

Caso de éxito

Uso de un calefactor de cabina autónomo
para el ahorro de combustible en camiones

Transportes Nazar



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile



Agencia de
Sostenibilidad
Energética



Giro limpio
la ruta verde para Chile



Los casos de éxito y de estudio del programa Giro Limpio buscan compartir las experiencias de la industria del transporte de carga en Chile, con la implementación de tecnologías que ofrecen una disminución del consumo de combustible. Su objetivo es facilitar la toma de decisiones al momento de adquirir tecnologías más eficientes y limpias.

Documento desarrollado por:

Agencia de Sostenibilidad Energética.

Autora:

Fernanda Cabañas, Agencia de Sostenibilidad Energética.

Revisores y editores:

Adriano Doniez, Agencia de Sostenibilidad Energética.

Carolina Parra, Agencia de Sostenibilidad Energética.

Cristina Victoriano, Agencia de Sostenibilidad Energética.

Diana Mora, Agencia de Sostenibilidad Energética.

Matías Vera, Agencia de Sostenibilidad Energética.

Victor Toro, Agencia de Sostenibilidad Energética.

Julio Gorri, Vigía Chile.

Pedro Encina, Vigía Chile.

Sunday Osorio, Transportes Nazar.

Diseñadora:

Tamara Osses.

Publicación:

Enero de 2022.



Introducción

El ralentí es el régimen mínimo de revoluciones por minuto (RPM) de un motor para permanecer en funcionamiento, sin necesidad de accionar la aceleración o entrada de combustible.

Una de las principales razones manifestadas por los conductores de camiones, por las cuales dejan los vehículos en ralentí, es la necesidad de acondicionar térmicamente la cabina en condiciones de frío o calor. En este sentido, un calefactor de cabina autónomo se presenta como una oportunidad para apagar el motor en condiciones de baja temperatura ambiental, reduciendo el consumo de combustible y las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes locales, además del ruido producido por el motor.

Un camión que se mantiene en ralentí por una hora consume, aproximadamente, tres litros de combustible [1], generando contaminación, costos innecesarios y desgaste de los componentes del motor.

Este caso de éxito recoge la experiencia de dos conductores de Transportes Nazar, cuyos camiones están equipados con un calefactor de cabina marca Airtronic, proporcionados por Vigía, Organización Asociada a Giro Limpio. Este proyecto fue coordinado por el programa Giro Limpio de la Línea de Transporte Eficiente de la Agencia de Sostenibilidad Energética.

¿Qué es un calefactor de cabina?

Es un dispositivo pequeño que se alimenta de combustible diésel para mantener la cabina caliente cuando el motor está apagado. Este tipo de dispositivos usan menos del 5% del combustible que consume el motor del camión en ralentí [2].

Objetivo

Recoger la experiencia de dos conductores utilizando un calefactor de cabina autónomo y evaluar el ahorro de combustible asociado a evitar el uso del motor en ralentí para calefaccionar.

Metodología

Dos camiones fueron equipados con un calefactor de cabina marca Airtronic de la empresa Vigía. Ambos conductores utilizaron los dispositivos durante un periodo de tiempo, según indica la Figura 1, y fueron entrevistados para recoger sus experiencias con los dispositivos.

	1	2
Conductor 	Narciso Ortiz	William Salcedo
Tiempo de uso del calefactor 	2 años	2 meses

Figura 1. Conductores y sus tiempos de uso del calefactor de cabina.

Cada ciclo de viaje recorre desde Santiago hasta Punta Arenas, ida y vuelta, en 15 días, aproximadamente. Durante este tiempo los conductores pernoctan, principalmente, en la cabina del camión, incluso cuando la temperatura ambiente llega a ser tan baja como $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

El principal ahorro de combustible, asociado al uso de un calefactor de cabina, ocurre al temperar la cabina del camión con el motor apagado. Por lo tanto, evitando el ralentí.

	Con motor en ralentí	De cabina autónomo
Calefacción		
Rango de consumo de combustible por hora	Aprox. de 2 a 4 litros por hora	De 0,1 a 0,25 litros por hora

Figura 2. Comparación del rango de consumo de combustible de un motor en ralentí y un calefactor de cabina.



Calefactor de cabina Airtronic

El calefactor usado en ambos camiones se diagrama en la Figura 3, y corresponde a un calefactor autónomo Airtronic D2 desarrollado por la empresa Eberspächer¹. El aire frío entra por medio de un ventilador y es calefaccionado gracias a la combustión que ocurre dentro del dispositivo. Esta combustión es alimentada por diésel, proveniente del tanque de combustible del camión, por medio de una bomba del calefactor. La Unidad Electrónica de Control permite al conductor programar la temperatura a la cual desea mantener la cabina.

