



## Maestría en Energía y Ambiente

### Eficiencia Energética y Transporte en América Latina

Carlos Eduardo Ipiña Casasola<sup>1</sup>, Jorge Iván Cifuentes Castillo<sup>2</sup>

carlyn37@gmail.com

researchnano20@gmail.com

1 Cursante de Maestría en Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 01012

2 Catedrático de Maestría en Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 01012

#### Abstract

At present, the mobility of people and goods represents 20% of total primary energy consumed at a Global Level, and is responsible for a quarter of CO<sub>2</sub> emissions related to the consumption of energy<sup>1</sup>. Oil is the main fuel used in the transport sector, its continued dominance in transport based on the following reasons: a) their high energy density, b) its price competitiveness compared to other alternatives, and c) "lock-in" technology that makes reference to reliance on legacy technologies and transport infrastructure and the difficulties of its replacement at a grand scale. Given the importance of mobility as one of the major consuming activities of fossil fuels, and consequently also as a source of emissions and other externalities, it is urgent for the region to review in detail patterns of energy consumption and achieve energy efficiency gains in mobility.

**Keywords:** Energy Efficiency, Mobility, Transportation, Latin America.

#### Resumen

En la actualidad la movilidad de personas y bienes representa el 20% del total de la energía primaria consumida a nivel mundial, y es responsable por una cuarta parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el consumo de energía<sup>1</sup>. El petróleo es el principal combustible utilizado en el sector del transporte, su predominio constante en el transporte se basa en las siguientes razones: a) su alta densidad de energía, b) su competitividad en precio en comparación con otras alternativas, y c) el "lock-in" tecnológico que hace referencia a la dependencia en las tecnologías e infraestructura de transporte heredadas y las dificultades que presenta su sustitución a gran escala. Dada la importancia de la movilidad como una de las principales actividades consumidoras de combustibles fósiles, y en consecuencia también como fuente de emisiones y otras externalidades, es urgente para la región revisar en detalle sus patrones de consumo de energía y lograr ganancias de eficiencia energética en la movilidad.

**Palabras claves:** Eficiencia Energética, Movilidad, Transporte, América Latina.

## **Introducción**

El sector del transporte es un gran consumidor de energía, representando el 19% del consumo mundial de energía final en 2013; y el mismo sector representará el 97% del aumento del consumo de petróleo mundial entre 2013 y 2030. Las consiguientes implicaciones -en términos de seguridad energética y emisiones de gases de efecto invernadero- de un sector transporte dominado por el petróleo, apuntan a que la reducción del combustible utilizado en este sector sea (y deba ser) una de las más altas prioridades para todos los países.

Por otro lado, la Agencia Internacional de Energía estima que existe un potencial de mejora técnica rentable en la economía de combustible en los nuevos vehículos, y que esta mejora puede alcanzar el 50% en 2030. Esto daría lugar a una reducción de cerca de 500,000 toneladas equivalentes de petróleo en el uso de combustible y casi 1 Giga Tonelada de reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

El logro de este objetivo será un reto enorme (aunque posible), y requiere -en todo el planeta- de fuertes políticas que maximicen la absorción de tecnología y minimicen las pérdidas en la economía de combustible debido al aumento de tamaño del vehículo, su peso y su potencia. Las políticas que ayuden a mejorar la economía de combustible de los vehículos, son una de las medidas más rentables para el logro del desafiante objetivo global: alcanzar el 50% de reducción de CO<sub>2</sub>

en el año 2050 por debajo de los niveles de 2005, en todo el sector del transporte.

## **La Eficiencia Energética y la Movilidad:**

El continuo aumento del consumo de energía en todo el mundo es motivo de preocupación para los gobiernos a nivel global. Con el fin de reducir el consumo de energía que existe en la actualidad, la discusión de alternativas a un sistema económico mundial basado en combustibles fósiles es actualmente tema de debate al más alto nivel en todas las regiones.

