio de evaluación relacionado con la existencia de programas de eficiencia energética en fuentes móviles puede sumar hasta 2 puntos en la calificación general. Este puntaje se distribuye de la siguiente manera: 1 punto si el país cuenta con programas dirigidos a motocicletas y 1 punto adicional si dispone de programas para automóviles.

Asimismo, el criterio relacionado con la vocación del sector automotor puede contribuir hasta con 3 puntos. Estos puntos se otorgan según el nivel de participación del país en la cadena de valor del sector: 1 punto si el país es fabricante de vehículos o motocicletas, 1 punto si realiza actividades de ensamble y 1 punto si se dedica a la importación de estos bienes.

Con base en el análisis de los puntajes obtenidos por los 28 países evaluados en los 5 continentes, se identificaron cuatro países y dos regiones con las calificaciones más altas, tal como se detalla en la *Tabla 1*. Estas experiencias destacan por su implementación de programas avanzados de etiquetado y la adopción de normativas estrictas sobre eficiencia energética y emisiones, las cuales ofrecen un modelo potencialmente adaptable al contexto colombiano.

Cabe resaltar que, aunque **Chile** obtuvo una puntuación más baja en comparación con otros países, fue seleccionado debido a su acceso directo a fuentes primarias de regulación, su alineación estratégica con los objetivos de este informe y la especificidad de sus lineamientos regulatorios.

Por otra parte, **Brasil** logró una alta puntuación debido a su significativo avance en el desarrollo de políticas, al adaptar eficazmente normas internacionales a sus necesidades particulares, lo que lo posiciona como un referente. Por otro lado, México, aunque es relevante, gran parte de su normativa se basa en los estándares estadounidenses, como el *Código de Regulaciones Federales de EE. UU (CFR 40, parte 83)* y el *Light-Duty Vehicle (U.S. LDV 2017-2025)* [23],[24], siguiendo un enfoque similar al adoptado anteriormente por Brasil. Además, Estados Unidos será analizado por separado como un estudio independiente.

El **Reino Unido** y la **Unión Europea**, comparten diferentes reglamentaciones, sin embargo, cada región realiza sus propios ajustes y cambios necesarios, teniendo en cuenta que el Reino Unido cuenta con las pautas más antiguas a nivel mundial desde 1978. Por otra parte, **Japón** y **Tailandia** cumplen con todos los criterios de evaluación y destacan por sus estrictas políticas para vehículos y motocicletas. En particular, Japón ha superado repetidamente sus metas de eficiencia energética antes de lo previsto [20].

Finalmente, países como Vietnam, Estados Unidos y China también ofrecen experiencias valiosas en la implementación de programas de etiquetado y eficiencia energética, que podrían ser de interés para mejorar el análisis y la formulación de políticas para Colombia. Su inclusión como casos de estudio se justifica por diversos factores: su amplia flota de motocicletas, la solidez de sus políticas en esta área y su relevancia como actores destacados en el escenario global. A continuación, la *Tabla 1* presenta los criterios de evaluación de cada país con los resultados cuantitativos correspondientes.

Tabla 1. Matriz general de los criterios de evaluación de eficiencia energética en fuentes móviles.

Región	Países	Existencia de programas de E.E en fuentes móviles		Vocación del sector automotor - Fabricante [F] - Ensamblador [E] - Importador [I]	Existencia programas etiquetado	Existencia estándares eficiencia energética	Existencia estándares de emisiones	Incentivos fiscales a vehículos más eficientes	Existencia de metas de introducción de vehículos con energías alternativas	Incentivos fiscales y subsidios de vehículos de energías alternativas	Impuestos a combustibles fósiles	Diferencia del Parque automotor (referencia Colombia)	Consumo de combustible histórico	GFEI y OCDE	Fuentes confiables	Resultado cuantitativo	
		Motos	Vehículos livianos														
América Latina y el Caribe	Brasil	No	Si	F / E / I	Si ^b	Si ^e	Si	Si	Si	Si	Si ^k	Mayor	Se redujo	Si	Si	15	
	Chile	No	Si	I	Si	Si	Si	No	Si	Si ^h	Si ^l	Menor	Se redujo	Si	Si	11	
	Colombia	No	No	E / I	No	No	No	No	Si	Si	Si	N/A	Aumentó	Si	Si	8	
	Argentina	No	Si	F / E / I	Si	Si ^e	Si	No	No	No	Si ^l	No	Menor	Variable	Si	Si	10
	México	No	No	F / E / I	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Mayor	Se redujo	Si	Si	12
	Uruguay	No	Si	I	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	Menor	Se redujo	Si	Si	9
	Perú	No	No	I	No	Si	No	No	Si	No	No	No	Menor	Se redujo	No	No	4
Asia	Japón	Si	Si	F / E	Si	Si	Si	No	Si	Si ^l	Si	Mayor	Se redujo	Si	Si	15	
	República de Corea	No	Si	F / E	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Menor	Se redujo	Si	No	12	
	Hong Kong	No	Si	F / E	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Menor	Se redujo	No	Si	10	
	Taiwán	Si	Si	F / E / I	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Mayor	Variable	No	No	12	
	Singapur	No	Si	F / E	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Menor	Se redujo	No	Si	12	
	China	Si	Si	F / E / I	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Mayor	Se redujo	No	Si	14
Sudeste asiático	Vietnam	Si	Si	E / I	Si ^c	Si	Si	No	Si	Si	No	Mayor	Aumentó	Si	Si	12	
	Tailandia	Si	Si	F / I	Si ^d	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Mayor	Variable	Si	Si	14	
	Malasia	Si	Si	F / E / I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Mayor	Aumentó	No	Si	14	
	Filipinas	Si	Si	F / E / I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Menor	Se redujo	No	Si	14	
India	India	No	Si	F / E / I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Por definir	Mayor	Se redujo	No	Si	13	
Norte América	Estados Unidos	No	Si	F / E / I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Mayor	Se redujo	Si	Si	15	
	Canadá	No	Si	F / E / I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Menor	Se redujo	Si	Si	15	
Oceania	Nueva Zelanda	No	Si	I	Si	Por definir	Si	Por definir	Si	Si	Si	Menor	Se redujo	Si	Si	10	
	Australia	No	Si	I	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Menor	Se redujo	Si	Si	11	
Unión Europea	Alemania	No	Si	F / E	Si ^e	No ^m	Si	Si	Si	Si	Si	Mayor	Se redujo	Si	Si	14	
	España	No ^a	Si	F / E	Si ^f	No ^m	Si	Si	Si	Si	Si	Mayor	Se redujo	Si	Si	14	
	Países Bajos	No	Si	E / I	Si ^g	No ^m	Si	Si	Si	Si	Si	Menor	Se redujo	Si	Si	12	
	UK	Si	Si	F / E / I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Mayor	Se redujo	Si	Si	16	
	Austria	No	Si	F / E	Si	Por definir	Si	Por definir	Si	Si	Si	Menor	Se redujo	Si	Si	11	
Rusia	No	No	F / E / I	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Menor	Variable	No	No	8		

Indicativo	Observaciones	Indicativo	Observaciones	Indicativo	Observaciones
a	Etiqueta de circulación.	f	Se disponen de normas y leyes (no presentan programas).	j	Programa Top Runner.
b	Etiquetado voluntario.	g	Solo para vehículos livianos.	k	Se reanuda en el 2013.
c	Etiquetado obligatorio de consumo de combustible.	h	Subsidios para vehículos eléctricos.	l	Subsidios.
d	Programa de etiquetado para emisión de contaminantes, no incluye el CO ₂	i	Arancelarios.	m	No hay estándares definidos.
e	Obligatorio, etiqueta de circulación para zonas de baja emisión.				

Fuente: Florez-Durango J.D

3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN FUENTES MÓVILES

Este capítulo expone las experiencias internacionales en el desarrollo de programas de eficiencia energética dirigidos a fuentes móviles, implementados con el fin de cumplir compromisos internacionales como el Acuerdo de París. Estas iniciativas buscan mitigar las emisiones de GEI y fortalecer la seguridad energética. A continuación, se indican los países analizados que han implementado normativas, metas y estrategias clave que les permiten avanzar de manera sostenida en la reducción del impacto ambiental del sector automotor y dar cumplimiento a los objetivos climáticos globales.

3.1. BRASIL

Teniendo en cuenta que el parque automotor total de Brasil asciende a 95.9 millones de vehículos, de los cuales las motocicletas representan el 13%, es decir 12.9 millones, lo que equivale a 3.5 millones más que en Colombia [25], [26], el país ha logrado reducir su consumo histórico de combustible de 6.5 L/100km a 5.5 L/100km [27] del 2000 al 2015. Estos avances se han logrado gracias a la implementación de diversos planes de acción como:

- **Programa Brasileño de Etiquetado Vehicular (PBE Vehicular)**: actualmente incluye 36 marcas y cuenta con la participación de todos los fabricantes e importadores de vehículos livianos. Su objetivo es proporcionar información sobre las características de los vehículos, como su eficiencia energética, consumo de combustible y emisiones de gases, esto se realiza a través del sello de *Eficiencia Energética Conpet* [28], para todos los automóviles, camionetas y vehículos utilitarios comercializados en Brasil. Esta información también está disponible en formato electrónico [29].
- **Programa Rota 2030**: lanzado en diciembre de 2018, es una política pública a largo plazo, estructurada en tres ciclos de quinquenales [30]. Su objetivo es mejorar la competitividad del sector automotor en Brasil, incrementar la eficiencia energética y promover el desarrollo tecnológico de la industria.

3.2. CHILE

En Chile, el parque automotor total asciende a 8.3 millones de vehículos, de los cuales las motocicletas representan el 3%, es decir aproximadamente 285 mil motos, 9.1 millones menos que en Colombia [25], [26]. El país ha experimentado una reducción histórica en el consumo de combustible, pasando de 7.0 L/100km a 4.0 L/100km [27] del 2000 al 2015. Desde el punto de vista regulatorio, se han promulgado los *Decretos N°107/2016* y *N°144/2000*, que regulan las emisiones de gases en motocicletas y el etiquetado de eficiencia energética para vehículos livianos, respectivamente. El objetivo principal de este etiquetado es reducir el impacto ambiental del transporte y fomentar el uso de vehículos más eficientes.

Para cumplir con esta meta, se exige informar el rendimiento en ciudad, carretera y mixto (km/L), y en el caso de los vehículos eléctricos, se debe reportar el rendimiento en (km/kWh), además de las emisiones de CO₂, las cuales para estos vehículos es de 0 [31]. Esta medida es obligatoria desde 2013, conforme al *Decreto Supremo N° 61 de 2012* [32].

Otras iniciativas incluyen la adopción obligatoria de las normas Euro 3 para motocicletas nuevas a partir de 2020 [33] y la implementación de impuestos a combustibles fósiles [34], [35], [36], [37]. Asimismo, se han establecido metas de rendimiento mínimo de 14.9 km/L para 2020, incrementando a 18.8 km/L para el período de 2024 a 2026, posteriormente a 22.8 km/L para 2027 y finalmente a 28.9 km/L en 2030 [22].

Como resultado de la implementación del etiquetado, la normativa vigente y la creación de la herramienta digital del estado denominada “*Consumo Vehicular*” [38], la cual presenta toda la información de los vehículos. En Chile se compararon vehículos con características similares, lo cual mostró que optar por un modelo con mejor rendimiento puede generar un ahorro aproximado de USD 675 anuales en comparación con uno que no lo sea. Debido a la gran utilidad de esta herramienta para los consumidores, se decidió ampliar el alcance de los vehículos sujetos a etiquetado. A partir del 26 de junio de 2017, comenzó a aplicarse la nueva etiqueta de eficiencia energética vehicular [39], que incluye también a vehículos medianos, como camionetas y furgones, así como a vehículos híbridos y eléctricos puros.

También se ha implementado una estrategia nacional de electromovilidad que establece que, para 2040, el 100% del transporte público urbano será eléctrico. Asimismo, se proyecta que para 2050, el 40% del parque automotor estará compuesto por vehículos eléctricos [40]. Además, se están desarrollando proyectos relacionados con el uso de hidrógeno verde [41].

3.3. JAPÓN

Japón tiene un parque automotor de 93 millones de vehículos, de los cuales el 11% son motocicletas, es decir, 10.4 millones, superando en 950 mil unidades a Colombia [25], [26]. En 1999, el *Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón (METI)* implementó el programa "*Top Runner*", inicialmente enfocado en electrodomésticos y automóviles, y ampliado a motocicletas en 2007.

Este programa establece un etiquetado de eficiencia energética, que va de 1 a 5 estrellas, siendo 5 la escala más eficiente [42]. Los estándares se actualizan periódicamente para adaptarse a los avances tecnológicos, tomando como referencia los modelos más eficientes del mercado. Los fabricantes tienen un plazo para cumplir con estos estándares, de lo contrario, enfrentan sanciones o restricciones comerciales. Como resultado, el consumo de combustible de las motocicletas se redujo de 8.0 L/100km a 4.8 L/100km del 2000 al 2016 [43], [27] y las emisiones promedio de CO₂ en vehículos ligeros se redujeron más del 20% tras la implementación de estas normativas [44], [45].

Por otro lado, en el país se adoptaron las normativas europeas *Euro 4* en 2016 y *Euro 5* en 2020 para motocicletas, con ajustes específicos al mercado local. Esto permitió una reducción del 35% en las emisiones de NO_x y del 30% en las de HC en los nuevos modelos [46].

Japón tiene ambiciosos objetivos a futuro, en el sector de motocicletas pretende reducir las emisiones de CO₂ en las operaciones de manufactura y ensamblaje en al menos un 88% por unidad vendida, en comparación con 2019 [47]. Para 2030, se espera que entre el 50% y 70% de las ventas de vehículos nuevos correspondan a vehículos eléctricos (EV) e híbridos (HEV), con un consumo promedio de 25.4 km/L [48]. Además, para 2050, Japón busca una transición completa a vehículos de cero emisiones, en línea con su compromiso de eliminar las emisiones de CO₂ a nivel nacional [49].

3.4. TAILANDIA

El *Eco-Sticker* fue implementado como parte del *Plan de Eficiencia Energética 2015-2036*, con una versión específica para motocicletas [50], [51], [52]. Actualmente, el país cuenta con un parque automotor de 41.2 millones de vehículos, de los cuales el 52% son motocicletas, presentando un total de 21.6 millones, cifra que supera en 12.2 millones a la de Colombia [25], [26]. Desde 2016, el etiquetado exige datos sobre emisiones de CO₂, consumo de combustible en vehículos livianos y estándares de seguridad, basados en el *ciclo NEDC*.

El propósito del programa es proporcionar información precisa y estandarizada sobre el rendimiento de los vehículos, fomentando el uso de tecnologías más limpias, como los vehículos eléctricos e híbridos. Los fabricantes e importadores deben solicitar la etiqueta en línea, presentando la documentación correspondiente, la cual es revisada por: *Office of Industrial Economics, Thai Industrial Standards Institute* y otros organismos [51].

Tailandia ha implementado varios incentivos energéticos para fomentar la transición hacia una energía más limpia. Entre ellas, destacan los incentivos para la compra de vehículos híbridos y de bajas emisiones [53], además de la instalación de 12 mil estaciones de carga rápida y 1450 estaciones de cambio de baterías para motocicletas. A través del programa *Electric Vehicle Policy "30@30"*, el país busca que para 2030 el 30% de los automóviles y camionetas producidos sean eléctricos [54], [55]. Asimismo, el *Plan de Eficiencia Energética 2018-2037 (EEP 2018)* tiene como objetivo reducir el consumo de energía en un 30% para 2037, en comparación con los niveles de 2010, incluyendo la adopción de normas Euro más estrictas entre otras acciones [56].

A pesar de estos avances, un estudio de 2019 en Bangkok reveló que solo el 26% de los encuestados conocía el *Eco-Sticker*, y apenas el 19% de ellos entendía su información. Además, solo el 26% consideraba los datos de la etiqueta al comprar un vehículo, mientras que la mayoría no encontraba relevante la información sobre emisiones de CO₂ [51]. El público encuestado también criticó la falta de iniciativas por parte del gobierno para educar al público sobre este tema.

3.5.UNIÓN EUROPEA (UE) Y REINO UNIDO (UK)

La Unión Europea ha reducido notablemente su consumo de combustibles fósiles, pasando de 7.4 L/100km a 3.5 L/100km desde el 2000 al 2015, gracias a políticas ambientales implementadas por sus países miembros [27]. El Reino Unido, que sigue la normativa de la UE, aplica la *Directiva 1999/94/CE*, que exige proporcionar información clara sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ en vehículos nuevos [57]. Aunque no existe un programa específico para etiquetar motocicletas en términos de eficiencia energética, la mayoría de los países de estas regiones deben cumplir con las *Normas Euro* de emisiones que se hayan implementado.

