Imprimir

En los últimos días la discusión sobre Transmilenio ha cambiado de tono; ya no es la andanada de oposición al sistema de transporte que ha sufrido desde la llegada del alcalde Peñalosa a su segundo mandato, sino la discusión sobre el posible reemplazo de los buses actuales, de motor diesel con la vieja norma de calidad del Diesel EURO II, por otros Diesel Norma EURO V (más avanzados y por lo tanto menos contaminantes) o por gas y/o eléctricos. Es importante dar la discusión en tres niveles diferentes para entender mejor la decisión que se está tomando, que no es trivial.

El primer nivel es el de la decisión basada en la clásica evaluación de beneficio costo, que es de carácter financiero y del sector privado, que sólo considera el sector transporte, sin mirar las sinergias posibles con otros sectores como el de salud y el energético. En este tipo de análisis tanto la TIR, tasa interna de retorno, como el Valor Total de Posesión están determinados por dos costos significativos: el costo inicial de compra de los vehículos y el costo de operación. Tenemos una decisión convencional entre tres opciones de buses: los buses a diesel Euro V, que supuestamente reducen el 80% de la contaminación de los actuales, los buses a gas, y los buses eléctricos. La comparación más publicitada es la del costo inicial de los vehículos, que resulta en que los eléctricos son “más caros” en el orden de 2 veces o un poco más (CAPEX: 2,3) y por ello se argumenta que no se pueden adquirir los eléctricos. Sin embargo, esto ignora varias realidades y consideraciones, entre ellas y de manera fundamental, la del costo de operación, que es mucho más bajo en los buses eléctricos, pues la energía eléctrica podría estar en el orden de una tercera parte del costo equivalente de un galón diesel, dependiendo del análisis que se haga. El OPEX , costo de operación, de los buses eléctricos depende principalmente del costo de la electricidad en relación con el del Diesel, que estaría en el orden del 30% al 50% del costo equivalente de un galón de gasolina; es decir, que el costo de la cantidad de energía eléctrica necesaria para mover lo que un galón de diesel movería, es de máximo alrededor de la mitad del costo de un galón de diesel. Esto significa que la operación de un bus eléctrico sería un poco más barata que la de uno a motor diesel, compensando su costo inicial, hasta el punto que al final de los 10 años de operación, el Valor Neto Presente del bus eléctrico sería ligeramente superior que el del bus diesel. Sin embargo, la inversión inicial requerida es considerada el factor principal para la toma de la decisión convencional, por una percepción de riesgo que

considera que en 10 años pueden pasar muchas cosas, como en efecto están pasando, entre ellas que la ciudadanía, cansada de la saturación del servicio y la contaminación está protestando; la decisión de aumentar los biarticulados es pertinente y correcta en ese sentido, pues el sistema es víctima de su éxito en el caso de Bogotá en el caso de la cantidad de pasajeros.

En este primer escenario, hay alternativas para solucionar la diferencia inicial de costo de los buses; se identifican fácilmente tres:

- La primera de ellas, que es un gran negocio para el GEB, grupo de energía de Bogotá, pues podría, con CODENSA, asociarse a los compradores de los buses, aportando la diferencia del precio entre los dos tipos de buses, llamada el "costo incremental" de los buses eléctricos y recuperar la inversión mediante la venta de recarga nocturna de las baterías en los patios de parqueo de los buses a un precio más alto que el de la energía eléctrica pero por debajo del precio del Diesel, que haría la decisión mucho más atractiva a favor del eléctrico. La generación hidroeléctrica instalada actualmente y la curva de demanda diaria, que a partir de las 10 de la noche hasta las 4 de la mañana, permite disponer de buena cantidad de energía, mientras la mayoría de la ciudad duerme, permite vender energía al precio que se quiera estimar. Es un negocio con una ganancia mejor que la de la construcción y operación de las líneas de trasmisión, uno de los negocios actuales del GEB, quien acaba de ganarse la licitación de la línea de trasmisión de la Guajira, alegando que ya se metió en energías renovables por dicha línea; Suministrar energía a los buses eléctricos, mientras están parqueados en la noche, sería el equivalente a construir una central hidroeléctrica para 60 mil apartamentos, sin tener que construirla, porque ya existe, y facturar más. De esa manera sería una ganancia para todos.
- La segunda opción es que el fondo creado con el Impuesto Verde, que proviene de $135 pesos por galón de gasolina y $168 pesos por galón de diesel, aporte dicha diferencia de costos y recupere el capital a una tasa de interés adecuada y justa para todos; para eso se creó el fondo, para la transición hacia energías limpias, pero se ha concentrado en "Colombia en paz" dirigido a las zonas más afectadas por el conflicto, sin contemplar otras alternativas complementarias como la de la paz ambiental con los ciudadanos expuestos a niveles graves