## **Apoyo de ONU y CEPAL:**

Las Naciones Unidas y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) están comprometidos en brindar apoyo y asesoramiento a los Estados Miembros en el difícil reto de implementar e impulsar la eficiencia energética en la movilidad. En 2012, el Secretario General de las Naciones Unidas Ban Ki -Moon lanzó la iniciativa “Energía Sostenible para Todos “ (Sustainable Energy For All, SE4ALL). El objetivo general de SE4ALL es mejorar el acceso universal a los servicios modernos de energía para el año 2030 con tres objetivos específicos:

1. Asegurar el acceso universal a servicios energéticos modernos;
2. Duplicar la cuota de energías renovables en la matriz energética mundial; y
3. Duplicar la tasa global de mejora de la eficiencia energética.

### **Movilidad, una Area de Acción:**

Una de las áreas de acción centrales de la eficiencia energética dentro de SE4ALL es la movilidad. La iniciativa estima que se puede lograr un ahorro de 70-80 Exajoule por año en la movilidad comparable a 100 veces la producción anual de energía de la central de Itaipú.

La eficiencia técnica en el transporte representa alrededor de un tercio de los ahorros potenciales que el sector puede lograr. Las mejoras en la eficiencia de combustible prometen la mayor contribución. Sólo si estas mejoras se pueden lograr sería posible que los 2,5 billones de autos proyectados en circulación para el año 2050 (la mayoría en países en desarrollo) consuman la misma cantidad de combustible que están consumiendo los 850 millones de autos que circulan actualmente. Técnicamente esto sería posible con las tecnologías disponibles hoy en día.

Dos tercios de los ahorros potenciales en el sector deben lograrse a través de cambios en la demanda existente hacia modos de transporte más eficientes, o a través de frenar efectivamente el crecimiento de la demanda de la movilidad de pasajeros y mercancías. Para medir el progreso hacia la meta de eficiencia energética de SE4ALL, el Banco Mundial ha propuesto la “intensidad energética” como indicador de seguimiento

de las mejoras en la eficiencia energética. Debido a que la intensidad energética se ve influida también por otros factores (por ejemplo, los cambios estructurales en la economía, los precios y otros) y no refleja perfectamente la eficiencia en el uso de energía, esta decisión presenta el reto de medir correctamente las mejoras efectivamente logradas en términos de eficiencia energética. Este reto es mayor en los países en desarrollo en los que “el desarrollo de indicadores de eficiencia energética está limitado por la disponibilidad y calidad de los datos y por la falta de recursos especializados para recopilar, monitorear y analizar los datos”.

Entre los años 1990 – 2010 la tasa global de intensidad energética se redujo en un 1,3% anual. En consecuencia, SEA4ALL ha definido una meta anual de reducción promedio de 2.6% como la meta a lograr para el año 2030. Para América Latina y el Caribe esto constituye un reto especial ya que la tasa de reducción de la intensidad energética entre 1990 y 2010 en la región fue de sólo de 0,5% a 0,7% anual.

## **El Enfoque Evitar, Cambiar y Mejorar**

### **EVITAR**

Evitar el transporte sin afectar negativamente el desarrollo económico se puede lograr por medio de:

a) Mejora de la planificación, de la gestión de la logística y el transporte de pasajeros, b) Priorización estratégica de la eficiencia energética en la planificación urbana y la construcción de infraestructuras de transporte, y c) El uso consecuente de la tecnología de la información y comunicación.

Una planificación y gestión mejorada puede reducir la cantidad de toneladas-kilometros (tkms) en el transporte de mercancías, por ejemplo, a través de “local sourcing” y la descentralización de almacenamiento.

Sin embargo, la eficiencia energética de estas medidas requiere de mayor investigación especialmente en lo que respecta al “trade-off” entre el consumo de energía en transporte y la descentralización. Por ejemplo el consumo de energía para la construcción y operación de almacenes adicionales debe ser también considerado al igual que los trade-offs en materia de costos.