En la UE, todos los vehículos nuevos deben incluir etiquetas con datos de consumo de combustible (en L/100 km) y emisiones de CO₂ (en g/km) en los concesionarios, lo que permite a los consumidores comparar y adquirir vehículos más eficientes [57], [58], [59].

España, con el *Real Decreto 837/2002* [59], y Alemania, Polonia y Austria con el *Programa Energielabel*, aplican normativas similares que obligan al etiquetado energético de vehículos [58], [60]. Este sistema, clasifica la eficiencia de los vehículos en una escala de colores y letras [58], [60], [61], donde "A" es la más eficiente y "G" la menos eficiente.

El impacto del etiquetado ha influido significativamente en las decisiones de compra, con preferencia por vehículos con mejores clasificaciones (A y B). Además, el *Programa de Incentivo al Vehículo Eficiente (PIVE)* y el *Plan de Impulso al Medio Ambiente (PIMA)* en España han incentivado la compra de vehículos más eficientes [59]. Entre 2010 y 2020, las emisiones promedio de CO₂ en vehículos nuevos de la UE se redujeron de 144 g/km a 118 g/km, y el consumo de combustible promedio bajó de 5.9 L/100 km a 5.0 L/100 km en ese mismo periodo, principalmente gracias a la adopción de los vehículos híbridos y eléctricos [62].

Por último, varios países han implementado zonas de bajas y ultra bajas emisiones y planean prohibir la venta de vehículos de combustión interna en el periodo 2040-2050 [63], [64]. Además, tienen metas que incluyen tener flotas de transporte público 100% eléctricas [65], [66], [67] e introducir más vehículos con hidrógeno [68], [69]. Para alcanzar estas metas [70], [71] se han implementado incentivos como exenciones fiscales para vehículos eléctricos [71], [72], [73], subsidios a su compra [74], [75], beneficios en la circulación [76], impuestos a combustibles [77], [78] e inversiones de infraestructura en la recarga y producción de baterías [75], [79].

3.6. ESTADOS UNIDOS (EE. UU)

En Estados Unidos, el parque automotor total es de 313.6 millones de vehículos, de los cuales el 2.7% corresponde a motocicletas, es decir, 8.6 millones de unidades. Esta cifra es 824 mil unidades menores que el número de motocicletas en Colombia [25], [26].

Estados Unidos implementa diversas políticas para mejorar la eficiencia energética vehicular, destacando el *Fuel Economy Label* [80], administrado por la *Environmental Protection Agency (EPA)*. Este programa, iniciado en 1978, informa a los consumidores sobre el consumo de combustible y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En 2013, las etiquetas se actualizaron para incluir más detalles sobre contaminantes, y en 2020 se actualizaron para incluir datos específicos para vehículos eléctricos e híbridos enchufables, utilizando medidas equivalentes en millas por galón (MPG). En 2021, se mejoró la precisión de los cálculos, facilitando decisiones más informadas y promoviendo la compra de vehículos eficientes, lo que contribuye a la reducción de emisiones [80].

Un estudio del *National Bureau of Economic Research (NBER)* reveló que un aumento en el valor de MPG informado puede incrementar las ventas de un modelo específico hasta en un 14% [81]. Asimismo, la EPA señala que las emisiones promedio de CO₂ por vehículos nuevos se han reducido en más del 20% desde la implementación del programa, atribuyendo gran parte de esta reducción al etiquetado de eficiencia de combustible [82]. Desde el año 2000, el consumo de combustible histórico se ha reducido de 7.5 L/100 km a 3.5 L/100 km [27].

Otra medida significativa es la normativa de *Multi-Pollutant Emissions Standards for Model Years 2027 and Later LightDuty and Medium-Duty Vehicles Correction*. El 20 de marzo de 2024, la EPA anunció esta normativa, la cual impondrá estándares más estrictos de CO₂ para toda la flota de vehículos ligeros, teniendo un promedio de 82 g/milla, con el fin de reducir las emisiones de contaminantes nocivos en los vehículos a partir del año modelo 2027 hasta el año 2032 [83].

Las Normas *Corporate Average Fuel Economy (CAFE)* para vehículos de pasajeros, reguladas en la Parte 531 del título 49 del *Código de Regulaciones Federales*, establecen que para 2026 los vehículos de pasajeros y camiones ligeros deben alcanzar un promedio de 49.7 MPG. Los fabricantes deben reducir las emisiones de CO₂ de sus flotas en un 5% anual entre 2020 y 2026. Se permite el uso de créditos por tecnologías de reducción de emisiones, que pueden aplicarse en otros años o flotas. Los fabricantes que no cumplan con estas normativas enfrentarán multas de USD 5.50 por cada décima de MPG por debajo del objetivo, multiplicado por el número de vehículos en su flota.

Los Estándares Tier 3, implementados en 2017, establecen límites más estrictos que los europeos para las emisiones de NO_x, CO, PM e hidrocarburos, con el fin de reducir la contaminación del aire. Las motocicletas, al igual que otros vehículos, deben cumplir con las normativas de emisiones establecidas

por la Ley de Aire Limpio (*Clean Air Act*) [84]. Aunque no existe un requerimiento específico para las motocicletas, los vehículos fabricados a partir del año 2004 tienen un impacto mínimo en las emisiones de azufre comparado con los vehículos ligeros de gasolina. Por ello, la EPA no incluyó una actualización específica para las motocicletas en su algoritmo de control de azufre. Esta regulación adapta las normativas al tipo de vehículo y su impacto ambiental, considerando factores como el tamaño del motor y su tecnología implementada, tal como establece la Ley *Clean Air Act*. Las motocicletas, por ejemplo, generan menos emisiones en comparación con otros vehículos motorizados [85].

Estados Unidos ha establecido como meta que para el año 2030 el 50% de las ventas de vehículos nuevos sean eléctricos. La *Ley de Reducción de la Inflación de 2022* (IRA) impulsa este objetivo mediante incentivos y financiamiento para infraestructura de vehículos eléctricos [86], [87]. Además, se ofrece un crédito fiscal federal de hasta USD 7500 para la compra de vehículos eléctricos e híbridos enchufables, junto con incentivos estatales que incluyen exenciones fiscales y descuentos directos [88].

Por último, se han implementado impuestos más altos sobre combustibles fósiles, como el *Gas Guzzler Tax*, dirigido a vehículos de alto consumo de combustible [89]. El impuesto federal sobre la gasolina es de 18.4 centavos de dólar por galón de gasolina y 24.4 centavos de dólar por galón de diésel, sumados a impuestos estatales que varían y, en algunos casos, superan los federales [90].

3.7. VIETNAM

Vietnam cuenta con un parque automotor de 63 millones de vehículos, donde las motocicletas representan el 92 % (58 millones). Esta cifra supera en 48.6 millones al número de motocicletas en Colombia [25], [26]. A pesar de su gran cantidad de vehículos, Vietnam ha logrado reducir su consumo de combustible de 7.0 L/100km a 4.0 L/100km del 2000 al 2015 [27].

Vietnam implementa el *National Energy Efficiency Programme 2019-2030*, que incluye el etiquetado obligatorio de vehículos nuevos (automóviles ligeros de menos de siete asientos y motocicletas) [91]. Desde 2015, se exige el etiquetado de consumo de combustible en autos nuevos, y en 2016 se añadió un sistema de clasificación por estrellas. En 2020, este etiquetado también se volvió obligatorio para motocicletas. El etiquetado informa el consumo de combustible en ciclos urbano, extraurbano y combinado, con diferentes unidades según el tipo de combustible (L/100 km para gasolina diésel y GLP o m³/100 km para GNC).

Existen dos tipos de etiquetas: una que indica el consumo y otra comparativa que clasifica los vehículos con estrellas (de 1 a 5) [92], [93]. El programa busca reducir el consumo energético del país entre un 5% y 7% para 2025, y entre un 8% y 10% para 2030, además de reducir en un 5% el uso de combustible y aceite en el sector transporte [94]. Este programa ha modificado de manera significativa los hábitos de consumo en el país, promoviendo la adquisición de vehículos más eficientes energéticamente y mejorando la eficiencia en el mercado [95].

Por otro lado, el *estándar TCVN 7356:2014* [96] regula las emisiones de contaminantes y el consumo de combustible en motocicletas y vehículos ligeros. Desde su implementación, ha contribuido a la reducción de emisiones de CO₂ y el consumo de combustible. En Vietnam un análisis realizado en 2019-2020 reveló una reducción del 12% en el consumo de combustible en motocicletas con inyección electrónica en el país, en comparación con los modelos anteriores con carburador, lo que también redujo las emisiones de CO₂ [17].

Vietnam ha anunciado su meta de alcanzar la neutralidad de carbono para 2050 [97]. Para fomentar la transición hacia vehículos eléctricos, ofrece incentivos de hasta mil dólares por su compra [98], y exenciones fiscales en la importación de componentes para estaciones de carga. También se aplican beneficios en el uso de tierras: exención total los primeros cinco años y una reducción del 50% en los siguientes cinco años [98]. El país está avanzando significativamente en la eliminación progresiva de los subsidios a combustibles fósiles contaminantes y en la transición hacia una matriz energética más limpia y sostenible [99].

3.8. CHINA

El parque automotor de China es de aproximadamente 400 millones de vehículos, de los cuales el 21% son motocicletas, equivalente a 85 millones de unidades, 75.6 millones más que el total de vehículos en Colombia [25], [26]. Entre 2000 y 2015, el consumo promedio de combustible en China se redujo de 9.0 L/100km a 4.0 L/100km [27]. Este avance en la eficiencia energética ha sido impulsado por políticas enfocadas en reducir el uso de combustibles fósiles y fomentando tecnologías más limpias. Entre los programas más relevantes se destacan:

- **Certificación Obligatoria de China (CCC)**: Implementada desde el año 2000, es un sistema de acreditación de seguridad que abarca alrededor de 159 productos en 23 categorías, incluidas piezas de automóviles y motores [100]. Este sistema garantiza el cumplimiento de estrictos estándares de seguridad y eficiencia, impulsando la mejora tecnológica en el sector automotor.
- **Etiqueta de Eficiencia Energética de China (CEL)**: Implementada en 2005, clasifica productos según su eficiencia energética de manera similar al sistema de la Unión Europea [100]. Obligatoria para diversos productos, incluidos vehículos, ha fomentado una mayor conciencia sobre el consumo energético entre los consumidores.
- **Programa de Vehículos de Energía Nueva (NEV)**: Vigente desde el 2012, es una iniciativa clave del gobierno chino para fomentar el uso de vehículos eléctricos (incluidas motocicletas) y disminuir la dependencia de combustibles fósiles. A través de políticas de apoyo como incentivos fiscales, subsidios y exenciones de impuestos, se ha incrementado considerablemente el mercado de vehículos eléctricos en China [100].
- **Estándares de Emisiones "China III" y "China IV"**: El país ha implementado estrictos estándares de emisiones para motocicletas, estableciendo límites máximos de consumo de combustible según la capacidad del motor y el tipo de vehículo [100]. Estas normativas han incentivado la creación de modelos más eficientes, reduciendo el consumo de combustible y las emisiones de gases contaminantes.

La implementación de estos programas ha logrado una reducción significativa de las emisiones de GEI. En las ciudades piloto de bajo carbono, las emisiones se redujeron cerca del 20% en comparación con aquellas que no adoptaron estas iniciativas, contribuyendo en gran medida al cumplimiento de los objetivos ambientales de China.

China se ha propuesto que, para 2025, los vehículos de energías alternativas, principalmente eléctricos, representen el 20% de las ventas de automóviles. Asimismo, busca reducir significativamente las emisiones de CO₂ impulsando vehículos más eficientes y adoptando tecnologías avanzadas de motorización [101], [102].

Por otra parte, se han implementado incentivos fiscales y subsidios a los consumidores para fomentar el uso de motocicletas eléctricas, las cuales son más eficientes que las de combustión interna. Aunque no están completamente regulados, estos apoyos han impulsado significativamente sus ventas y han contribuido a la reducción de emisiones de CO₂ en el sector transporte [101], [102].

Cabe resaltar que, en China se aplica un impuesto especial sobre productos de petróleo refinado, como gasolina, nafta, disolventes y aceite lubricante, con una tasa de 1.52 yuanes por litro (0.22 USD/L). Para el diésel y el fueloil, la tasa es de 1.2 yuanes por litro (0.17 USD/L), vigente desde 2015. Los ingresos de este impuesto se destinan a financiar infraestructuras de transporte y proyectos ecológicos [103].

4. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA MOTOCICLETAS

A diferencia del capítulo anterior, referente a las *EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN FUENTES MÓVILES*, en esta sección se profundiza en las estrategias implementadas para mejorar la eficiencia energética y promover la electromovilidad en motocicletas. El análisis abarca enfoques relevantes en diversas regiones del mundo, resaltando sus beneficios ambientales y económicos. Asimismo, se busca establecer los lineamientos clave para el diseño de una etiqueta de eficiencia energética aplicable para el contexto colombiano, como una herramienta para impulsar prácticas sostenibles y optimizar el consumo energético en este sector.

4.1. VIETNAM Y TAILANDIA

En Vietnam, el programa de etiquetado para motocicletas se introdujo en 2019 y se hizo obligatorio en 2020 [94]. Esta medida está regulada por la *Decisión 04/2017/QĐ-TTg* [104], la cual establece la hoja de ruta para la implementación del programa. Además, la *Decisión 59/2018/TT-BGTVT* [105] detalla los requisitos para el etiquetado de motocicletas de nueva fabricación o importadas sin uso. Se prevé que esta iniciativa permitirá un ahorro de 480 millones de dólares y reducirá 34 millones de toneladas de emisiones de CO₂ para el año 2030 [106].

Tailandia ha desarrollado uno de los programas de etiquetado más completos, abarcando automóviles, motocicletas y vehículos medianos. Desde 2016, el sistema de *Eco Sticker*, implementado inicialmente para motocicletas, ofrece además una aplicación móvil y un sitio web con un amplio catálogo de vehículos [52]. Cabe recordar que el estudio realizado en Bangkok en 2019 [51] reveló que solo el 26% de los encuestados conocía el *Eco Sticker* [52] y apenas el 19% de estos comprendía la información proporcionada por la etiqueta.

Lo anterior destaca la relevancia de contar con política de educación y concientización pública, complementando la implementación de esta estrategia. Un caso de éxito sobre concientización en eficiencia energética es la conducción eficiente. Estudios realizados en Eslovaquia y otros países, han demostrado que la conducción eficiente puede reducir el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ hasta en un 20% en algunos conductores, y en un 10% para todos los conductores a largo plazo [107]. Actualmente, la mayoría de los países europeos han implementado programas de conducción eficiente, tanto a nivel nacional como regional, con distintos niveles de éxito.

Por otro lado, otra estrategia implementada con éxito es el estándar de eficiencia energética reglamentada desde el año 2019 a través de la norma *TCVN 7356:2014* en Vietnam [96], [108], la cual regula las emisiones de contaminantes y establece límites específicos de consumo de combustible para motocicletas utilizando el ciclo de prueba WMTC, como se detalla en la *Tabla 2*.

Además, la norma *QCVN 77:2014/BGTVT* [109] regula las emisiones de motocicletas nuevas, ensambladas o importadas. Así mismo, la norma *QCVN 1:2015/BKHCN (Euro 4)* [110] establece los estándares para la producción de combustibles. Desde la implementación de estas normativas, se ha contribuido a la reducción de emisiones de CO₂ y consumo de combustible a nivel nacional.

Tabla 2. Rendimiento y consumo de combustible de motocicletas en Vietnam.