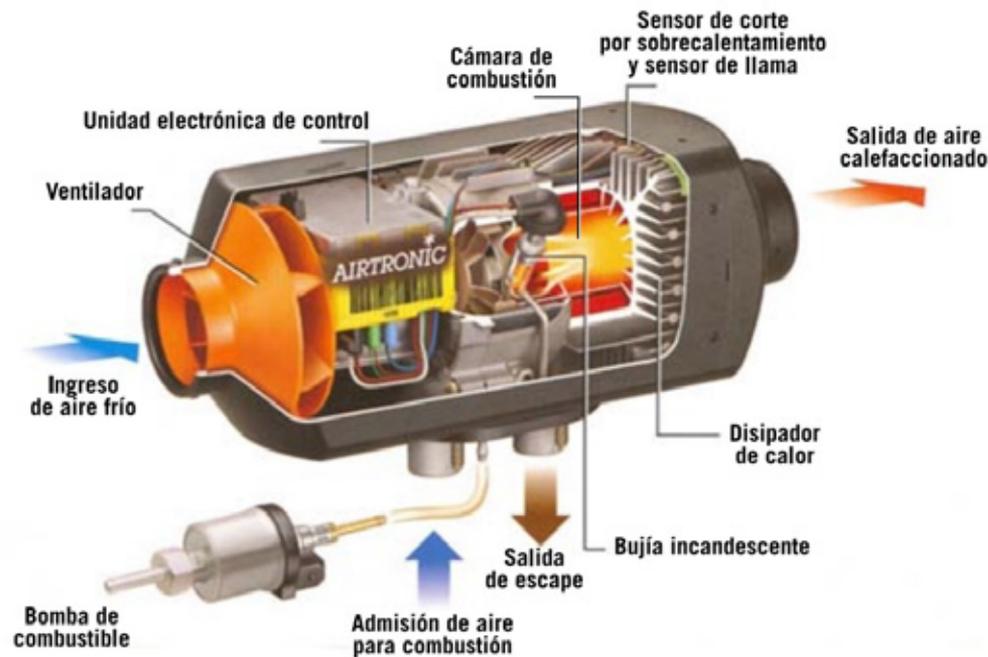


Figura 3. Diagrama del calefactor de cabina marca Airtronic.

De acuerdo a lo expresado por la ficha técnica del calefactor, algunas de sus características son:

- ✓ Funciona con el motor parado.
- ✓ Calienta rápidamente la cabina.
- ✓ Es silencioso.
- ✓ Permite preseleccionar la temperatura deseada para la cabina.
- ✓ Es de fácil instalación.
- ✓ Ofrece un bajo consumo de combustible (entre 0,10 y 0,25 litros por hora).
- ✓ Los gases de escape son expulsados al exterior del vehículo.

¹ Eberspächer es una empresa alemana fundada en 1865, de la cual Vigía Chile es representante oficial www.eberspaecher.com.

Experiencia del conductor con el calefactor de cabina

La Tabla 1, a continuación, resume la experiencia de cada conductor con el uso del calefactor de cabina, recogida por medio de dos entrevistas [3, 4].

Narciso Ortiz	William Salcedo
Cuenta con el calefactor de cabina desde hace...	
2 años	2 meses
Comodidad en la calefacción	
Indica que el calefactor no genera el ruido ni la vibración que produce el motor en ralentí. Agrega que es muy cómodo.	Indica que el calefactor de cabina es muy silencioso y no vibra en absoluto. Cuando se enciende genera un poco de ruido, que rápidamente se disipa.
Tiempo de uso durante el trayecto	
Estima que, en todo el año, utiliza lo equivalente a 7 horas por noche, por 7 meses, mínimo. Agrega que, en varias ocasiones, lo ha utilizado por 24 horas corridas.	Cada día lo usa desde las 11 pm hasta las 6 o 7 am del día siguiente. Estima que, en un mes de invierno, lo usaría en promedio 24 noches, 10 horas por noche.
Ahorro en consumo de combustible	
<p>Comenta que nunca utiliza el calefactor con el motor encendido. Así, estima que se genera un ahorro importante, al evitar el ralentí para calefaccionar.</p> <p>Además, percibe que consume poco combustible, ya que el nivel en el tanque no decrece significativamente al utilizarlo.</p>	<p>Nunca utiliza el calefactor con el motor encendido.</p> <p>No tiene certeza de la cantidad de combustible que se consume con el calefactor de cabina, pero estima que es poco.</p>

Narciso Ortiz

William Salcedo

Comodidad térmica

Programa la temperatura de la cabina para que su temperatura esté entre los 18 y 20 °C.