### **CAMBIAR**

La eficiencia de viaje, es decir el consumo de energía por kilómetro recorrido, puede mejorarse mediante el cambio de transporte desde modos más energo-intensivos hacia otros modos de menor intensidad. Por

ejemplo, del transporte aéreo; hacia el ferrocarril; o desde el transporte individual motorizado, hacia el transporte masivo (trenes y autobuses) o el transporte no motorizado. Cinco áreas de intervención pueden diferenciarse según la Declaración de Bogotá como parte de la estrategia de cambio de modos de transporte: Las primeras dos consisten en la promoción de mayor uso de los modos marítimo, fluvial, ferroviario para el transporte de mercancías y personas, a través de inversiones estratégicas y la promoción de la gestión logística intermodal y el uso de modos más sostenibles de transporte interurbano de pasajeros. El consumo de energía para la construcción de vehículos, la infraestructura correspondiente, el mantenimiento y desmantelamiento de vehículos también debe ser tomado en consideración.

### **MEJORAR**

El tercer pilar del enfoque ASI es la mejora de la eficiencia energética de los vehículos, a través de la operación eficiente de la tecnología vehicular existente, el desarrollo y la comercialización de vehículos nuevos, la introducción de combustibles limpios al mercado, las inspecciones periódicas de vehículos y los servicios de información y comunicación.

Cuatro áreas de intervención pueden diferenciarse según la Declaración de Bogotá.

- Promover el uso de vehículos y combustibles más limpios: Con el fin de mejorar la eficiencia de energía y de los gases de efecto invernadero en los vehículos, existen tres estrategias principales:
  - a) MEJORA de los vehículos convencionales.
  - b) Promover el uso de combustibles alternativos (por ejemplo, etanol, biodiesel, GLP, etc.).
  - c) Introducción de vehículos de combustible alternativo al mercado (Alternative Fuel Vehicle, AFV).

Estas medidas se aplican a todos los vehículos de pasajeros y de carga, incluidos los buques.

#### **Algunas Medidas de Mitigación:**

- Los sistemas de propulsión híbridos en los autobuses son capaces de reducir el consumo de combustible hasta en un 30%, dependiendo del tipo de viaje, pero su costo todavía representa alrededor de un 25% a 30% adicional a las alternativas tradicionales
- Los servicios de transporte marítimo pueden implementar “slow steaming”, diseño mejorado, mejoras en la eficiencia del motor y sustitución de combustibles.
- En la aviación los materiales ligeros, mejoras en los motores, la aerodinámica y la construcción son centrales para mejorar la eficiencia energética.

La eficiencia de los vehículos en todos los modos puede mejorarse aún más mediante:

- Eco-conducción, la capacitación a los conductores para operar los vehículos de forma más energéticamente eficiente. Investigaciones sobre los entrenamientos a conductores en Alemania y el Reino Unido señalan mejoras de largo plazo en la economía de uso de combustible de aproximadamente 10%. Los llamados vehículos de combustible alternativo (celdas de combustible de hidrógeno, o los vehículos eléctricos) han tenido alta atención mediática en el pasado, pero todavía no logran alcanzar una participación relevante del mercado automotor.
- El establecimiento de la inspección técnica de vehículos. La eficacia de las inspecciones de vehículos se puede aumentar aún más mediante la inclusión de los servicios de asesoría a clientes sobre la conducción ecológica, la compra de neumáticos más eficientes o mantenimiento de vehículos (incluyendo uso de aceites de motor de baja viscosidad y revisiones regulares de presión de los neumáticos).
- Promover la adopción de sistemas de transporte inteligentes, como los peajes electrónicos, centros de control de transporte e información ofrecida al usuario en tiempo real.

## Referencias Bibliográficas

- **Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina**, Dirección de Análisis y Programación Sectorial de la Vicepresidencia de CAF. 2011 ISBN: 978-980-6810-55-6.
- **Guía de Estrategias para la Reducción del Uso del Auto en ciudades mexicanas**, Salvador Medina Ramírez y Jimena Veloz Rosas. México. 2012 ISBN 978-607-95960-0-2
- **Guía de Eficiencia Energética en la Movilidad y el Transporte**. Consejería de Economía y Hacienda, Comunidad de Madrid. España 2014 ISBN 978-84-616-5784-1
- **Los Medios de Transporte en la Ciudad, Un Análisis Comparativo**. Mariano Gonzales -Ecologistas en Acción-. Edición octubre 2007 ISBN: 978-84-935622-4-3 Madrid. España.