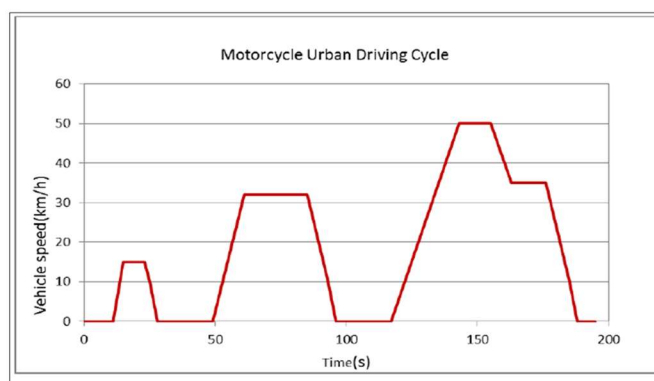
Motor (cc)	Consumo de combustible (L/100 km)	Rendimiento de combustible (km/L)
hasta 50	2.0	50.0
50 a 100	2.3	43.5
100 a 125	2.5	40.0
125 a 150	2.5	40.0
150 a 250	2.9	34.5
250 a 400	3.4	29.4
400 a 650	5.2	19.2
650 a 1000	6.3	15.9
1000 a 1250	7.2	13.9
Más de 1250	8.0	12.5

Vietnam está avanzando significativamente en la eliminación progresiva de los subsidios a combustibles fósiles contaminantes y en la transición hacia una matriz energética más limpia y sostenible [99]. Este proceso ha sido impulsado por políticas integradas que promueven tecnologías menos contaminantes a través de incentivos fiscales, como reducciones tributarias y descuentos para la adquisición de vehículos eléctricos de dos ruedas (E2W). En 2020 logró una reducción del 4.3% en el consumo promedio de combustible, pasando de 1.84 L/100 km a 1.76 L/100 km en comparación con el año anterior. Este avance se debe en gran parte a la creciente adopción de E2W [17].

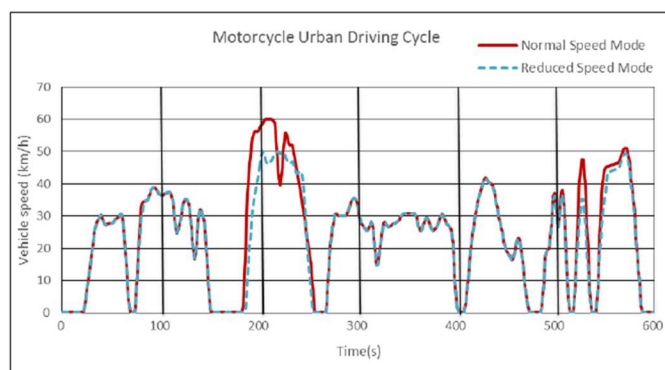
Asimismo, el país ha adoptado por programas internacionales de chatarrización, acelerando la sustitución de vehículos con motores de combustión interna (ICE) por E2W. Estas iniciativas no solo están contribuyendo a una movilidad más sostenible y eficiente desde el punto de vista energético, sino que también han estimulado el desarrollo e implementación de tecnologías innovadoras y avances significativos en el diseño y rendimiento de baterías [17]. Estos esfuerzos reflejan un compromiso integral con la descarbonización y la mejora de la calidad ambiental, alineándose con las tendencias globales hacia la sostenibilidad y el uso de energías renovables.

4.2. TAIWAN Y CHINA

Taiwán, como república independiente, ha implementado estándares de eficiencia energética y emisiones de CO₂ para motocicletas que superan en rigor a los de China, como se detalla en la *Tabla 3*. Estos estándares se encuentran en el documento "*Fuel Economy Standards and Regulations on Vehicle Inspection and Administration*" [111], donde se especifica que las pruebas de consumo de combustible se realizan según el método "*The Fuel Economy Test Method for Motorcycles*". Este método utiliza un ciclo urbano basado en el ciclo original y actualizado al estándar WMTC, como se muestra en los apartados a y b, respectivamente de la *Figura 10* [112], [113].



a. Ciclo de conducción urbano antes de 2017.



b. Ciclo de conducción urbano después de 2017.

Figura 10. Ciclos de conducción urbano implementados en pruebas para motocicletas en Taiwán.

Fuente: UNITED NATIONS - WMTC [112] y ECE R40 [113]

Tabla 3. Límites máximos de consumo de combustible para motocicletas por cilindrada para el año 2022.

Tamaño del motor (cc)	Límites de consumo de combustible (L/100 km)
<50	1.64
>50-100	1.91
>100-150	2.07
>150-250	2.93
>250-500	3.56
>500-750	5.05
>750-1000	5.21
>1000-1250	5,99
>1250-1500	6.41
>1500-1750	6.71
>1750-2000	6,99
≥2000	7.25

Por otro lado, China ha establecido el objetivo de alcanzar cero emisiones para 2050. Desde 2009, su normativa nacional de consumo de combustible incluye a las motocicletas, lo que ha contribuido a reducir hasta ahora la tasa de consumo de combustible (FCR) promedio en un 12% [114]. Para motocicletas, la *norma GB 15744-2019* [115] establece estándares para el consumo de combustible de estos vehículos mediante dos tipos de pruebas:

- **Tipo I:** Evalúa el consumo de combustible utilizando un ciclo de conducción en dinamómetro, cuyos resultados se muestran en la *Tabla 4*.
- **Tipo II:** Mide el consumo de combustible a velocidad constante en carretera. Estas pruebas se basan en ciclos de conducción como *WMTC (2019)* [112], *ECE R40 (2008)* [113] y *ECE R47 (para ciclomotores)* [116].

Tabla 4. Límites máximos de consumo de combustible para motocicletas de China según cilindrada y transmisión en el año 2019.

Motor (cc)	Consumo de vehículos de dos ruedas (EW2) (L/100km)	
	Manual	Automático
≤50 (ciclomotores)	1.8	1.8
> 50-100	2.0	2.1
≥100-125	2.3	2.5
≥125-150	2.5	2.7
≥150-200	2.8	3.0
≥200-300	3.6	3.9
≥300-400	4.3	4.6
≥400-500	4.8	5.1
≥500-650	5.3	5.6
≥650-800	5.6	5.9
≥800-1000	5.8	6.1
≥1000-1250	6.0	6.3
≥1250-1500	6.3	6.6
≥1500	6.5	6.8

Ciudades de Taiwán se han alineado con la meta nacional de alcanzar cero emisiones para 2050, mediante la implementación de incentivos económicos y promoción de la concientización sobre los beneficios ambientales de emplear vehículos cero emisiones y la necesidad de mitigación de problemas de salud que causan las tecnologías de combustión. Además, se ha expandido la infraestructura de carga mediante la creación de estaciones y áreas designadas para motocicletas eléctricas. Como resultado, entre 2018 y 2023, el uso de motocicletas eléctricas en Keelung aumentó un 40% [117]. En Pingtung, solo en el primer semestre de 2023, se logró una reducción acumulada de 51.77 millones de toneladas de CO₂ [118].

Finalmente, en China y Taiwán se han implementado acciones fiscales para incentivar la adquisición y venta de motocicletas más eficientes. En China, los fabricantes pueden obtener créditos basados en la eficiencia energética, la autonomía eléctrica y el peso de los vehículos, lo que contribuye al cumplimiento de los objetivos de consumo promedio de combustible corporativo (CAFC) [119]. Estas acciones reflejan el compromiso con la producción de vehículos menos contaminantes. En Taiwán, específicamente en Chiayi, se espera la eliminación gradual de motocicletas de dos tiempos entre 2021 y 2025, lo que permitiría reducir aproximadamente 5.7 mil toneladas de CO₂ anualmente [120].

5. ETIQUETADO ENERGÉTICO

A nivel internacional, diversos países han logrado importantes avances en la implementación de normativas y programas de etiquetado de eficiencia energética aplicados a fuentes móviles. En este contexto, la presente sección se enfoca en analizar las estrategias adoptadas para el etiquetado energético, con el objetivo de promover una mayor eficiencia energética y fomentar la adquisición de tecnologías más limpias y eficientes. Estas iniciativas resaltan los beneficios tanto ambientales como económicos alcanzados en diferentes regiones del mundo, proporcionando ejemplos relevantes que ilustran su impacto positivo.

5.1. CARACTERIZACIÓN DEL ETIQUETADO

Revisando cada una de las etiquetas de los países involucrados en este estudio, junto con las características específicas que estas contienen, constituye una base clave para identificar los criterios y enfoques que cada nación emplea para comunicar información a los consumidores, como se muestra en la *Figura 11*. Este proceso no solo permite comparar los estándares internacionales, sino también extraer las mejores prácticas y elementos más efectivos en términos de claridad, comprensión y utilidad para los usuarios.

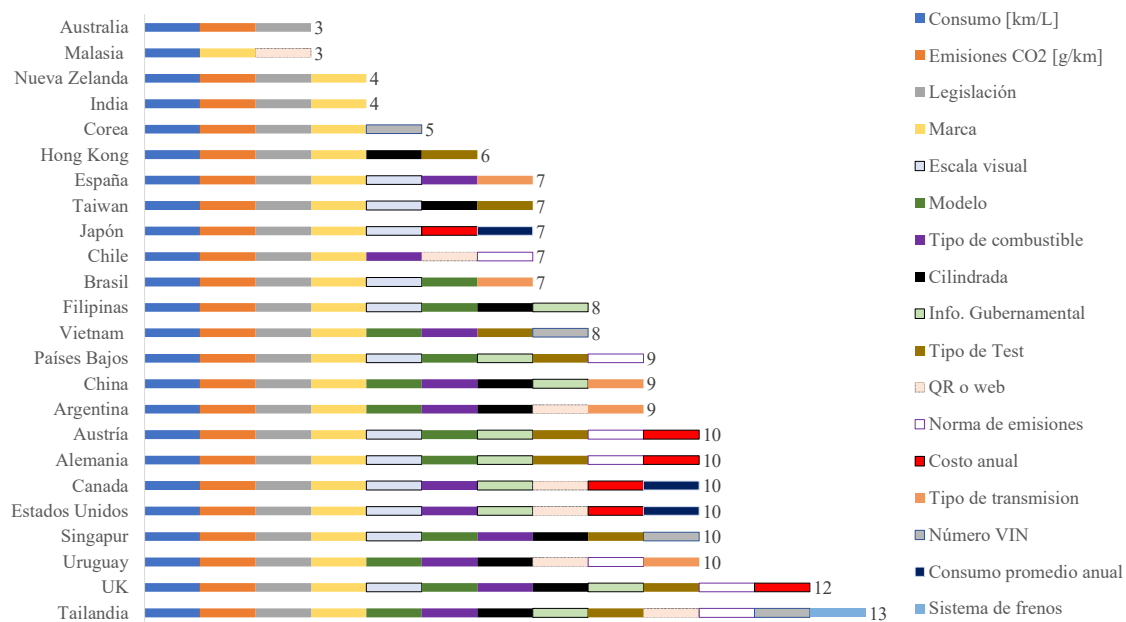


Figura 11. Criterios implementados por cada país en los programas de etiquetado.

Fuente: Creación propia.

Comprender estas variables es esencial para el desarrollo de una propuesta de programa de etiquetado adaptado a las necesidades y particularidades del contexto colombiano. Este análisis permitirá definir cuáles son las características más relevantes y prioritarias que debe incluir el etiquetado, teniendo en cuenta factores como las normativas locales, consumo y tipo de combustible, marca, entre otras.

Además, la identificación de estos criterios permitirá que el programa de etiquetado propuesto para Colombia sea competitivo a nivel internacional, alineándose con estándares globales, pero también respondiendo de manera eficaz a los desafíos locales, como la promoción de decisiones de compra más informadas, la mejora de la transparencia en la comunicación de las motocicletas y el fomento a adquirir tecnologías más limpias y eficientes con el medio ambiente.

Con base en lo anterior, los datos muestran que los países adoptan enfoques diversos para estructurar sus etiquetas, incorporando características relacionadas con el consumo de combustible (km/L) y las emisiones de CO₂ (g/km). Esto subraya la relevancia de estas métricas tanto para los consumidores como para las normativas ambientales internacionales. Además, en algunos países como Austria, Alemania, Canadá, Estados Unidos y Reino Unido, se muestra información técnica más detallada como costos anuales, tipo de transmisión, norma de emisiones y sistema de frenos.

Por otra parte, países como Tailandia y Reino Unido destacan por la cantidad de elementos que integran en sus etiquetas, llegando a incluir hasta 13 criterios, lo que refleja un enfoque integral hacia la transparencia y el detalle informativo. En contraste, países como Australia y Malasia se concentran en solo tres elementos clave: consumo, emisiones y legislación. En un término medio, países como China, Argentina y los Países Bajos incluyen entre 9 y 10 características, priorizando tanto la información técnica como aspectos relacionados con costos y normativas.

Asimismo, otros elementos como el tipo de prueba realizado, el número VIN o el sistema de frenos son menos frecuentes y se limitan a países con estándares más exigentes en términos de etiquetado, como Reino Unido y Canadá. Esto evidencia una tendencia a incluir información que no solo responde a normativas locales, sino que también busca fomentar decisiones de compra más informadas.

Finalmente, este análisis sirve como base para identificar los criterios más relevantes que podrían ser incluidos en un programa de etiquetado adaptado al contexto colombiano. En este sentido, los elementos más comunes, como el consumo de combustible y las emisiones de CO₂, son indispensables para garantizar un mínimo estándar alineado con las prácticas internacionales.

No obstante, para responder de manera eficaz a las necesidades y desafíos locales, sería recomendable incluir otros elementos que fomenten la transparencia y la sostenibilidad. Entre ellos, se podrían destacar los costos anuales, la normativa ambiental vigente y aspectos relacionados con el tipo de combustible o la tecnología del vehículo. Estas características no solo permitirán que el etiquetado colombiano sea competitivo a nivel internacional, sino que también fortalecerán la capacidad de los consumidores para tomar decisiones informadas, promoviendo así la adopción de tecnologías más limpias y eficientes.

5.2. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE ETIQUETADO

Las etiquetas de eficiencia energética vehicular, implementadas en los años 70 en el Reino Unido y EE. UU, forman parte de los programas de eficiencia energética [20]. Estas etiquetas brindan información sobre el consumo de combustible, emisiones de CO₂ y la eficiencia del vehículo, ayudando a los consumidores a tomar decisiones más informadas. Junto con programas de reducción de emisiones, incentivos fiscales y subsidios, han contribuido a mejorar la eficiencia de las fuentes móviles y a disminuir las emisiones de los países en el sector automotor que han implementado estos programas.

Este etiquetado energético puede implementarse de dos formas, como se ilustra en la *Figura 12*.

1. **Etiquetado Absoluto:** Este método clasifica los vehículos de manera estandarizada según su consumo energético o emisiones, lo que permite realizar comparaciones objetivas entre distintos tipos de vehículos. Sin embargo, esta metodología puede resultar desfavorable para vehículos de mayor tamaño, ya que su consumo suele ser intrínsecamente más elevado.
2. **Etiquetado Relativo:** Este enfoque evalúa la eficiencia dentro de una misma categoría de vehículos, facilitando la comparación entre opciones similares. No obstante, presenta limitaciones cuando se desean comparar vehículos de diferentes segmentos. Además, su implementación es más compleja, ya que requiere análisis e información adicional para categorizar adecuadamente los vehículos.



Figura 12. Etiquetado Absoluto y Relativo.

Fuente: ICCT [121].

En diversos países, se ha implementado un sistema de etiquetado energético que proporciona información clara y accesible sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ de los vehículos. Este sistema permite a los consumidores comparar diferentes opciones y tomar decisiones más sostenibles con el medio ambiente. En el caso de Chile, la etiqueta energética está diseñada para ofrecer datos clave que destacan el propósito principal del etiquetado, como se ilustra en la *Figura 13*.

Adicionalmente, al utilizar esta información para seleccionar un modelo de vehículo más eficiente, se ha observado un impacto positivo desde la implementación del programa desde el 26 de junio de 2017 [39].



Figura 13. Etiquetado de vehículos a combustión y eléctricos implementado en Chile.

Fuente: Ministerio de Energía de Chile [122]

Por otro lado, países como Brasil, Alemania, Reino Unido, entre otros, proporcionan etiquetas más detalladas que incluyen una mayor cantidad de información sobre el vehículo, junto con una representación gráfica (escala de colores de la letra “A” a la “E”). Esto brinda a los compradores más información para comparar los vehículos y adquirir vehículos más eficientes, como se ilustra en la *Figura 14*.