Muchas veces, la temperatura ambiental durante el recorrido de Narciso es de -10 °C, llegando incluso a alcanzar los -20 °C. A pesar de las temperaturas indicadas, afirmó que el calefactor funcionó sin problema alguno.

William programa el calefactor a 16 °C, temperatura que le permite estar cómodo dentro del camión y evitar cambios bruscos al salir de éste.

La situación más extrema que ha experimentado es en condiciones de nieve y -22 °C de temperatura ambiental. Programó el calefactor a 21 °C y funcionó sin inconvenientes.

Agrega que, con un termómetro propio, comprobó que la cabina estaba a la temperatura programada.

¿Qué quisiera destacar?

Lo ha comparado con otras calefacciones estacionarias que consumen batería del vehículo. En este caso, es completamente independiente y no consume energía proveniente de la batería.

“Prácticamente me cambió la vida, no me resfrío desde hace dos años y antes dormía con la frente congelada. Ando de mejor ánimo”.

Lo encuentra fácil de usar
Ocupa poco espacio, por lo que no molesta.

“Funciona espectacular, me cambió la vida el calefactor”.

En su caso, sí debe mantener el primer contacto del vehículo.

Tabla 1. Experiencia de cada conductor usando el calefactor de cabina.



Figura 4. Conductor William Salcedo con calefactor de cabina instalado en el camión.

Ahorros y Beneficios

Narciso

Tomando el caso del conductor Narciso, quien estima que, en un año calendario, utiliza el calefactor al menos el tiempo equivalente a 7 meses, por 7 horas seguidas, cada día; o sea, 1.498 horas al año. Si no estuviera equipado con este calefactor, utilizaría la calefacción propia del camión, por medio del ralentí. Para los cálculos a continuación se asume que cada hora de calefacción por medio del dispositivo Airtronic reduce una hora de ralentí del camión:



Figura 5. Diagrama de supuestos para el cálculo de ahorro de combustible, por medio del uso del calefactor de cabina.

Con lo anterior, se generan los siguientes beneficios anuales*:

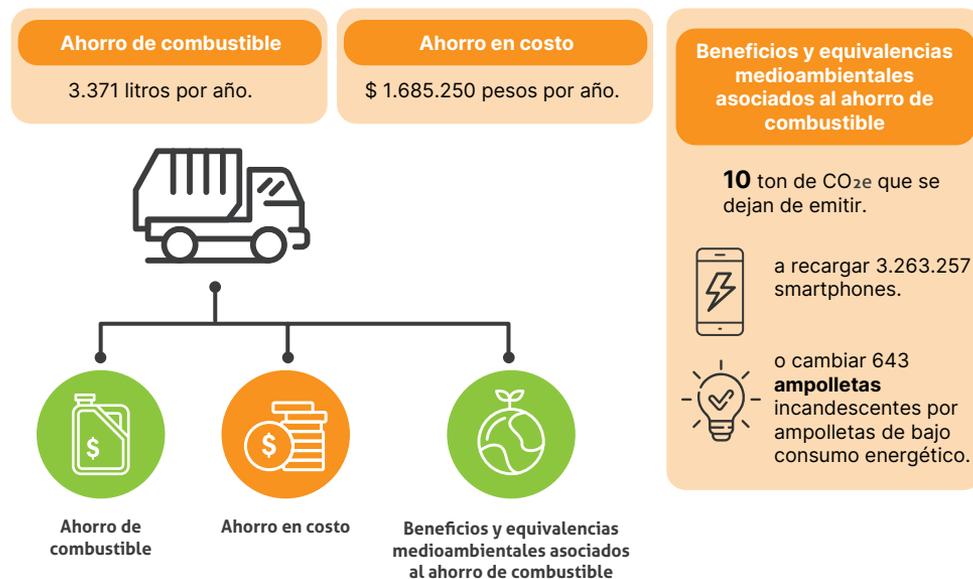


Figura 6. Beneficios ambientales y económicos generados por un año de uso del calefactor de cabina.