de contaminación.

- La tercera opción es la de considerar otras fórmulas ingeniosas para disminuir el valor inicial del bus eléctrico, como por ejemplo, las de “leasing” de las baterías o venta del servicio de energía por un tercero, sin necesidad de adquirirlas por parte de los compradores de los vehículos, como podría considerarlo también el GEB, el grupo de energía de Bogotá, si estuviera pensando más estratégicamente.
  En resumen: El análisis de Costo Total de Posesión, que tiene en cuenta tanto los costos iniciales de adquisición de los vehículos como todos los costos de operación durante 10 años, resultan ya favorables a los buses eléctricos o por lo menos equivalentes a los buses diesel; su valor presente económico es incluso un poco más alto. Es un buen negocio privado, aunque es necesaria una inversión inicial más alta.

Adicionalmente, si bien en los análisis de beneficio-costo se deben considerar todos los costos de operación, es importante tener en cuenta los riesgos escondidos de operación y de cumplimiento inherentes a cada una de las tecnologías; un motor eléctrico cuenta con muy pocas partes móviles, alrededor de 5 a 10, mientras que el motor a combustión puede tener por lo menos unas 1400 partes o piezas; el bus eléctrico puede pesar más que el de motor diesel o a gas, y podría tener costos adicionales en la suspensión del vehículo, dependiendo del tipo y cantidad de baterías que se instalen, pero es necesario tener en cuenta que tanto su peso como su costo está reduciéndose a velocidades extraordinarias gracias a la enorme velocidad de cambio tecnológico que se está dando en el campo de almacenamiento de energía eléctrica. Además, no se toma en cuenta que el combustible Diesel tiene mucho más probabilidad de variación de calidad y que el motor requiere de mucha calibración; el mal funcionamiento del motor o de los filtros, tanto por la calidad del combustible como por posibles fallas humanas, dentro de lo cual también es necesario considerar la probabilidad de alteración de resultados, posibles “trampas” en el reporte de contaminación, como sucedió en el caso lamentable de la Volswagen[1].etc., dan ventaja al bus eléctrico.

El segundo nivel de análisis de factibilidad es de carácter tecnológico y estratégico, a partir de afrontar dos retos que aparecen hoy como las dos prevenciones acerca de los buses eléctricos o a gas: la primera es la del mayor costo inicial del vehículo eléctrico, que ya

discutimos y que ofrece la posibilidad de entrar en el negocio de las baterías; es decir, apostar por el futuro de la movilidad que es eléctrico, asumiendo algunos riesgos, cada vez menores; en la medida en la cual Bogotá se atreva a asumir los buses eléctricos para Transmilenio, genera las economías de escala y experiencia para iniciar un nuevo rubro, un nuevo campo promisorio de actividad económica que resultaría, en la medida en la cual se negocie con los proveedores de los buses y las universidades del país, un núcleo y "masa crítica" que resultarían en varios años en la capacidad de exportar a toda Latinoamérica, el Caribe y la misma Norteamérica, buses eléctricos biarticulados, porque el segundo reto , que es construir los biarticulados a gas o eléctricos, debería ser el pretexto muy atractivo para redimir la ingeniería nacional, tan golpeada recientemente por la falta de ética en el edificio SPACE y en el puente de Chirajara. Sería un logro de "talla mundial" lograr una alianza estratégica internacional, con talento nacional para transferir el conocimiento de los biarticulados diesel a los eléctricos, lo cual también tiene un poco de mito, porque no es un problema de fondo, comparado con el de las baterías; el siguiente reto sería el de apropiar el conocimiento de estas, con miras a producirlas más adelante. Sólo así se sale del marasmo en ciencia, tecnología e innovación en el cual nos han sometido durante muchos años nuestros dirigentes poco visionarios, que nos han mantenido con uno de los niveles más bajos de inversión en conocimiento en el mundo. La importación de tecnologías ya probadas es un camino importante, pero el reto es construir nuevo conocimiento en alianza con los extranjeros, como es el caso de China.