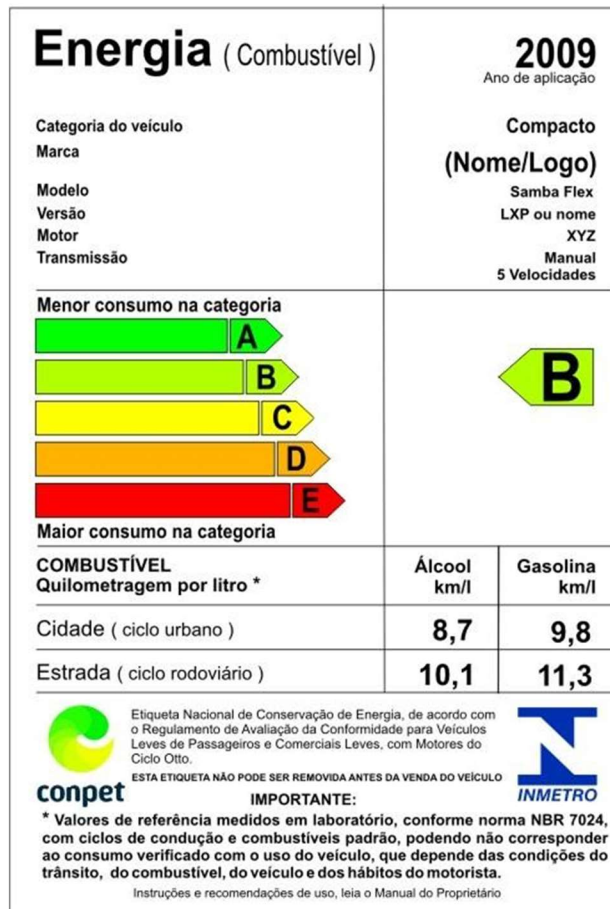


Figura 14. Etiquetado de vehículos implementada en Brasil.

Fuente: Energy Efficiency Labeling in Brazil [18]

En España, la adopción del etiquetado energético ha influido significativamente en las decisiones de compra, ya que los consumidores tienden a preferir vehículos con mejores clasificaciones energéticas, como las categorías A y B. Esto ha sido impulsado por programas de apoyo público, como los *Planes PIVE* y *PIMA*, que incentivan la adquisición de vehículos más eficientes [59]. Entre 2010 y 2020, en la Unión Europea, las emisiones promedio de CO₂ de los vehículos nuevos disminuyeron de 144 g/km a 118 g/km [62].

Un aspecto importante para considerar en la población destinataria de la información es la efectividad de las etiquetas de eficiencia energética. Un estudio en Irlanda reveló que los consumidores recuerdan mejor los sistemas de clasificación alfabética y los códigos de colores, en comparación con métricas más técnicas, como las emisiones de CO₂ o el consumo de energía en kWh. El 90% de los participantes recordaron correctamente la clasificación alfabética (A) en las etiquetas de vehículos, mientras que solo el 36.5% pudo recordar las emisiones de CO₂ (110 g/km) indicadas en la etiqueta. Asimismo, el consumo de combustible en las tres categorías evaluadas (urbano, extraurbano y combinado) fue recordado con poca precisión. Solo el 5.3% de los participantes recordó correctamente el consumo urbano y el 4.6% el consumo extraurbano [123].

Finalmente, los programas de etiquetado guían a los consumidores hacia opciones más económicas y ecológicas, al tiempo que impulsa políticas públicas para una movilidad más sostenible. Estos avances reflejan un progreso significativo hacia la eficiencia energética y reducción de emisiones en el sector automotor.

5.3. ETIQUETADO INTERNACIONAL PARA MOTOCICLETAS

A continuación, se presentan las etiquetas de eficiencia energética para motocicletas y sus características. En el caso de Tailandia y como se muestra en la *Figura 15*, se ha diseñado una etiqueta para motocicletas que presenta información de manera concisa, estas etiquetas indican la norma Euro, el tipo de sistema de frenos y la normativa de llantas que cumple la motocicleta. Además, cuentan con una escala gráfica de fácil interpretación y ofrecen en su página web un listado de las 20 motocicletas más eficientes, tanto de bajo como de alto cilindraje.



Figura 15. Etiqueta de motocicletas a combustión implementado en Tailandia.

Fuente: Economía Industrial de Tailandia [124]

Para las motos eléctricas, la información es la misma, con la excepción de que sus emisiones se consideran nulas *Figura 16* [52].

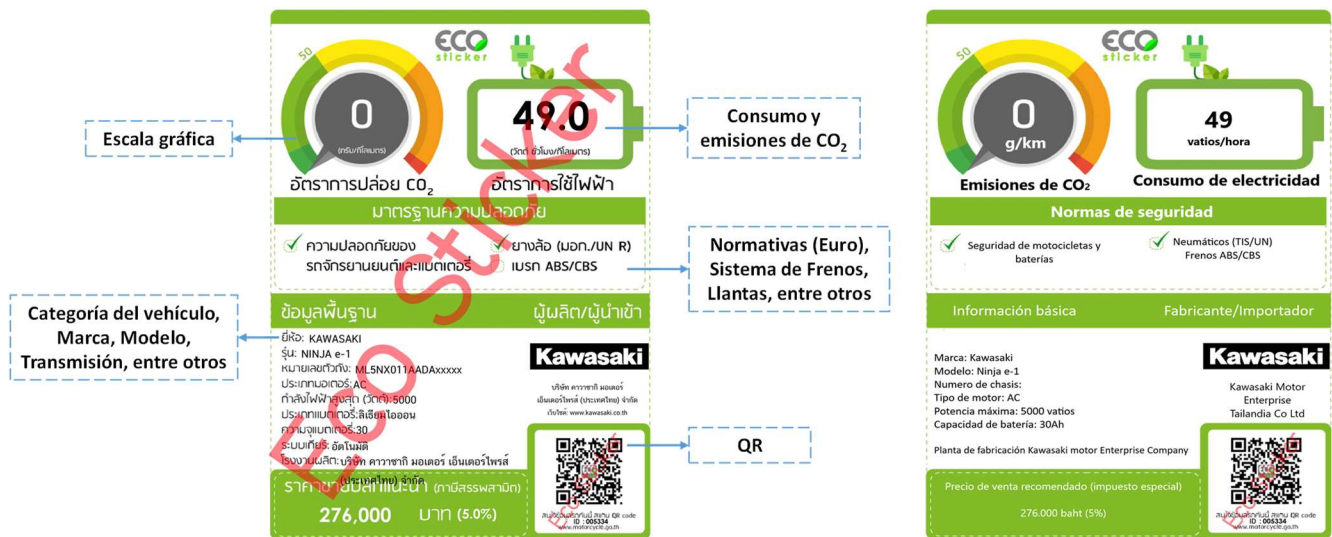


Figura 16. Etiqueta de motocicleta eléctrica implementado en Tailandia.

Fuente: Economía Industrial de Tailandia [124]

En el caso de Vietnam, en la *Figura 17*, se presentan datos específicos relacionados con las normativas, la información del vehículo y su rendimiento.



Figura 17. Etiqueta de motocicleta a combustión interna de Vietnam.

Fuente: República Socialista de Vietnam Ministerio de Industria y Comercio [125]

A partir de lo anterior, los programas de etiquetado para motocicletas se vuelven esenciales para informar a los consumidores sobre la eficiencia de estos vehículos y promover hábitos de compra más sostenibles. El éxito de estos programas depende tanto del diseño adecuado de las etiquetas como de una estrategia efectiva de comunicación y educación pública.

6. PROPUESTA DE ETIQUETA ENERGÉTICA PARA COLOMBIA

En esta sección se presentará la propuesta de etiquetado para motocicletas nuevas en Colombia con su respectiva descripción, con el objetivo de promover estrategias de eficiencia energética y contribuir a la reducción de las emisiones de GEI en el sector automotor. Esta iniciativa no solo busca mejorar la seguridad energética de la región, sino también cumplir con los compromisos internacionales adquiridos por el país.

La implementación de un etiquetado energético específico para motocicletas es una respuesta estratégica a los retos ambientales y energéticos que enfrenta Colombia. Al adoptar las mejores prácticas internacionales y adaptar las políticas de etiquetado y eficiencia energética al contexto local, el país podrá avanzar en su compromiso de reducir las emisiones de CO₂, alineándose con las metas globales de sostenibilidad y promoviendo un parque automotor más limpio y eficiente.

6.1. REGULACIÓN

Como se mencionó anteriormente, el programa de etiquetado debe estar respaldado por las instituciones responsables de su regulación y cumplimiento, las cuales, a través de políticas legislativas y normativas claras, establecen los estándares necesarios para su correcta implementación. Este respaldo garantiza que el programa cumpla con criterios de calidad, transparencia y efectividad, fundamentales para su éxito. A continuación, se describen algunas de las instituciones que posiblemente podrían estar involucradas en estas regulaciones.

- **Ministerio de Minas y Energía:** Es la entidad encargada de formular y coordinar las políticas relacionadas con la producción, distribución y uso eficiente de los recursos energéticos del país [126]. En este contexto, su función principal es garantizar la sostenibilidad y el aprovechamiento responsable de los recursos energéticos. Las responsabilidades para este caso deberían ser:
 - Definir los estándares técnicos relacionados con el consumo de energía y la eficiencia energética de las motocicletas.
 - Supervisar que el etiquetado cumpla con los lineamientos energéticos nacionales e internacionales.
 - Promover políticas que incentiven la compra de motocicletas más eficientes energéticamente.

- **Ministerio de Transporte:** Es responsable de diseñar y ejecutar las políticas de movilidad y transporte en el país, asegurando la seguridad vial y la sostenibilidad en el sector [127]. Para el programa de etiquetado algunas de sus responsabilidades deben ser:
 - Reglamentar la inclusión del etiquetado en el proceso de homologación de nuevas motocicletas.
 - Coordinar campañas de sensibilización para consumidores sobre el impacto del etiquetado en la toma de decisiones de compra.
 - Garantizar que las motocicletas etiquetadas cumplan con las normas de seguridad y emisiones establecidas para su circulación.

- **Ministerio de Ambiente:** Esta institución lidera las políticas de sostenibilidad, protección ambiental y mitigación del cambio climático [128]. Sus responsabilidades para este programa son:
 - Establecer las normativas relacionadas con las emisiones de gases contaminantes y su respectiva inclusión en el etiquetado.
 - Velar por que el programa de etiquetado contribuya a la mitigación del cambio climático y la reducción de la huella ambiental del transporte.
 - Supervisar el cumplimiento de los estándares ambientales en las motocicletas comercializadas.

La participación de estas instituciones en el programa de etiquetado asegura una adecuada supervisión, el cumplimiento de las normativas y la generación de confianza entre los consumidores. Para maximizar su impacto, es esencial una estrategia de difusión efectiva que permita a la industria y a los usuarios finales comprender claramente los objetivos y beneficios del programa, promoviendo su adopción y desarrollo sostenido en el tiempo.

6.2. DESCRIPCIÓN

Teniendo en cuenta los programas específicos de etiquetado para motocicletas y las experiencias internacionales en eficiencia energética para fuentes móviles analizadas en este documento, se presenta en la Figura 18 el diseño propuesto de la etiqueta para motocicletas nuevas en el contexto colombiano, junto con una descripción detallada de cada uno de sus segmentos.

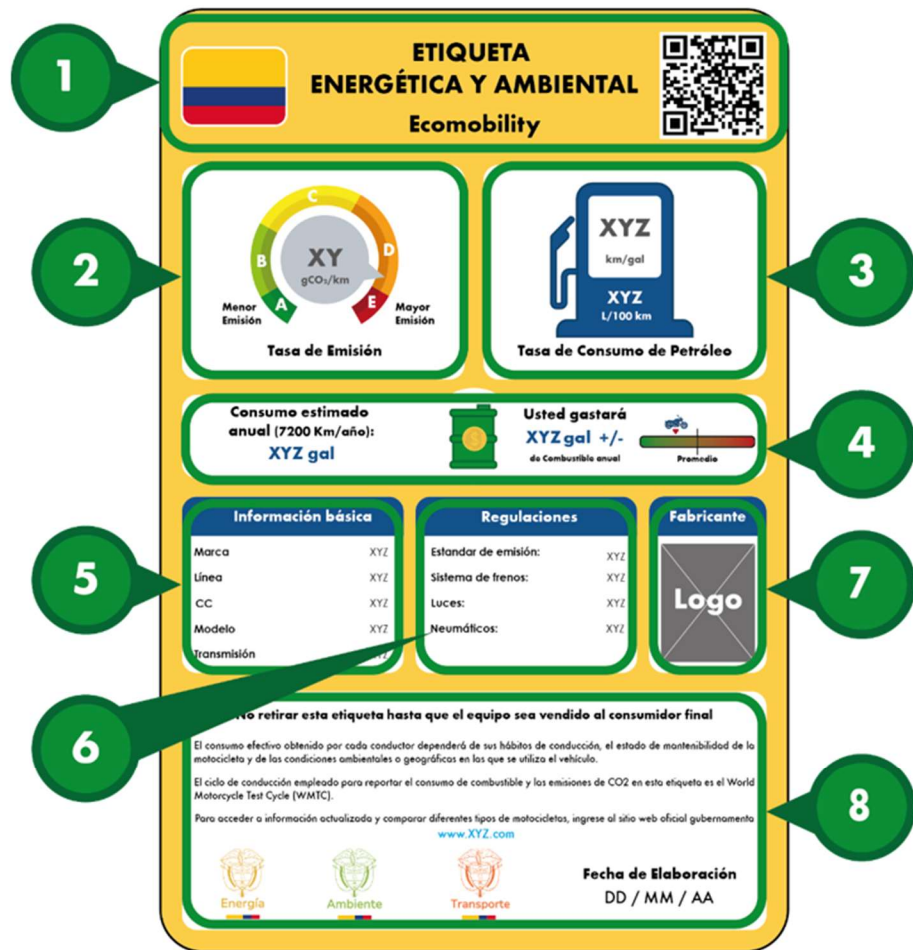


Figura 18. Descripción de la propuesta de etiquetado energético para motocicletas en Colombia.

Fuente: Creación propia.

Inicialmente, en el **Segmento de introducción (1)** de la etiqueta, se presenta el nombre del programa de eficiencia energética vehicular, denominado “*EcoMobility*”, acompañado de la bandera nacional y un código QR. Este código dirige a los usuarios a una plataforma centralizada de información en la cual se podrá consultar los datos actualizados de las motocicletas, permitiendo comparar distintos modelos y fomentar la elección de opciones más eficientes. Es importante destacar que el diseño de esta etiqueta sigue los lineamientos establecidos para las etiquetas de eficiencia energética previamente implementadas para electrodomésticos en el país [129].

En el **Segmento de emisión (2)**, se especifica la tasa de emisiones de CO₂, medida en gramos por kilómetro (g/km). Esta información se organiza en una escala de percentiles, que clasifica las emisiones en cinco categorías, designadas con las letras A, B, C, D y E. Los rangos de percentil para cada clase son los siguientes:

- **Clase A:** percentil de 90 a 100.
- **Clase B:** percentil de 70 a 90.
- **Clase C:** percentil de 40 a 70.
- **Clase D:** percentil de 10 a 40.
- **Clase E:** percentil de 0 a 10.

Este sistema permite evaluar y clasificar las motocicletas según su nivel de emisiones CO₂ de manera objetiva y clara, fomentando una mayor conciencia ambiental. La metodología empleada se inspira en enfoques ya implementados con éxito en países como Brasil [18], el Reino Unido [57] y Tailandia [52], donde ha demostrado ser una herramienta eficaz para promover la sostenibilidad ambiental y orientar decisiones regulatorias y de consumo.

En el **Segmento de consumo (3)**, se presenta la tasa de consumo energético de las motocicletas, diferenciada según su tipo: a combustión interna o eléctrica. Para las motocicletas de combustión interna, el consumo se expresa en kilómetros por galón (km/gal), una unidad común en el contexto colombiano. Asimismo, se incluye la métrica equivalente en litros por cada 100 kilómetros (L/100 km) para facilitar su interpretación a nivel internacional. En el caso de las motocicletas eléctricas, el consumo energético se reporta en kilovatios hora por kilómetro (kWh/km) y kilovatios hora por cada 100 kilómetros (kWh/100 km), proporcionando una referencia adecuada tanto para el uso local como global.

Es importante destacar que, dependiendo del tipo de motocicleta, el diseño del logotipo en la etiqueta varía: para las de combustión interna, se utiliza un ícono relacionado con el suministro de combustible, mientras que, para las eléctricas, se emplea un símbolo representativo de una batería. Esta diferenciación facilita una identificación visual rápida y clara del tipo de motocicleta.

Por otra parte, y de acuerdo con el Ministerio de Minas y Energía [130], una motocicleta en Colombia recorre en promedio 7200 kilómetros al año. En este contexto en el **Segmento de consumo estimado (4)** de la etiqueta energética, se indica el consumo estimado anual en galones (gal) para motocicletas de combustión interna y en kilovatios-hora (kWh) para motocicletas eléctricas.

