

Informe semestral

Operación de ómnibus eléctricos

Adquiridos a través del subsidio a la compra definido en el Art. 349 de la Ley 19.670
Comisión Técnica del subsidio a la compra de ómnibus eléctricos

Junio de 2021



Ministerio
de Ambiente



Ministerio
**de Economía
y Finanzas**



Ministerio
**de Industria,
Energía y Minería**



Ministerio
**de Transporte
y Obras Públicas**

Introducción

El Art. 349 de la Ley 19.670 facultó al Poder Ejecutivo a implementar un subsidio a la compra de ómnibus eléctricos por parte de operadores de transporte público de pasajeros en sustitución de los actuales ómnibus diesel. Esta ley habilitó la sustitución a través del subsidio de hasta el 4% (unos 120 ómnibus) de la flota diesel a nivel nacional por eléctricos. El Artículo de la Ley fue reglamentado por el Decreto 165/019 del 17 de junio de 2019, y requiere publicación periódica de los datos de funcionamiento de los ómnibus eléctricos.

El presente informe se publica en cumplimiento de lo requerido por el Decreto y la Resolución de adjudicación de subsidios. En la primera convocatoria, mediante dicha resolución, se otorgó subsidios a las siguientes empresas Operadoras:

Empresa Operadora	Unidades
CODELESTE	2
COETC	4
COMESA	3
CUTCSA	20
UCOT	3
Total	32

Para el presente informe no se considerarán las unidades de la empresa CODELESTE, ya que al haber comenzado a operar unos meses después que las anteriores, a la fecha no cumplen los 6 meses de operación requeridos en la resolución. Se incluyen datos de operación de las restantes 4 operadoras, entre el 1ero. de junio y el 30 de noviembre de 2020. De estos ómnibus, 27 comenzaron a operar regularmente en junio, y los otros 3 entre julio y setiembre.

En cumplimiento con los requisitos de la Ley, Decreto y Resolución mencionados, el MIEM (que preside la Comisión Técnica) trabajó con los operadores para asegurar el correcto cumplimiento de los requerimientos de entrega de datos durante la puesta en funcionamiento de los sistemas de gestión, además de su control de calidad e integridad. Se destaca el fluido intercambio técnico entre el Ministerio y las empresas operadoras, dada la necesidad de hacer ajustes a los sistemas por ser la primera vez que entraban en funcionamiento. Para ello cada empresa debió desarrollar las capacidades necesarias para la gestión de estas nuevas unidades, lo que implica un importante avance para la incorporación de más unidades a futuro.

Distancia recorrida

Desde la puesta en funcionamiento de las unidades, entre junio y noviembre de 2020, los 30 ómnibus eléctricos recorrieron en **total 761.040 km**. Esto supone un recorrido promedio por día

por bus de aproximadamente 180 km. **Un 90% de los recorridos diarios de estos ómnibus se encuentran entre 150 y 250 km por día**, mientras que un 36% de los recorridos diarios son entre 200 km y 225 km. Esto implica que los usos más frecuentes de los ómnibus eléctricos son relativamente similares entre sí, con dos concentraciones de frecuencias de km diarios por ómnibus en los 150 km por día y los 225 km por día, como se puede ver en el gráfico 1.

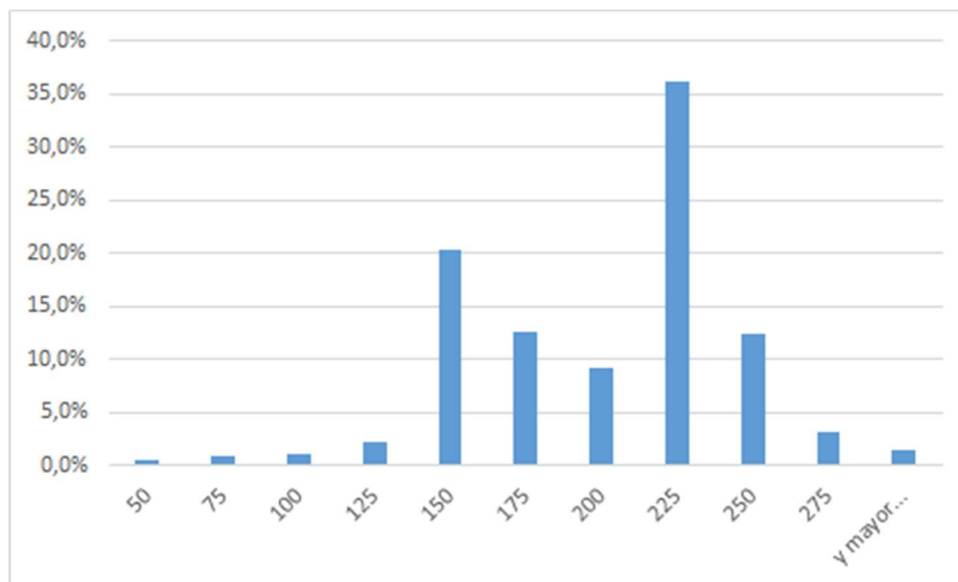


Gráfico 1 - Frecuencia de kilómetros diarios recorridos por ómnibus. Fuente: elaboración propia en base a datos de las empresas operadoras.

Uso de baterías

Un aspecto que generalmente genera incertidumbre respecto a los vehículos eléctricos es si pueden cumplir con las distancias que se necesita recorrer todos los días.