En este segundo escenario, sería aceptable una flota combinada inicial de buses diesel norma EURO V y de buses eléctricos, en la cual los biarticulados son "experimentales" , asumiendo un "sobrecosto" razonable, en el cual la flota de buses articulados eléctricos, que ya se han probado en Bogotá, sería reemplazada gradualmente por los biarticulados; ofreciendo los que salgan a otras ciudades colombianas a un precio razonable que contemple su disminución de vida útil o se dedicarían a las rutas de menor volumen. La lógica de pasar de buses de 150 pasajeros a 250 pasajeros es válida y será muy apreciada por nosotros los pasajeros cotidianos, pero estamos dispuestos a aceptar los buses eléctricos articulados como el que hoy recorre la vía suba, mientras se desarrollan los biarticulados en Colombia. El problema de no contar actualmente con biarticulados eléctricos o a gas es relativamente

menor, pues es solucionable con una buena ingeniería mecánica que rediseña los existentes, recalculando cargas y esfuerzos, entre otras cosas porque las baterías permiten redistribuir los pesos de mejor manera y, dependiendo de la tecnología, los motores eléctricos se distribuyen también en los diferentes ejes del bus. Mientras que el motor de combustión interna está localizado en un solo lugar, trasero o en el medio del bus, los motores eléctricos pueden ir conectados a los diferentes ejes, haciendo más directa la trasmisión de poder.

Condicionar la licitación de Bogotá a sólo biarticulados, sabiendo que sólo hay diesel en el mercado, es sesgar totalmente la decisión, de manera desbalanceada, aunque se asignen 50 puntos de 1000, mil, como aliciente para quienes propongan buses eléctricos y a gas, especialmente si se considera el tercer reto, que se explica a continuación.

El tercer nivel de análisis comparativo de las opciones de buses es más profundo: es del VSET, valor social y económico total, que incluye las "externalidades", es decir los costos económicos, ambientales y sociales causados al resto de la sociedad pero que no se registran en los precios de mercado, por el uso de los combustibles fósiles, que se reflejan especialmente en sus efectos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas. Para el caso de Bogotá estos costos son más altos, pues se magnifican a 2600 metros sobre el nivel del mar, ya que a mayor altura hay menos concentración de oxígeno y por lo tanto la combustión es menos completa dejando muchos gases y particulas diferentes a los causantes de efecto invernadero, que son muy dañinos para la gente y para el ambiente. Se amplía el análisis de beneficio-costo inicial, que es sólo financiero y privado, para incluir el costo y beneficio para la sociedad y los ecosistemas, como debería ser el verdadero análisis que hacemos, ante una realidad en la cual el cambio climático y el deterioro ambiental están afectando cada vez más la sostenibilidad de la humanidad.

Las "externalidades" son los costos o beneficios económicos que se producen por una actividad y que no se registran en el mercado; En el caso de los combustibles fósiles se asocian al daño a la salud, por las enfermedades causadas, por las muertes relacionadas, con la contaminación del aire. Al respecto, en el mundo, 4,2 millones de muertes se asociaron con la contaminación del aire en 2015[2]. Los daños en cultivos por lluvia ácida han sido

documentados desde hace tiempo; La contaminación del aire proveniente de Los Ángeles causó en cultivos cercanos, pérdidas superiores a USD100 millones en 1996. El deterioro de materiales de edificios, puentes y estatuas es también tangible y visible: Las estatuas de bronce en Santiago de Chile presentaron un deterioro del 60% del material por acción de los contaminantes del aire en 2008.[3] Esta realidad es dramática: No se cumplen los estándares de calidad del aire en 65% de los países de ingresos altos y en 92% de los países de ingresos bajos (20 ??”/?? es la recomendación de la OMS para PM10). El DNP estimó para Colombia que para el 2015, aproximadamente 8 mil muertes estarían relacionadas con la baja calidad del aire, lo que equivale al 9% de las muertes no violentas en los lugares con medición de calidad del aire. Si se comparan con las muertes por tabaquismo en Colombia, son aproximadamente un tercio de dichas muertes.