Este indicador permite calcular el gasto anual asociado al uso de la motocicleta, realizando el producto del consumo por el precio vigente de la gasolina o del kWh en el país. La inclusión de esta información se convierte en un factor determinante para promover la adopción de motocicletas más eficientes energéticamente, ya que un menor consumo anual, expresado en galones o kWh, se traduce directamente en un ahorro económico para el consumidor final y se alinea con los programas más exigentes implementados en otros países como Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Japón y Reino Unido.

Asimismo, esta herramienta facilita la comparación entre diferentes modelos, incentivando la elección de tecnologías más sostenibles y eficientes. De esta manera, se contribuye a la transición hacia soluciones de movilidad más responsables con el medio ambiente.

En el **Segmento de información básica (5)**, se presenta una descripción esencial de la motocicleta, que incluye elementos como la marca, línea, capacidad del motor o batería, modelo y tipo de transmisión o carga. Este apartado proporciona una visión general de las características principales de la motocicleta, alineándose con estándares internacionales implementados con éxito por otros países como Tailandia, Vietnam y China.

De forma continua, en el **Segmento de regulaciones (6)**, se incluye un recuadro que detalla las regulaciones aplicables a las motocicletas, abarcando elementos clave como el estándar de emisiones, el sistema de frenos, la tecnología de iluminación y el tipo de neumáticos utilizados. Este enfoque se alinea con los programas de etiquetado más rigurosos implementados en países como Tailandia y el Reino Unido. Este segmento es crucial no solo para promover el desarrollo de tecnologías avanzadas, sino también para incentivar la competitividad entre los fabricantes, quienes deben ofrecer prestaciones superiores en seguridad para los usuarios y garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes para la importación y comercialización de motocicletas en el país.

Con base en lo anterior, según la Cámara de Industrias de Motocicletas de la ANDI [131], a partir de finales de 2025, todas las motocicletas que circulen, se importen o se ensamblen en Colombia, deberán incorporar iluminación permanente, llantas certificadas y sistemas de frenado avanzados. Estas medidas están diseñadas para reducir los riesgos de accidentes asociados a la visibilidad y a maniobras de frenado inesperadas.

En cuanto a los sistemas de frenado, las motocicletas con un cilindraje entre 50 cc y 150 cc deberán contar con un *Sistema de Frenado Combinado (CBS)*, el cual distribuye de manera equilibrada la fuerza de frenado entre las ruedas delanteras y traseras, mejorando la estabilidad del vehículo. Por su parte, las motocicletas con un cilindraje mayor a 150 cc deberán incorporar un *Sistema de Frenos Antibloqueo (ABS)*, que permite mantener el control del vehículo durante frenadas repentinas, evitando el bloqueo de las ruedas. Estas tecnologías han demostrado ser efectivas en mitigar riesgos y disminuir los índices de siniestralidad de los motociclistas.

Adicionalmente, las llantas de las motocicletas deberán pasar por un proceso de certificación obligatorio. Según Iván García – (Director de la *Cámara de la Industria de Motocicletas ANDI*) [131], "Las llantas certificadas son uno de los procesos más importantes, ya que garantizan al usuario haber sido sometidas a pruebas y ensayos para asegurar una mejor tracción, permitiendo que las motocicletas frenen de manera mucho más segura".

Por último, a partir del próximo año, todas las motocicletas deberán contar con un sistema de iluminación permanente, diseñado para operar incluso durante el día. Actualmente, el 89% de las motocicletas nuevas en Colombia ya cuentan con luces siempre encendidas, aunque solo el 32% incorporan luces de circulación diurna [131]. Esta serie de regulaciones refleja el compromiso del país por avanzar en la seguridad vial de las personas, mejorando las prestaciones de las motocicletas mediante la implementación de estándares más exigentes. La propuesta de incluir estas regulaciones en esta etiqueta refleja los esfuerzos conjuntos entre gobierno, industria y sociedad para mejorar tanto la eficiencia energética como la seguridad en el uso de motocicletas.

Continuando con la descripción de la etiqueta, en el **Segmento fabricante (7)**, se indica el logotipo de la marca de la motocicleta. Este elemento desempeñará un papel clave en la construcción de la percepción de la reputación de la marca en relación con su compromiso hacia la fabricación de motocicletas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

De esta forma, los consumidores podrán identificar qué marcas de motocicletas destacan por su eficiencia y menor impacto ambiental, lo que paralelamente fomenta la competencia entre los fabricantes. Este

incentivo promueve la adopción de mejores prácticas y el desarrollo de tecnologías innovadoras en el sector, contribuyendo al avance hacia una movilidad más responsable y sostenible.

Por último, en la parte inferior de la etiqueta correspondiente al **Segmento final (8)**, se incluyen los logotipos de las instituciones involucradas en la implementación de la política de eficiencia energética, tales como el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Ambiente y cualquier otra entidad pertinente. Estas instituciones respaldan y normalizan la política mediante la legislación correspondiente, garantizar el cumplimiento de las normativas relacionadas a nivel nacional.

Adicionalmente, se aclara y establece que el ciclo de conducción empleado para reportar el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ de todas las motocicletas, ya sean fabricadas nacionalmente o importadas en esta etiqueta, es el *World Motorcycle Test Cycle (WMTC)*. Este requisito asegura que las emisiones de las motocicletas puedan ser evaluadas y comparadas bajo los mismos parámetros técnicos, promoviendo la transparencia y uniformidad en los resultados.

La etiqueta también incluye dos textos aclaratorios:

1. “No retirar esta etiqueta hasta que la motocicleta sea vendida al consumidor final”, con el objetivo de garantizar su permanencia hasta el momento de la compra.
2. “El consumo efectivo obtenido por cada conductor dependerá de sus hábitos de conducción, el estado de mantenibilidad de la motocicleta y de las condiciones ambientales o geográficas en las que se utiliza el vehículo”, destacando factores que influyen en el rendimiento energético final.

Además, no solo se indica la fecha de la elaboración de la etiqueta en un formato de dd/mm/aa que permite conocer la expedición de esta, sino que también se proporciona un enlace a la página web oficial gubernamental www.XYZ.com, la cual sirve como plataforma centralizada para acceder a información actualizada y comparar diferentes modelos de motocicletas. Este recurso busca fomentar el acceso a información actualizada y generar decisiones de compra más informadas por parte de los consumidores.

El diseño de la etiqueta debe cumplir con especificaciones técnicas, recomendándose un tamaño mínimo de 150 mm de alto por 100 mm de ancho. Estas dimensiones garantizan que la información contenida en la etiqueta sea clara, legible y destaque visualmente. Es importante mencionar que la etiqueta utilizada en Tailandia cuenta con dimensiones similares, con un mínimo de 148 mm de alto por 105 mm de ancho [132]. Estas medidas también coinciden con las de las etiquetas actualmente implementadas en Colombia para electrodomésticos [129], lo que asegura consistencia en los estándares internacionales de diseño y presentación.

El diseño gráfico de la etiqueta *Ecomobility* es creado a partir del principio de jerarquías visuales, donde dependiendo de la proporción y ubicación de los elementos en la etiqueta se hace énfasis en determinada información que pueda llegar a ser prioritaria. Todo esto con la intención de generar una etiqueta que se encuentre a la altura de los estándares internacionales. Para esto, se agrupa el contenido en bloques de información que permitan su rápida identificación espacial; dividiendo la etiqueta en cinco bloques principales a lo largo de la vertical, que a su vez se separan en ocho segmentos concretos con distintos tipos de información, como se evidencio anteriormente.

Entre las características estética destacan las figuras redondeadas que pretenden un aspecto amigable e invite al espectador a la lectura del documento. De igual manera los íconos se encuentran diagramados en un aspecto minimalista para ir de la mano de las tendencias de diseño gráfico con la intención de ser atractivas visualmente sin ser invasivas ni robar la atención a los datos más relevantes.

La paleta de colores seleccionada implementa tonos llamativos donde el color predominante permite al usuario identificar rápidamente si la motocicleta es a combustión (amarillo) o eléctrico (verde), colores implementados en etiquetas similares con estándares internacionales con variaciones en el tono para identificar fácilmente la pertenencia del país. La variación de tonos interna complementa el principio de jerarquía visual implementado a lo largo de toda la etiqueta. Utilizando tonos grises para los datos principales y negro para el contenido de textos principales (títulos y anotaciones). El fondo blanco ayuda a separar los bloques de información y facilita la lectura de esta en su interior.

En la selección tipográfica se determina el uso predominante de la familia “*Futura Round*” en su versión *Bold* para títulos (12pt) y subtítulos (7pt) y *Medium Regular* (6pt) para bloques de texto. Adicional se complementa con la familia “*Century Gothic*” para anotaciones, presentada en sus versiones *Bold* y *Regular* (ambas 5pt). Dichas tipografías son seleccionadas debido a su aspecto moderno, que se complementa con el aspecto amigable y fácil identificación visual en sus distintas presentaciones que pretende la etiqueta, adicional a que ambas son tipografías de uso libre.

De igual manera, la etiqueta presenta los emblemas oficiales que certifican el documento como una pieza de información valida y reconocida. Estos emblemas se encuentran en ubicaciones dentro del documento que permiten identificarlos claramente y se complementan en sus formas y colores con el total del documento. Finalmente, esta etiqueta integra elementos esenciales para garantizar una comunicación clara y estandarizada sobre el desempeño ambiental de las motocicletas, alineándose con prácticas internacionales y fomentando decisiones de compra más informadas. En la *Figura 19* se presenta la propuesta de etiquetado diseñada para motocicletas nuevas a combustión interna para Colombia, mientras que la *Figura 20* ilustra la propuesta correspondiente para motocicletas eléctricas.



Figura 19. Propuesta de etiqueta energética para motocicletas a combustión en Colombia.

Fuente: Creación propia.

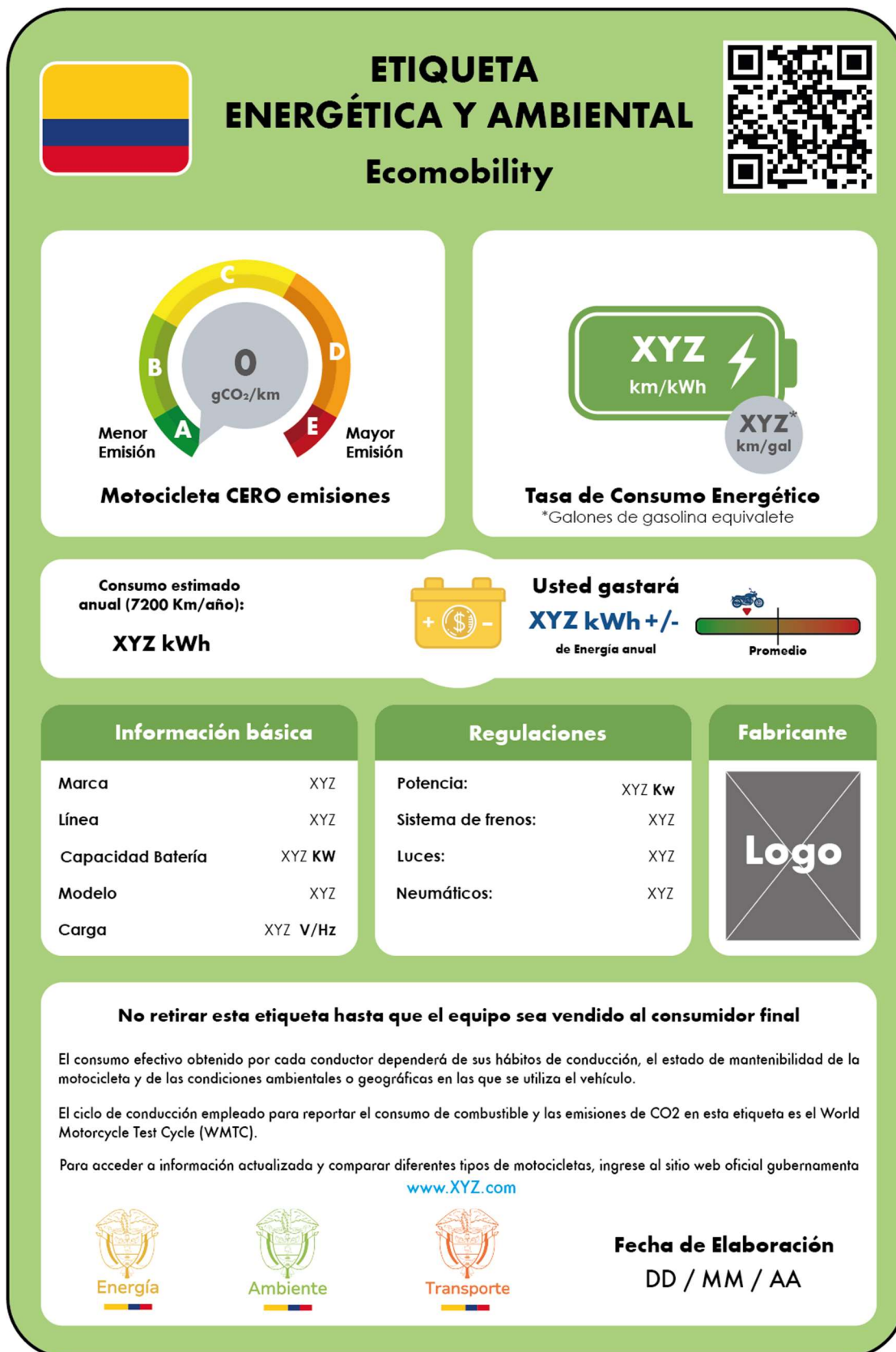


Figura 20. Propuesta de etiqueta energética para motocicletas eléctricas en Colombia.

Fuente: Creación propia.

6.3. UBICACIÓN

La ubicación que debe presentar esta etiqueta en la motocicleta debe ser en un lugar visible, con el fin de que el consumidor final la vea fácilmente, pero que no comprometa la estética ni el funcionamiento de esta. Por esta razón, en el caso de Vietnam y como se ilustra en *Figura 21*, la etiqueta de eficiencia energética se instala en el guardabarros delantero de la motocicleta [133], siendo esta una zona visible y discreta, pero sin afectar el diseño y funcionamiento de la motocicleta.



Figura 21. Ubicación de la etiqueta para motocicletas implementada por Vietnam.

Fuente: Tap Chí Moi trung [125]

Por el contrario, como se observa en la *Figura 22*, Tailandia al presentar una etiqueta más grande que la de Vietnam, optó por ubicar la etiqueta en la parte posterior de la motocicleta, específicamente en la zona destinada para la placa. Esta decisión no afecta el diseño o el funcionamiento de la motocicleta. Además, esta ubicación establece un estándar uniforme, puesto que independientemente del modelo o tipo de motocicleta, la etiqueta se encontrará siempre en el mismo lugar.



Figura 22. Ubicación de la etiqueta para motocicletas implementada por Tailandia.

Fuente: AUTOSPINN, 58moto [134]

En el contexto colombiano, se propone replicar la medida implementada en Tailandia, la cual consiste en ubicar la etiqueta en la parte posterior de la motocicleta, específicamente en la zona de la placa. Esta medida garantizaría la estandarización en la ubicación de este elemento, obligando a los fabricantes a colocarla de manera uniforme, independientemente del tipo de motocicleta (Naked, Touring, Scooter, Cross u otros). Esta uniformidad no solo facilitaría el acceso a la información por parte de los consumidores finales, sino que también les proporcionaría una referencia clara para visualizar los datos presentes en la etiqueta, promoviendo así las decisiones de compra más informadas.

7. DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La implementación de un programa de etiquetado energético para motocicletas en Colombia se posiciona como una herramienta estratégica para afrontar los desafíos ambientales y de sostenibilidad asociados al sector transporte. A partir de las experiencias internacionales analizadas, se pueden identificar varios elementos clave que fortalecen esta propuesta y a su vez, destacan los retos que enfrenta el contexto colombiano.

Inicialmente, el análisis comparativo de las experiencias internacionales como Brasil, Vietnam, Tailandia y la Unión Europea demuestra que la implementación de políticas de etiquetado energético puede generar reducciones significativas en el consumo de combustible y las emisiones de GEI. Por ejemplo, Vietnam logró reducir un 12% el consumo de combustible promedio gracias a la adopción de etiquetas obligatorias y normativas estrictas, mientras que Brasil consolidó un sistema integral de etiquetado energético para vehículos, contribuyendo a una reducción del consumo promedio de combustible de 6.5 L/100 km a 5.5 L/100 km en menos de 15 años.

Sin embargo, estos programas también enfrentaron desafíos significativos relacionados con la aceptación pública y la difusión de la información. En el caso de Tailandia, solo el 26% de los consumidores conocía o comprendía el etiquetado, destacando la importancia de campañas educativas y estrategias de difusión complementarias para maximizar la efectividad de estas iniciativas.