El gráfico 2 muestra la frecuencia de los estados de carga al final del día de las baterías de los ómnibus. El dato más frecuente es que las unidades completan el día con entre un 50% y un 60% de carga de la batería. Es importante resaltar que el 90% de las veces los ómnibus eléctricos llegaron al final del día con 20% o más de carga restante en la batería, lo que muestra un alto grado de adaptación de las unidades a los requisitos de recorridos y condiciones de uso, considerando que algunas de las líneas en las que se usan estos ómnibus son de relativa poca longitud diaria. Es importante agregar además que dadas las restricciones impuestas por la emergencia sanitaria el uso de los ómnibus fue menos intenso que lo normal y no se usó el aire acondicionado durante este período, lo que implica que el consumo de energía haya sido menor.

En cuanto al consumo de energía eléctrica, se cuenta con la información de consumo total de los suministros de UTE a cada empresa que puede incluir otros consumos menores y las pérdidas por el sistema de carga. El consumo total de energía eléctrica en el período fue de

752.661 kWh. Además, se cuenta con información de las empresas de las cargas diarias realizadas.

Si se comparan los consumos de energía con los kilómetros mensuales el consumo promedio es de 1,03 kWh/km y alcanzando valores de 0,82 kWh/km mínimo y 1,14 kWh/km máximo en los meses de setiembre a noviembre.

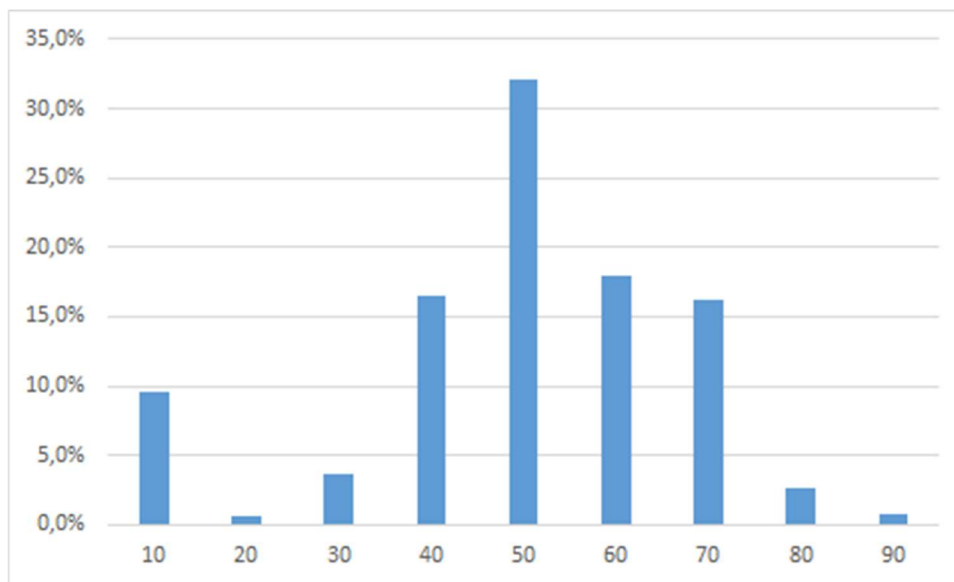


Gráfico 2 - Frecuencia de estado de carga de las baterías al final del día. Fuente: elaboración propia en base a datos de las empresas operadoras.

Si se compara contra un vehículo diésel con un rendimiento de 2,5¹ km/l, la operación de los ómnibus eléctricos implicó que se dejaran de consumir más de 300.000 litros de combustible en estos primeros 6 meses de funcionamiento. La energía evitada correspondió a 198 tep (línea de base consumo de diésel menos el consumo actual de electricidad), 198 tep y esto implicó que no se emitieran 796 toneladas de CO₂² en el período. También se evitaron 155 kg de PM10 de un total de 6744 kg/año que emite el sector transporte público en Montevideo, lo cual anualizado es el 4.6% de emisiones de PM10 evitadas.

Comentarios adicionales

Las empresas operadoras facilitaron algunos comentarios del funcionamiento de los ómnibus eléctricos. Todas las empresas destacaron la mejora de confort que implica la tecnología eléctrica tanto para usuarios como trabajadores, al operar con niveles de ruido y vibración mucho menores. Las empresas comentaron además que las características de accesibilidad son apreciadas por los pasajeros, y que los buses eléctricos operan con confiabilidad y bajo

¹https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/emisionesdecontaminantesportipodevehiculomotorizado_1.pdf

² Se considera factor de emisiones de diésel y factor de emisiones de la red del Balance Energético Nacional www.ben.miem.gub.uy

costo. Como puntos negativos, las empresas mencionaron la necesidad de adaptar la operativa al tiempo de carga que requieren las unidades, así como la incertidumbre que a veces genera la autonomía.

Desde lo operativo, es bueno agregar que los datos de este informe son los primeros generados en la operación de los ómnibus eléctricos, que dada la escala de 30 unidades en un total de aproximadamente 1.500 circulando en Montevideo, puede considerarse como una prueba de la tecnología. Durante los primeros meses de operación se debió hacer algunos ajustes a los sistemas de datos de las operadoras, por lo que se corrigieron manualmente algunos errores o faltas de datos dentro de las bases.