*Asumiendo el precio del diésel en 500 pesos; consumo del camión en ralentí de 2,5 litros por hora (entregado por el sistema de telemetría del vehículo) y del calefactor de cabina de 0,25 litros por hora; factor de emisión de 2,84 kg CO_{2e} por litro de diésel; recarga de smartphone de 11 Wh, y recambio de ampolleta de 60 Watts por una de 9 Watts, que se utilizan por 3 horas diarias, durante los 365 días del año.

En términos del Periodo de Retorno, que corresponde a la cantidad de tiempo que se necesita para recuperar el costo de una inversión, con los supuestos anteriormente descritos, el costo del calefactor de cabina se recuperaría en, aproximadamente, 7 meses.

William

Los dos meses de uso del calefactor de cabina equivalieron a 480 horas de funcionamiento, lo que evitó el consumo de 1.080 litros de combustible, correspondientes a 540.000 pesos ahorrados y 3 toneladas de CO₂e no emitidas.

Comparación de ambos conductores con la Flota Austral de Transportes Nazar

Por medio de la información recopilada a través de un sistema de telemetría, se compararon los resultados de ambos conductores con la performance de 14 camiones que conforman la Flota Austral y no cuentan con calefactor de cabina. Los resultados muestran que, durante el mes de noviembre de 2021, el tiempo en ralentí de los dos conductores fue, en promedio, de un 11,5% del tiempo total de operación, para un promedio de 14% de la flota. Adicionalmente, ambos conductores estuvieron bajo el promedio en el indicador de horas de ralentí por cada 100 kilómetros, con un promedio de 0,22 horas por cada 100 km para la flota sin calefactor, mientras que los conductores con calefactor obtuvieron 0,14 h/100 km y 0,20 h/100 km.

Ahorros y Beneficios

De acuerdo a la información recogida por medio de las entrevistas, se concluye que el calefactor de cabina es un dispositivo valorado por los conductores. Es eficiente para lograr un acondicionamiento térmico, incluso cuando las condiciones ambientales son de frío extremo, y de fácil instalación.

Cada conductor confirmó que, durante el uso del calefactor, no mantenía el motor del camión encendido en ralentí, agregando que, en caso de necesitar mantener el ralentí, utilizaban el motor para calefaccionar el vehículo. Lo anterior implicó que cada hora de uso del calefactor evitó una hora de ralentí, consumiendo

entre el 4% y 10% del combustible que consumiría si se utilizara la calefacción del vehículo en ralentí.

Ambos conductores concuerdan en la comodidad ofrecida por el calefactor de cabina, reduciendo la contaminación acústica, que afecta tanto a quien conduce como a la zona donde está estacionado, y las vibraciones generadas por un motor encendido. Agregan que el calefactor no es ruidoso, ocupa poco espacio y les mejora la calidad de vida.

Se estima que el periodo de retorno es de 7 meses para un

camión que utilice el calefactor durante 24 días al mes y 7 horas al día, manteniendo el motor del vehículo apagado y a un costo de 500 pesos por litro de combustible.

Por lo anterior, se recomienda a las empresas de transporte de carga y a los pequeños transportistas considerar la adquisición de calefactores autónomos de cabina cuando los

vehículos son operados en zonas frías, por ejemplo, en el sur de Chile, ya que éstos pueden ser utilizados a lo largo de todo el año, generando ahorros inmediatos en consumo de combustible, costo y emisiones. Adicionalmente, se recomienda sensibilizar a los conductores acerca de los efectos del ralentí, tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas, y en el desgaste de los componentes.

Agradecimientos

Giro Limpio agradece a Vigía, Organización Asociada a Giro Limpio, por facilitar un calefactor de cabina, para ser usado con el objetivo de este informe, particularmente a Pedro Encina y Julio Gorri. A Transportes Nazar y a sus conductores, por facilitar la realización de estas pruebas y compartir sus experiencias, particularmente a Sunday Osorio, Juan Blanco, William Salcedo y Narciso Ortiz.



Referencias

- [1]. Idle Reduction for Shippers A Glance at Clean Freight Strategies, 2019. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Consultado en: www.epa.gov/sites/default/files/2019-07/documents/420f19012.pdf
- [2]. Curso de conducción eficiente SmartDriver Chile, 2020. Agencia de Sostenibilidad Energética.
- [3]. Entrevista realizada a William Salcedo, conductor de Transportes Nazar, 30 de noviembre de 2021.
- [4]. Entrevista realizada a Narciso Ortiz, conductor de Transportes Nazar, 1 de diciembre de 2021.
- [5]. Ficha técnica de Calefactor de Cabina Airtronic D2.