En Colombia, el segmento de motocicletas constituye el 61% del parque automotor, lo cual representa un reto y una oportunidad única para la reducción de emisiones y la promoción de eficiencia energética. No obstante, a diferencia de países como Brasil, Chile o Uruguay, Colombia carece de una política estructurada de etiquetado energético para este tipo de vehículos. Agregando las limitaciones normativas y la falta de incentivos fiscales específicos para la adquisición de motocicletas más eficientes, lo cual desmotiva a los consumidores a adquirir motocicletas con mejores tecnologías.

Asimismo, el crecimiento exponencial de las motocicletas en el país, con una proyección de 16 millones para el año 2030, subraya la urgente necesidad de implementar estándares o políticas estructuradas que regulen este sector. Sin una intervención oportuna, el impacto ambiental derivado del consumo de combustibles fósiles para este tipo de vehículos seguirá siendo considerable, comprometiendo los tratados adquiridos por el país como el Acuerdo de París.

De acuerdo con la *Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)* [9], la implementación de un programa de etiquetado específico para motocicletas en Colombia proyecta una reducción de emisiones de 14% en los próximos siete años, lo que equivale a una disminución promedio anual de 0.15%. Este cálculo considera también la creciente tendencia hacia la electromovilidad, lo que resalta el potencial del programa para contribuir a la transición energética y a la reducción de la huella de carbono en el sector energético.

Es por esta razón que la experiencia internacional evidencia que un programa de etiquetado, por sí solo, no tiene un impacto significativo en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Para que el programa de etiquetado sea efectivo y realmente contribuya a mejorar la eficiencia energética en el país, es indispensable que se complemente con una serie de programas estratégicos como:

- **Marcos regulatorios:** La definición de estándares claros y obligatorios para el consumo de combustible y las emisiones de motocicletas, como se ha hecho en Vietnam y China, debe ser una prioridad para Colombia.
- **Educación y sensibilización:** El etiquetado energético debe estar acompañado de campañas educativas que informen a los consumidores sobre los beneficios económicos y ambientales de adquirir motocicletas más eficientes. De esta manera se evita lo que sucedió en Bangkok.
- **Incentivos económicos:** La inclusión de incentivos fiscales y subsidios para la adquisición de vehículos eficientes energéticamente puede facilitar la transición hacia un sector automotor más sostenible, como se evidencia en los casos de Japón y la Unión Europea.
- **Plataforma centralizada de información:** La implementación de una plataforma digital centralizada que integre datos sobre etiquetado energético de motocicletas, como rendimiento de combustible, emisiones y características técnicas, es clave para mejorar la transparencia y el acceso a la información en tiempo real. Casos como el *Eco Sticker* de Tailandia, que combina una aplicación móvil y un sitio web, demuestran su eficacia para orientar decisiones informadas. Esta plataforma debe vincularse a bases de datos públicas y privadas para asegurar acceso confiable, actualizado y sencillo, beneficiando tanto a los consumidores como a la sostenibilidad de diferentes instituciones u organismos.

La transición hacia tecnologías limpias, como las motocicletas eléctricas, también emerge como una estrategia complementaria. Aunque la propuesta de etiquetado energético para motocicletas en Colombia se centra en la eficiencia de las unidades de combustión interna, el marco regulatorio debe facilitar la introducción de tecnologías alternativas, como lo han hecho países líderes en sostenibilidad vehicular.

En conclusión, el diseño e implementación de un programa de etiquetado energético para motocicletas en Colombia debe basarse en un enfoque integral que contemple tanto los aprendizajes internacionales como las particularidades del contexto nacional. Esto garantizará no solo una mejora en la eficiencia energética del sector, sino también una contribución significativa a los objetivos de reducción de emisiones de GEI del país.

8. CONCLUSIONES

- El etiquetado energético para motocicletas nuevas es una estrategia clave para mitigar las emisiones de GEI en Colombia, donde las motocicletas representan el 61% del parque automotor y contribuyen significativamente a las emisiones del sector transporte del país.
- Países como Vietnam y China han demostrado que la implementación del etiquetado energético, acompañado de estándares de eficiencia y normativas estrictas, puede lograr reducciones significativas en el consumo de combustible y las emisiones de CO₂.
- A partir de la caracterización internacional, se determinó que un etiquetado energético diseñado específicamente para motocicletas en Colombia debe incluir como mínimo la información sobre consumo de combustible, emisiones de GEI, los datos básicos de la motocicleta y sus regulaciones como sistema de frenos, luces y estándar de emisión.
- La propuesta del etiquetado energético está alineada con los compromisos internacionales de Colombia, como el Acuerdo de París. Además, contribuye al objetivo nacional de reducir las emisiones del sector transporte en un 51% para 2030.
- Las estrategias para los programas de etiquetado deben incluir campañas de educación para el consumidor final, destacando la importancia de la eficiencia energética en la selección de motocicletas y promoviendo un cambio en los patrones de consumo.
- La adopción de motocicletas eléctricas y eficientes energéticamente, incentivadas por el etiquetado y apoyadas con beneficios fiscales, puede acelerar la transición hacia un transporte más sostenible en Colombia, lo cual contribuye a mejorar la eficiencia y seguridad energética del país.
- El etiquetado no solo fomenta la sostenibilidad ambiental, sino que también puede generar beneficios económicos para los consumidores mediante la reducción del gasto en combustible y el aumento de la competitividad de los fabricantes nacionales. Lo cual se complementa con la propuesta de etiquetado, en la cual se encuentra presente el valor de consumo estimado anual (gal o kWh).

- Colombia puede aprender de iniciativas como el programa de etiquetado de Japón y el sistema de clasificación de estrellas de Vietnam, que promueven la transparencia y la competencia en el mercado de motocicletas eficientes.
- La implementación de una etiqueta energética detallada facilitará decisiones de compra más informadas, promoviendo una cultura de consumo responsable y sostenible entre los usuarios de motocicletas en Colombia.
- La evaluación de programas en países como Vietnam, Tailandia y Brasil revela que las regulaciones estrictas y el etiquetado energético han reducido significativamente las emisiones y el consumo de combustible. Estas experiencias proporcionan un marco útil para la implementación en Colombia.
- El análisis internacional destaca la importancia de incluir parámetros como consumo de combustible, emisiones de CO₂, y clasificaciones visuales. Estas características son esenciales para garantizar que las etiquetas sean claras y útiles para los consumidores colombianos.
- La etiqueta para motocicletas nuevas debe ser informativa y cumplir con estándares de eficiencia energética y emisiones. Adicionalmente, se recomienda implementar campañas educativas para sensibilizar a los consumidores sobre la importancia de elegir vehículos eficientes y sostenibles.
- La etiqueta energética es un punto de partida para fomentar la adopción de motocicletas eléctricas y otras tecnologías alternativas. En combinación con incentivos fiscales, normativas y metas claras, se puede acelerar la transición hacia una movilidad más sostenible.
- Las experiencias de etiquetado en otros países muestran que, además de los beneficios ambientales, estas iniciativas pueden generar ahorros económicos significativos para los consumidores, incentivando el mercado de motocicletas eficientes.
- La propuesta de una etiqueta energética para motocicletas nuevas en Colombia cumple con el propósito de promover programas y estándares de eficiencia energética para contribuir a la reducción de emisiones de GEI en el sector automotor.

REFERENCIAS

- [1] ITF Transport, “Perspectivas del Transporte del ITF 2023,” 2023. Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/repositories/itf-transport-outlook-2023-summary-es.pdf>
- [2] Ian Tiseo, “Carbon dioxide emissions from the transportation sector worldwide from 1970 to 2023.” Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1291615/carbon-dioxide-emissions-transport-sector-worldwide/#:~:text=Global%20transportation%2Drelated%20carbon%20dioxide,increased%20by%20almost%2080%20percent>
- [3] Hannah Ritchie, “Cars, planes, trains: where do CO₂ emissions from transport come from?,” *Our World in Data*, 2020, Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport#article-citation>
- [4] IEA, “The changing landscape of global emissions,” 2023, Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2023/the-changing-landscape-of-global-emissions>
- [5] Ian Tiseo, “Distribution of carbon dioxide emissions from the transportation sector worldwide in 2023, by select country.” Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1304870/transportation-emissions-worldwide-by-country-shares/>
- [6] Ministerio de Transporte, “Colombia firma la Declaración de Vehículos de Cero Emisiones (ZEV),” May 2024, Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <https://mintransporte.gov.co/publicaciones/11724/colombia-firma-la-declaracion-de-vehiculos-de-cero-emisiones-zev/>
- [7] IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, and CANCELLERÍA, “Informe del inventario nacional de gases efecto invernadero 1990-2018 y carbono negro 2010-2018 de Colombia,” 2022. Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Annex BUR3 COLOMBIA.pdf>
- [8] UNFCCC and NDC, “Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC) 2020,” Dec. 2020. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>
- [9] UPME, “Plan Energético Nacional de Colombia 2020 - 2050,” Dec. 2019. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/PEN_documento_para_consulta.pdf
- [10] ANDI, “Las motocicletas en Colombia - Aliadas del Desarrollo del País. Estudio del sector 2024, Vol. 03,” 2024. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: [https://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20-%20Las%20Motocicletas%20en%20Colombia%20Aliadas%20del%20desarrollo%20del%20pa%C3%ADs%20-%20V17%20Final%20Design%20\(Lowered%20case\).pdf_compressed.pdf](https://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20-%20Las%20Motocicletas%20en%20Colombia%20Aliadas%20del%20desarrollo%20del%20pa%C3%ADs%20-%20V17%20Final%20Design%20(Lowered%20case).pdf_compressed.pdf)

- [11] RUNT, “Balance del sector tránsito y transporte 2023. Boletín de Prensa 001 de 2024,” 2023. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: <https://www.runt.gov.co/sites/default/files/Bolet%C3%ADn%20de%20Prensa%20001%20de%202024.pdf>
- [12] ANDI and FENALCO, “Informe de Motocicletas Nuevas - ANDI, FENALCO - Junio 2024,” Jun. 2024. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: https://andi.com.co/Uploads/06.%20Informe%20MOTOCICLETAS_ANDI-FENALCO_Junio2024%20-%20V2_638555190143512579.pdf
- [13] ANDI, “Las motocicletas en Colombia - Aliadas del desarrollo del país,” 2017. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: <https://www.andi.com.co/Uploads/LasMotocicletasEnColombia.pdf>
- [14] ANDEMOS, “ANDEMOS: Asociación Nacional de Movilidad Sostenible,” Jun. 2024. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: <https://www.andemos.org/>
- [15] UNO.CINCO, “Share of GHG emissions by transport segment.” Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.unopuntocinco.net/escuelas-y-educacion>
- [16] Ministerio de Transporte de Colombia, “Distribución de emisiones de GEI del sector transporte.” Accessed: Nov. 12, 2024. [Online]. Available: <https://mintransporte.gov.co/>
- [17] Dinh-Son Tran, Huong Le, and Zifei Yang, “Two-wheelers in Vietnam: A baseline analysis of fleet characteristics and fuel consumption in 2019 and 2020,” Feb. 2022. Accessed: Nov. 24, 2024. [Online]. Available: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/02/2w-vietnam-baseline-analysis-2019-and-2020.pdf>
- [18] Patrick Bruha, “Energy Efficiency Labeling In Brazil,” The Brazil Business. [Online]. Available: <https://thebrazilbusiness.com/article/energy-efficiency-labeling-in-brazil>
- [19] CONPES, “Política para el mejoramiento de la calidad del aire - CONPES 3943,” Jul. 2018. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>
- [20] Asia-Pacific Economic Cooperation Energy Working Group (APEC), “A Review and Evaluation of Vehicle Fuel Efficiency Labeling and Consumer Information Programs,” Nov. 2015. Accessed: Sep. 15, 2024. [Online]. Available: https://www.apec.org/docs/default-source/publications/2015/12/a-review-and-evaluation-of-vehicle-fuel-efficiency-labeling-and-consumer-information-programs/vfel-paper-icct_-for-apec---12-nov-2015-final.pdf?sfvrsn=ba5e2cd_1
- [21] GFEI, “Global Fuel Economy Initiative Iniciativa Mundial para el Ahorro de Combustibles.” [Online]. Available: <http://www.globalfueleconomy.org/about-gfei/faq>
- [22] ICCT and S. Pettigrew, “Estándares de eficiencia energética y objetivos de los vehículos cero emisiones en Chile,” 2022. [Online]. Available: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887>.
- [23] J. Miller, L. Du, and D. Kodjak, “Impacts of world-class vehicle efficiency and emissions regulations in select G20 countries,” 2017. [Online]. Available: www.theicct.org

- [24] G. Bansal, A. Bandivadekar, and S. Francisco, “Overview of india’s vehicle emissions control program past successes and future prospects,” 2013. [Online]. Available: www.theicct.org
- [25] W. P. Review, “Motorcycles by Country 2024.” [Online]. Available: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/motorcycles-by-country>
- [26] World Population Review, “Cars by Country 2024.” [Online]. Available: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/cars-by-country>
- [27] Zifei Yang and Anup Bandivadekar, “Light-duty vehicle greenhouse gas and fuel economy standards,” 2017, [Online]. Available: www.theicct.org
- [28] Q. e T. (INMETRO) Instituto Nacional de Metrologia, “INMETRO divulga nova tabela do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular — Agência Gov.” [Online]. Available: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202402/inmetro-divulga-nova-tabela-do-programa-brasileiro-de-etiquetagem-veicular>
- [29] INMETRO, “Veículos Automotivos (PBE veicular).” [Online]. Available: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/avaliacao-da-conformidade/programa-brasileiro-de-etiquetagem/tabelas-de-eficiencia-energetica/veiculos-automotivos-pbe-veicular>
- [30] Ministério do Desenvolvimento Comércio e Serviços Indústria, “Rota 2030 - Mobilidade e Logística,” Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. [Online]. Available: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/setor-automotivo/rota-2030-mobilidade-e-logistica>
- [31] Ministerio de energía and Gobierno de Chile, “Formato para la confección y especificaciones para la exhibición de la etiqueta de consumo energético para vehículos motorizados livianos y medianos”, Accessed: Nov. 22, 2024. [Online]. Available: https://energia.gob.cl/sites/default/files/formato_etiqueta_ee_vehicular_1.pdf
- [32] Ministerio de Energía de Chile, “Decreto-107_28-DIC-2016,” 2016. [Online]. Available: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1098323&idVersion=2016-12-28>
- [33] Ministerio del medio ambiente, “Elevación los estándares ambientales de las motocicletas que ingresarán al país.” [Online]. Available: <https://mma.gob.cl/gobierno-lanza-norma-que-eleva-los-estandares-ambientales-de-las-motocicletas-que-ingresaran-al-pais/>
- [34] M. de Energía, “Se publica nuevo estándar de eficiencia energética para vehículos livianos.” [Online]. Available: <https://energia.gob.cl/noticias/nacional/se-publica-nuevo-estandar-de-eficiencia-energetica-para-vehiculos-livianos>
- [35] La Republica and Minenergía Chile, “Ministerio de energía de Chile fija estándar mínimo de eficiencia energética para vehículos motorizados livianos,” 2022. [Online]. Available: www.diarioficial.cl
- [36] EV VOLUMES, “Annual update on the global transition to electric vehicles: 2021,” 2022. [Online]. Available: <http://www.ev-volumes.com/datacenter/>.