Shindell[4] , expresa que , al tomar en cuenta todos los impactos en la salud humana y el ambiente, el costo social de un galón de gasolina cuesta a la sociedad U$3,80 más que los U$2,50 que pagó el privado y U$4,80 más que los U$2,50 de un galón de diesel, al considerar todas las sustancias y gases que se emiten en un entorno al nivel del mar como es el caso de Carolina del norte; estas cifras serían más dramáticas para el caso de Bogotá por nuestra localización alta.

El estudio del DNP, presentado en febrero 2018 plantea que se presentan dos episodios de síntomas respiratorios por persona expuesta a la contaminación del aíre por año, lo cual resulta en 51 millones de episodios; 7 casos con días de actividad restringida por cada 10 personas expuestas a la contaminación del aire al año, para 16 millones de personas; 4% de las consultas externas y urgencias por infecciones respiratorias agudas al año y 124 mil casos de problemas de vías respiratorias inferiores, 4 mil casos de bronquitis aguda y 6% de los casos de hipertensión arterial en mayores de 45 años.[5]

Todo lo anterior es contabilizado por DNP en términos económicos y resulta en una pérdida estimada del 2,2% del PIB, frente a un crecimiento económico del mismo menor al 2,0% en

2017. Esto significaría que estamos decreciendo en la realidad. Los estimativos internacionales indican que los países estudiados estarían en un 5,06% promedio de pérdida estimada del PIB por estas causas de contaminación del aire, lo cual nos hace recordar que el 16% de las muertes anuales mundiales son por contaminación del aire y del agua.

Ante este tercer escenario de análisis, la comparación entre los buses diesel, así reduzcan las emisiones el 80% frente a los existentes de Transmilenio, beneficia ampliamente a los buses eléctricos y no debería ofrecer la menor discusión.

Los buses eléctricos son una oportunidad de aprender mucho y prepararnos para la tecnología de vehículos eléctricos que empieza a inundar el mercado mundial. Se estima que para el año 2030 más del 25% de los vehículos vendidos será eléctrico; es posible que esta cifra se quede corta ante decisiones que están tomando los países tales como que Noruega, Holanda prohibieron la venta de vehículos de combustión interna desde el 2025, Inglaterra y la India en el 2030 y Alemania en 2040. El cambio está llegando más rápidamente que lo esperado y debemos asumirlo como una gran oportunidad de adelanto tecnológico y de paz con la gente y la naturaleza, en un país en el cual la inequidad de oportunidades y la contaminación perpetúan el circulo vicioso de la pobreza y la desconfianza. Juguemos a fondo el cambio, que será compensando por unos resultados muy positivos para toda la sociedad a mediano plazo.

[1] La multa gigantesca por alterar los sistemas de control de emisiones de los vehículos diesel en los Estados Unidos.

[2] Las causas se distribuyen así: Cardiopatía isquémica (40%) ; Accidente cerebrovascular (40%); Neumopatía obstructiva crónica (11%) ; Cáncer de pulmón (6%); Infección aguda de las vías respiratorias en niños (3%).

[3] Fuentes: The Lancet Commission on pollution and health, 2017; OMS, 2014; Gómez 1996;Universidad de Chile 2008, citadas por DNP, 2018

[4] Drew T. Shindell. The social cost of atmospheric release. *Climatic Change*, 2015; DOI:

10.1007/s10584-015-1343-0 publicado en Climate Change journal, febrero 2015

[5] Fuentes: DNP (2018), INS (205), Ministerio de Salud y Protección Social (2013)