- [37] Tarificación, “Tarificación de hidrocarburos en Chile”, [Online]. Available: <https://www.cne.cl/tarificacion/hidrocarburos/mecanismo-de-estabilizacion-de-precios-de-los-combustibles-mepco/>
- [38] Ministerio de Energía de Chile, “Plataforma virtual para la etiqueta de eficiencia energética de Chile.” Accessed: Nov. 28, 2024. [Online]. Available: <https://www.consumovehicular.cl/etiqueta/buscador#/>
- [39] M. de E. de Chile, “La nueva etiqueta de eficiencia energética vehicular.” [Online]. Available: <https://energia.gob.cl/noticias/nacional/la-nueva-etiqueta-de-eficiencia-energetica-vehicular>
- [40] Ministerio de energía and Gobierno de Chile, “Estrategia Nacional de Electromovilidad de Chile,” 2017. [Online]. Available: <https://energia.gob.cl/electromovilidad/orientaciones-de-politicas-publicas#:~:text=Este%20documento%20fue%20el%20primero,sean%20el%2040%25%20del%20parque.>
- [41] Grupo Banco Mundial, “Chile Green Hydrogen Facility to Support a Green, Resilient and Inclusive Economic Development.” [Online]. Available: <https://projects.bancomundial.org/es/projects-operations/project-detail/P177533>
- [42] T. and I. A. for N. R. and E. Ministry of Economy, “Top Runner Program: Developing the World’s Best Energy Efficient Appliance and More - March, 2015,” Mar. 2015.
- [43] O. Kimura, “Japanese Top Runner Approach for energy efficiency standards,” 2010. [Online]. Available: <http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/index.html>.
- [44] IEA, “Fuel economy in Japan – Analysis,” IEA. [Online]. Available: <https://www.iea.org/articles/fuel-economy-in-japan>
- [45] Futurepolicy, “Japan’s Top Runner Programme,” 2014. [Online]. Available: <https://www.futurepolicy.org/climate-stability/japans-top-runner-programme/>
- [46] Society of Automotive Engineers of Japan, “The automobile and technical regulations of Japan,” 2022. [Online]. Available: https://www.jsae.or.jp/en/publications/yearbook_e/2022/docu/2_The_Automobile_and_Technical_Regulations.pdf
- [47] Yamaha Motor Global, “Overview of ‘Yamaha Motor Group Environmental Plan 2050’ - Company information.” [Online]. Available: https://global.yamaha-motor.com/about/csr/the_environment/plan-2050/
- [48] Transport and Tourism (MLIT) and T. and I. (METI) Ministry of Economy, “Japan 2030 fuel economy standards,” 2019. [Online]. Available: <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/>
- [49] METI, “Plan Energético Básico VI.” [Online]. Available: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/
- [50] Oficina de Economía Industrial, “Procedimiento para solicitar una Etiqueta ECO.” [Online]. Available: <https://car.go.th/landing-page/article/flow-request-eco>

- [51] Mr. Panit Siripanichgon, “Impact of the ECO Sticker on car purchasing decisions of Bangkok Metropolitan consumers”, Accessed: Nov. 24, 2024. [Online]. Available: http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2018/TU_2018_6002040456_10490_10030.pdf
- [52] Oficina de Economía Industrial, “ECO Sticker for Motorcycle.” [Online]. Available: <https://motorcycle.go.th/>
- [53] GFEI | Global Fuel Economy Initiative, “Thailand introducing new Eco-Sticker and CO2 based taxation scheme to promote fuel economy,” GFEI | Global Fuel Economy Initiative. [Online]. Available: <https://www.globalfueleconomy.org/news/2015/august/thailand-introducing-new-eco-sticker-and-co2-based-taxation-scheme-to-promote-fuel-economy>
- [54] D. of A. E. Development and Efficiency, “Thailand’s Economy Update,” 2023. [Online]. Available: https://www.apec.org/docs/default-source/Satellite/EGEEC/Files/60/Economy_Updates_-_Thailand.pdf
- [55] Energy Policy and Planning Office, “EV Program in Thailand,” 2023. [Online]. Available: <https://www.egeda.ewg.apec.org/egeda/meeting/21WSpresentations/S5-5.pdf>
- [56] Ministry of Energy of Thailand, “Energy Efficiency Plan 2018-2037 (EEP 2018) | ESCAP Policy Documents Managment.” [Online]. Available: <https://policy.asiapacificenergy.org/node/4352>
- [57] European Parliament and of the council, *Directive 1999/94/EC of the European Parliament and of the Council of 13 December 1999 relating to the availability of consumer information on fuel economy and CO2 emissions in respect of the marketing of new passenger cars*, vol. 012. 1999. [Online]. Available: <http://data.europa.eu/eli/dir/1999/94/oj/eng>
- [58] Milieu Centraal and Energielabel, “Energielabel auto’s.” [Online]. Available: <https://www.energielabel.nl/auto-s/energielabel-auto-s/>
- [59] IDAE, “Etiquetado energético de vehículos en España.” [Online]. Available: <https://www.idae.es/conozcanos/proyectos-de-excelencia/etiquetado-energetico-de-vehiculos>
- [60] Volker Kamm, “La nueva etiqueta del coche aporta más transparencia sobre el consumo energético y las emisiones de CO2 a la hora de comprar un coche.” Accessed: Nov. 24, 2024. [Online]. Available: <https://www.dena.de/infocenter/neues-pkw-label-bringt-mehr-transparenz/#:~:text=Die%20lange%20erwartete%20Novellierung%20der%20Pkw%2DEnergieverbrauchskennzeichnungs%2Dverordnung%20%28Pkw%2DENVKV%29%20setzt%20europ%C3%A4ische%20Vorgaben%20zur%20Kennzeichnung%20von%20Fahrzeugen%20beim%20Autokauf%20um>
- [61] RACE, “Clasificación energética IDAE de los coches | RACE,” ¿En qué se diferencia la clasificación energética IDAE de los coches y las etiquetas de la DGT? [Online]. Available: <https://www.race.es/clasificacion-energetica-coche-idae>
- [62] Gobierno de UK, “Low-emission vehicles eligible for a plug-in grant,” GOV.UK. [Online]. Available: <https://www.gov.uk/plug-in-vehicle-grants/motorcycles>
- [63] C. y T. Ministerio de Industria, “Plan Renove 2020 BOE-A-2020-12463-consolidado,” 2020, [Online]. Available: <internal-pdf://288/BOE-A-2020-12463-consolidado.epub>

- [64] Milieu Centraal and Energielabel, “Energielabel Auto Eléctrico.” [Online]. Available: <https://www.energielabel.nl/auto-s/>
- [65] M. Nicholas and S. Wappelhorst, “Spain’s electric vehicle infrastructure challenge: How many chargers will be required in 2030?,” 2021. [Online]. Available: https://anfac.com/wp-content/uploads/2020/07/ANFAC_INFORME_ANUAL_2019_VC.pdf.
- [66] Abreo Sam, “The future of E-charging infrastructure: Spain,” Watson Farley & Williams. [Online]. Available: <https://www.wfw.com/articles/the-future-of-e-charging-infrastructure-spain/>
- [67] G. Santos and C. A. Cornford, “Road transport electrification and motoring taxation in the UK,” *Energy Reports*, vol. 11, pp. 4326–4337, 2024, doi: 10.1016/j.egy.2023.12.017.
- [68] A. fiscales de P. Bajos, “Vehículos de motor híbridos en Países Bajos.” [Online]. Available: <https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/nl/auto-en-vervoer/content/hybride-elektrisch-waterstof-motorrijtuigenbelasting>
- [69] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, “Política de combustibles respetuosos con el medio ambiente para el transporte en Países Bajos.” [Online]. Available: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/milieuvriendelijke-brandstoffen-voor-vervoer/beleid-milieuvriendelijke-brandstoffen-voor-vervoer>
- [70] Gobierno de UK, “Pathway for zero emission vehicle transition by 2035 becomes law,” GOV.UK. [Online]. Available: <https://www.gov.uk/government/news/pathway-for-zero-emission-vehicle-transition-by-2035-becomes-law>
- [71] International Energy Agency, “The Netherlands 2020 - Energy Policy Review.” [Online]. Available: www.iea.org/t&c/
- [72] European Commission, “Incentives and Legislation | European Alternative Fuels Observatory.” [Online]. Available: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/united-kingdom/incentives-legislations>
- [73] El periódico de la energía, “Incentivos a la compra de coches eléctricos en Alemania.” [Online]. Available: <https://elperiodicodelaenergia.com/alemania-duplica-los-incentivos-a-la-compra-de-coches-electricos-pero-deja-fuera-a-los-de-combustion/>
- [74] Thomas Stephens, Yan Zhou, Andrew Burnham, and Michael Wang, “Incentivizing Adoption of Plug-in Electric Vehicles A Review of Global Policies and Markets,” *U.S. Department of Energy Office of Scientific and Technical Information*, 2018, Accessed: Sep. 16, 2024. [Online]. Available: <https://www.osti.gov/biblio/1480507>
- [75] Universidad de los Andes and Universidad de Cardiff, “Incentivos para la adopción de tecnologías de cero emisiones alrededor del mundo,” Feb. 2023. Accessed: Nov. 24, 2024. [Online]. Available: https://girozero.uniandes.edu.co/system/files/2023-03/docs/Incentive_Schemes.pdf
- [76] Transport for London | Every Journey Matters, “Motorcycles, Mopeds and more,” Transport for London. [Online]. Available: <https://www.tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone/motorcycles-mopeds-and-more>

- [77] Statistics Netherlands, “Environmental taxes and fees, revenues by taxpayer; national accounts,” Statistics Netherlands. [Online]. Available: <https://www.cbs.nl/en-gb/figures/detail/82725ENG>
- [78] Gobierno UK, “Vehicles exempt from vehicle tax,” GOV.UK. [Online]. Available: <https://www.gov.uk/vehicle-exempt-from-vehicle-tax>
- [79] F. N. do C. de C. e de Lubrificantes, “Tributação dos Combustíveis por Estado,” 2024. Accessed: Nov. 24, 2024. [Online]. Available: <https://www.fecombustiveis.org.br/tributacao>
- [80] United States Environmental protection agency (US EPA), “Interactive Version of the Gasoline Vehicle Label.” [Online]. Available: <https://www.epa.gov/fueleconomy/interactive-version-gasoline-vehicle-label>
- [81] Lucas W. Davis, Christopher R. Knittel, and NBER, “Are Fuel Economy Standards Regressive?,” 2016. [Online]. Available: <http://www.nber.org/papers/w22925>
- [82] United states environmental protection agency (US EPA), “History of Fuel Economy Labeling.” [Online]. Available: <https://www.epa.gov/fueleconomy/history-fuel-economy-labeling>
- [83] United states environmental protection agency (US EPA), “Environmental Protection Agency: 40 CFR Parts 85 and 86 Multi-Pollutant Emissions Standards for Model Years 2027 and Later Light-Duty and Medium-Duty Vehicles; Correction,” Apr. 2023. Accessed: Sep. 18, 2024. [Online]. Available: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/P1017626.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=2016+Thru+2020&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C16thru20%5CTxt%5C00000033%5CP1017626.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL#>
- [84] United states environmental protection agency (US EPA), “100 Final Rule for Control of Air Pollution from Motor Vehicles: Tier 3 Motor Vehicle Emission and Fuel Standards,” Other Policies and Guidance. Accessed: Sep. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.epa.gov/regulations-emissions-vehicles-and-engines/final-rule-control-air-pollution-motor-vehicles-tier-3>
- [85] United states environmental protection agency (US EPA), “Control of Air Pollution from Motor Vehicles: Tier 3 Motor Vehicle Emission and Fuel Standards, Final Rule - Regulatory Impact Analysis,” Mar. 2014.
- [86] The White House, “New Standards and Major Progress for a Made-in-America National Network of Electric Vehicle Chargers,” The White House. [Online]. Available: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/02/15/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-new-standards-and-major-progress-for-a-made-in-america-national-network-of-electric-vehicle-chargers/>

- [87] T. W. House, “102 New Private and Public Sector Investments for Affordable Electric Vehicles,” The White House. [Online]. Available: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/04/17/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-new-private-and-public-sector-investments-for-affordable-electric-vehicles/>
- [88] Internal Revenue Service (IRS), “103 Credits for new clean vehicles purchased in 2023 or after.” [Online]. Available: <https://www.irs.gov/credits-deductions/credits-for-new-clean-vehicles-purchased-in-2023-or-after>
- [89] United states environmental protection agency (EPA), “Gas Guzzler Tax.” [Online]. Available: <https://www.epa.gov/fueleconomy/gas-guzzler-tax>
- [90] U.S. Energy information Administration, “104 Frequently Asked Questions (FAQs) - U.S. Energy Information Administration (EIA).” [Online]. Available: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php>
- [91] VNEEP, “Approval of the National Energy Efficiency Program for the period of 2019-2030.” [Online]. Available: <http://vneec.gov.vn/gioi-thieu/c15/introduction.html>
- [92] Vietnam Labeling Cars, “Formulario - Registro de consumo de combustible del tipo de vehículo (Emitida junto con la Circular Conjunta N° 43/2014/TTLT-BGTVT-BCT del 24 de enero.” Accessed: Nov. 24, 2024. [Online]. Available: <https://thuvienphapluat.vn/bieumau/28926/MAU-BAO-CAO-THU-NGHIEM-MUC-TIEU-THU-NHIEN-LIEU-CUA-XE-O-TO-CON-LOAI-TU-07-CHO-TRO-XUONG>
- [93] The Ministry of Industry and Trade Socialist Republic of Vietnam, “Vietnam circular on labeling for energy used facilities and equipment,” 2012, [Online]. Available: <https://policy.asiapacificenergy.org/sites/default/files/Circular%20on%20labelling.pdf>
- [94] The Ministry of Industry and Trade Socialist Republic of Vietnam, “Vietnam national energy efficiency program 2019-2030,” 2018, Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://documents1.worldbank.org/curated/ru/598851561961183317/pdf/Vietnam-National-Energy-Efficiency-Program-2019-2030.pdf>
- [95] VNEEP, “Promote energy labeling towards high efficiency products in Vietnam.” [Online]. Available: <http://vneec.gov.vn/tin-tuc/activities/t28159/promote-energy-labeling-towards-high-efficiency-products.html>
- [96] Huong Le and Zifei Yang, “Using policy and regulation to pave the way for two-wheeler electrification in Vietnam,” p. 17, 2022, [Online]. Available: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/03/ldv-asia-using-policy-and-regulation-to-pave-way-for-two-wheeler-electrification-in-vietnam-mar22.pdf>
- [97] International Trade Administration, “Vietnam - Environmental Technology.” [Online]. Available: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/vietnam-environmental-technology>
- [98] Vietnam Plus, “Proponen políticas a favor del mercado de vehículos eléctricos de Vietnam.” [Online]. Available: <https://es.vietnamplus.vn/post-184650.vnp>
- [99] VNA - ReporteAsia, “El Ministerio de Hacienda de Vietnam propone planes para el impuesto medioambiental sobre los combustibles el próximo año,” 2022. [Online]. Available: <https://reporteasia.com/region/asean/2022/11/23/el-ministerio-de-hacienda-de-vietnam->

propone-planes-para-el-impuesto-medioambiental-sobre-los-combustibles-el-proximo-ano/

- [100] Han Hao, Zongwei Liu, and Fuquan Zhao, “An overview of energy efficiency standards in China’s transport sector,” Jan. 01, 2017, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.rser.2016.08.044.
- [101] Enviliance ASIA EHS info Service, “China, New Energy Vehicle Policy Report | Enviliance ASIA,” Enviliacne ASIA. [Online]. Available: <https://enviliance.com/regions/east-asia/cn/cn-new-energy-vehicle-policy>
- [102] Anders Hove, “An update on China’s EV Revolution Background and contents,” 2024. [Online]. Available: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2024/02/Presentation-China-EVs-Feb-2024.pdf>
- [103] IEA and CLIMATE POLICY, “Fuel excise tax – Policies,” IEA. Accessed: Nov. 24, 2024. [Online]. Available: <https://origin.iea.org/policies/16905-fuel-excise-tax>
- [104] Socialist Republic of Vietnam, “Decision 04/2017/QD-TTg list: equipment appliances to which the mandatory energy labeling in Vietnam.” [Online]. Available: <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/EN/Tai-nguyen-Moi-truong/Decision-04-2017-QD-TTg-list-equipment-appliances-to-which-the-mandatory-energy-labeling/346090/tieng-anh.aspx>
- [105] Socialist Republic of Vietnam, “Decision 59/2018/TT-BGTVT: Etiquetado para motocicletas de Vietnam”, Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Thuong-mai/Thong-tu-59-2018-TT-BGTVT-dan-nhan-nang-luong-doi-voi-xe-mo-to-san-xuat-lap-rap-va-nhap-khau-392612.aspx>
- [106] Ministry of industry and trade of the socialist republic of Vietnam, “Estándares de desempeño energético y programas de etiquetado energético en el mundo y en Vietnam.” [Online]. Available: <https://moit.gov.vn/phat-trien-ben-vung/chuong-trinh-tieu-chuan-hieu-suat-nang-luong-va-dan-nhan-nan.html>
- [107] Kazunori Kojima and Lisa Ryan, “Energy Efficiency Series 2010, Transport Energy Efficiency: Implementation of IEA Recommendations since 2009 and next steps,” Sep. 2010. Accessed: Nov. 24, 2024. [Online]. Available: https://www.oecd-ilibrary.org/transport-energy-efficiency_5km69t42w48w.pdf
- [108] THE VIEN PHAP LUAT, “Norma Nacional TCVN 7356:2014 sobre Vehículos de Carretera - Motocicletas y motos de dos ruedas - Límites de consumo de combustible y métodos de determinación (ISO 6460).” Accessed: Nov. 25, 2024. [Online]. Available: <https://thuvienphapluat.vn/TCVN/Giao-thong/TCVN-7356-2014-duong-bo-Mo-to-xe-may-hai-banh-Gioi-han-tieu-thu-nhien-lieu-914474.aspx>
- [109] THE VIEN PHAP LUAT, “Reglamento técnico nacional sobre emisiones nivel 3 para motocicletas de dos ruedas de nueva fabricación, ensamble e importaciones bajo la norma QCVN77_2014_BGTVT_912337”, Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: https://www.transportpolicy.net/wp-content/uploads/2021/08/QCVN77_2014_BGTVT_912337.pdf

- [110] The Ministry of Transport and Department of Environment and Transport Policy, “Vietnam: Fuels: Diesel and Gasoline | Transport Policy.” [Online]. Available: <https://www.transportpolicy.net/standard/vietnam-fuels-diesel-and-gasoline/>
- [111] Laws and Regulations Database of The Republic of China (Taiwan), “Fuel Economy Standards and Regulations on Vehicle Inspection and Administration,” 2016. [Online]. Available: <http://law.moj.gov.tw/Eng/LawClass/LawAll.aspx?PCode=J0130009>
- [112] UNITED NATIONS, “WMTC - Agreement concerning the establishing of global technical regulations for wheeled vehicles, equipment and parts which can be fitted and/or be used on wheeled vehicles (ECE/TRANS/132 and Corr.1),” 2014, Accessed: Oct. 20, 2024. [Online]. Available: <https://www.transportpolicy.net/wp-content/uploads/2021/07/WMTC.docx>
- [113] UNITED NATIONS, “ECE R40 - Uniform provisions concerning the approval of motorcycles equipped with a positive -ignition engine with regard to the emission of gaseous pollutants by the engine,” Mar. 1979. Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.transportpolicy.net/wp-content/uploads/2021/07/ECE-R40.pdf>
- [114] Han Hao, Sinan Wang, Zongwei Liu, and Fuquan Zhao, “The impact of stepped fuel economy targets on automaker’s light-weighting strategy: The China case,” *Energy*, vol. 94, pp. 755–765, Jan. 2016, doi: 10.1016/j.energy.2015.11.051.
- [115] Ministry of Industry and Information Technology (MIIT) and National Development and Reform Commission (NDRC), “China: Motorcycles: Fuel Consumption | Transport Policy.” Accessed: Nov. 25, 2024. [Online]. Available: <https://www.transportpolicy.net/standard/china-motorcycles-fuel-consumption/>
- [116] UNITED NATIONS, “ECE R47 - Uniform provisions concerning the approval of mopeds equipped with a positive-ignition engine with regard to the emission of gaseous pollutants by the engine,” 1981. Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.transportpolicy.net/wp-content/uploads/2021/07/ECE-R47.pdf>
- [117] Ministerio de Medio Ambiente de China, “Plan de implementación de Keelung para la reducción de gases de efecto invernadero de segunda fase del condado de informe de logros de 112 años”, Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://service.cca.gov.tw/File/Get/cca/zh-tw/vYi9E2QnOqqrPFZ>
- [118] Ministerio de Medio Ambiente de China, “Plan de implementación de Pingtung para la reducción de gases de efecto invernadero de segunda fase del condado de informe de logros de 112 años”, Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.cca.gov.tw/information-service/info/12437.html>
- [119] IEA, “Fuel economy in China,” Dec. 2021, Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.iea.org/articles/fuel-economy-in-china>
- [120] Climate Change Administration Ministry of Environment, “Chiayi Plan de implementación de reducción de gases de efecto invernadero de la fase II del condado de informe de logros de 112 años”, Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.cca.gov.tw/information-service/info/12435.html>
- [121] ICCT, “Etiquetado energético vehicular en América Latina.”

- [122] Minenergía de Chile, “Etiqueta de eficiencia energética de Chile.” [Online]. Available: <https://www.consumovehicular.cl/etiqueta/buscador#/>
- [123] W. Brazil and B. Caulfield, “What makes an effective energy efficiency label? Assessing the performance of energy labels through eye-tracking experiments in Ireland,” Jul. 01, 2017, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.erss.2017.05.014.
- [124] Economía Industrial de Tailandia, “ECO STICKER - Etiquetado de Motocicletas implementado en Tailandia.” [Online]. Available: <https://www.motorcycle.go.th/>
- [125] República Socialista de Vietnam Ministerio de Industria y Comercio and THE VIEN PHAP LUAT, “Emisión de modelos de etiqueta energética para motocicletas y motocicletas,” Biblioteca de derecho, Vietnam, 1500/QD-BCT, 2019. Accessed: Nov. 12, 2024. [Online]. Available: <https://m.thuvienphapluat.vn/van-ban/So-huu-tri-tue/Quyiet-dinh-1500-QD-BCT-2019-ban-hanh-mau-nhan-nang-luong-cho-xe-mo-to-xe-gan-may-444012.aspx>
- [126] Ministerio de Minas y Energía, “Análisis de impacto normativo (AIN),” May 2019. Accessed: Nov. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.minenergia.gov.co/es/servicio-al-ciudadano/foros/an%C3%A1lisis-de-impacto-normativo-ain-1/>
- [127] Ministerio de Transporte de Colombia, “Decreto único Reglamento - DUR.” Accessed: Nov. 27, 2024. [Online]. Available: <https://mintransporte.gov.co/>
- [128] MinAmbiente, “Leyes por año del Ministerio de Ambiente de Colombia.” Accessed: Nov. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/normativa/leyes/>
- [129] MINMINAS and UPME, “Cartilla Etiquetado Energético Colombia,” Aug. 2016. Accessed: Nov. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.minenergia.gov.co/documents/3878/CartillaEtiquetadoEnergetico02-08-2016.pdf>
- [130] Ministerio de Minas y Energía, Just Energy Transición, and Modeling Team, “Anexo 2 - Energy Transition in Transport,” 2024, Accessed: Nov. 28, 2024. [Online]. Available: https://minenergia.gov.co/documents/12513/MinEnergy_DATA_EnergyTransition_in_Transport_2024-2050_published_v41FRB.xlsx
- [131] Iván García and ANDI, “Motos deberán llevar iluminación permanente, llantas homologadas y frenos avanzados,” Jun. 2024. Accessed: Nov. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.larepublica.co/empresas/nuevas-medidas-para-las-motos-3891706#:~:text=Para%20finales%20de%202025%2C%20todas,de%20Motocicletas%20de%20la%20Andi.>
- [132] Ministerio de Industria de Tailandia, “Dimensión del ECO-Sticker implementado en Tailandia,” Tailandia, Jan. 2020. Accessed: Nov. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.motorcycle.go.th/>
- [133] Thu Hằng, “Ubicación de la etiqueta implementada en Vietnam para motocicletas.” Accessed: Nov. 27, 2024. [Online]. Available: <https://vietnamnet.vn/dan-nhan-nang-luong-xe-may-kich-hoat-cuoc-dua-tiet-kiem-nhien-lieu-612637.html>

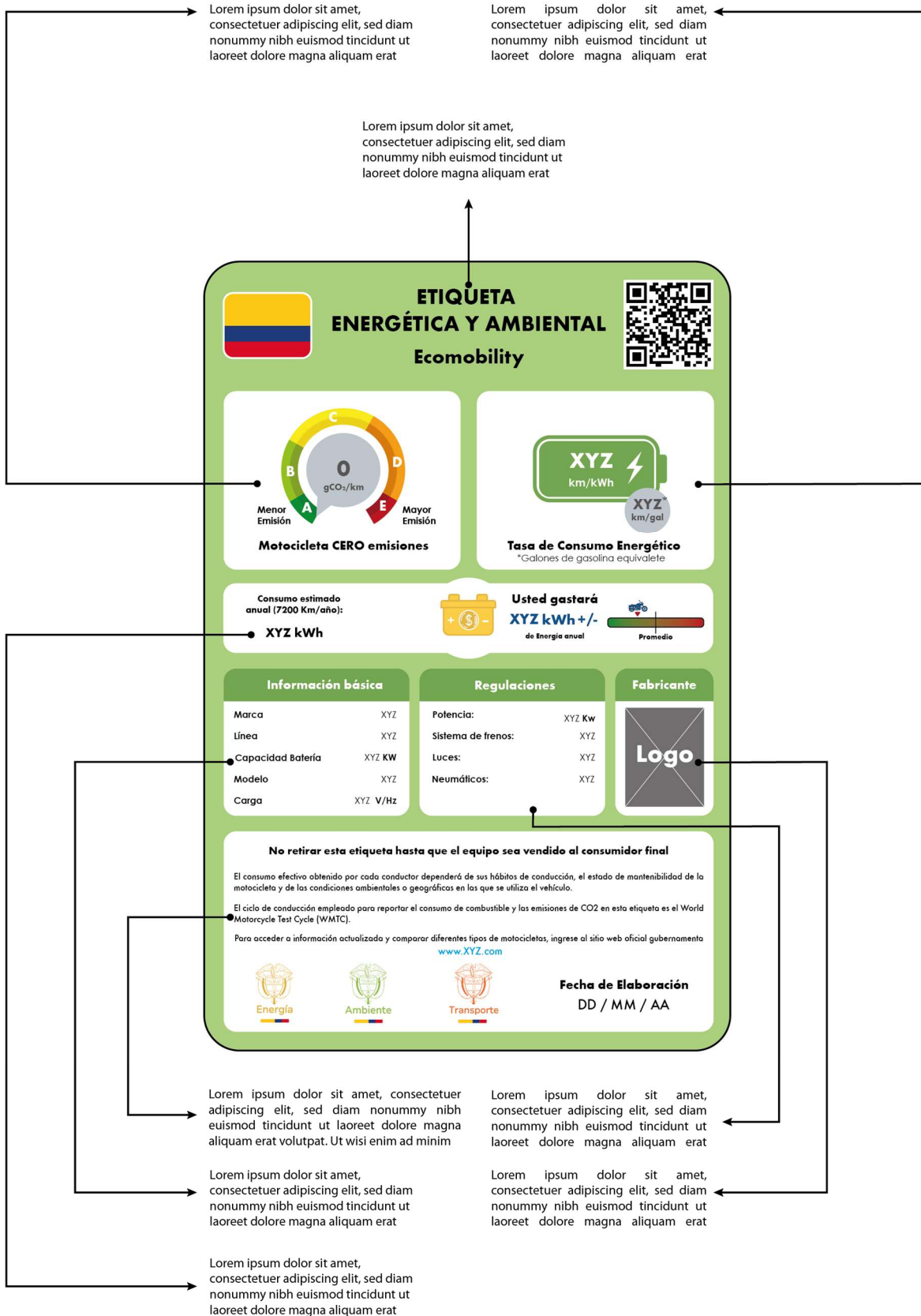
[134] Wongsupat, "ECO-Sticker para motocicletas en Expo 2019," Nov. 2019, Accessed: Nov. 28, 2024. [Online]. Available: <https://www.autospinn.com/2019/11/eco-sticker-motor-expo-2019-75868>

ANEXOS

Anexo A. Formato para descripción de la etiqueta propuesta para motocicletas a combustión.

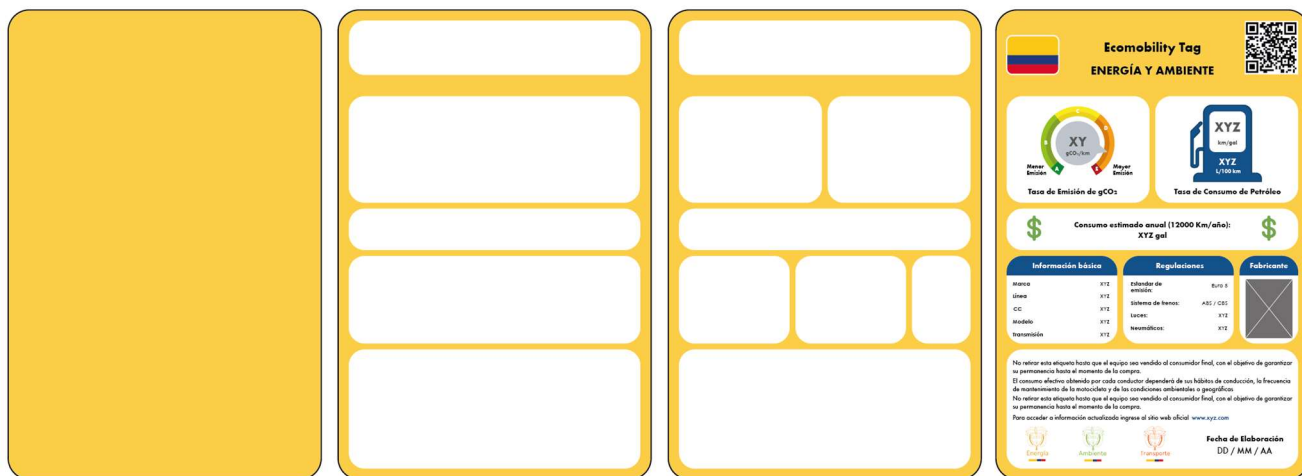


Anexo B. Formato para descripción de la etiqueta propuesta para motocicletas electricas.

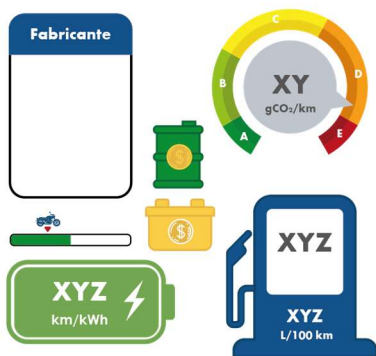


Anexo C. Plantilla de diseño de la etiqueta propuesta para motocicletas en Colombia.

Jerarquías visuales: bloques de información



Figuras redondeadas



Emblemas de certificación



Códigos QR para consulta de información



Paleta de colores llamativa



Tipografía con fácil reconocimiento visual

Título	Futura Round Bold 12pt
Subtítulo	Futura Round Bold 7pt
Bloques de texto	Futura Round Medium Regular 5pt
Anotaciones	Century Gothic Bold 5pt
Anotaciones	Century Gothic Regular 5pt

El diseño gráfico de la etiqueta Ecomobility Tag es creado a partir del principio de Jerarquías visuales, donde dependiendo de la proporción y ubicación de los elementos en la etiqueta se hace énfasis en determinada información que pueda llegar a ser prioritaria. Todo esto con la intención de generar una etiqueta que se encuentre a la altura de los estándares internacionales. Para esto, se agrupa el contenido en bloques de información que permitan su rápida identificación espacial; dividiendo la etiqueta en cinco secciones principales a lo largo de la vertical, que a su vez se separan en ocho bloques concretos con distintos tipos de información.

Entre las características estética destacan las figuras redondeadas que pretenden un aspecto amigable e invite al espectador a la lectura del documento. De igual manera los íconos se encuentran diagramados en un aspecto minimalista para ir de la mano de las tendencias de diseño gráfico con la intención de ser atractivas visualmente sin ser invasivas ni robar la atención a los datos más relevante.

La paleta de colores seleccionada implementa tonos llamativos donde el color predominante permite al usuario identificar rápidamente si el vehículo es a combustión (amarillo) o eléctrico (verde), colores implementados en etiquetas similares con estándares internacionales con variaciones en el tono para identificar fácilmente la pertenencia del país. La variación de tonos interna complementa el principio de jerarquía visual implementada a lo largo de toda la etiqueta. Utilizando tonos grises para los datos principales y negro para el contenido de textos principales (títulos y anotaciones). El fondo blanco ayuda a separar los bloques de información y facilita la lectura de esta en su interior.

En la selección tipográfica se determina el uso predominante de la familia "Futura Round" en su versión Bold para títulos (12pt) y subtítulos (7pt) y Medium Regular (5pt) para bloques de texto. Adicional se complementa con la familia "Century Gothic" para anotaciones, presentada en sus versiones Bold y Regular (ambas 5pt). Dichas tipografías son seleccionadas debido a su aspecto moderno, que se complementa con el aspecto amigable y fácil identificación visual en sus distintas presentaciones que pretende la etiqueta, adicional a que ambas son tipografías de uso libre.

De igual manera, la etiqueta presenta los emblemas oficiales que certifican el documento como una pieza de información válida y reconocida. Estos emblemas se encuentran en ubicaciones dentro del documento que permiten identificarlos claramente y se complementan en sus formas y colores con el total del documento.