»ESTUDIO ENERGETICO DE PUERTA RAPIDA ENROLLABLE PARA CAMION MARCA FERROFLEX MOD.COLD KEEPER.

NIK
INGENIEROS
INGENIERÍA TÉRMICA y CONTROL
Frío, Calor y Aire Acondicionado

ESTUDIO ENERGÉTICO COMPARATIVO, CAMIÓN EQUIPADO CON PUERTA RÁPIDA COLD KEEPER, CAMIÓN SIN NADA

FERROFLEX

Barcelona, 18 de abril de 2016

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

3. PÉRDIDAS DE CALOR CON CAMIÓN A 0ºC

   3.1. CAMIÓN SIN NADA EN LA PUERTA TRASERA

      3.1.1. TEMPERATURA EXTERIOR A 20ºC

      3.1.2. TEMPERATURA EXTERIOR A 30ºC

   3.2. CAMIÓN EQUIPADO CON PUERTA RÁPIDA EN LA PUERTA TRASERA, COLD KEEPER

      3.2.1. TEMPERATURA EXTERIOR A 20ºC

      3.2.2. TEMPERATURA EXTERIOR A 30ºC

   3.3. COMPARATIVA DE RESULTADOS

4. PÉRDIDAS DE CALOR CON CAMIÓN A -20ºC

   4.1. CAMIÓN SIN NADA EN LA PUERTA TRASERA

      4.1.1. TEMPERATURA EXTERIOR A 20ºC

      4.1.2. TEMPERATURA EXTERIOR A 30ºC

   4.2. CAMIÓN EQUIPADO CON PUERTA RÁPIDA EN LA PUERTA TRASERA, COLD KEEPER

      4.2.1. TEMPERATURA EXTERIOR A 20ºC

      4.2.2. TEMPERATURA EXTERIOR A 30ºC

   4.3. COMPARATIVA DE RESULTADOS

5. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

Se trata de realizar el estudio energético comparativo de dos opciones para la puerta trasera de un camión de reparto, para dos regímenes de temperatura, en cada caso, solicitado por la empresa FERROFLEX, sita en C/ Marie Curie 21 – 27, Pol. Ind. Ronda Santa Maria del municipio de Barberá del Valles, provincia de Barcelona.

El objetivo es cuantificar las pérdidas energéticas que se ocasionan durante el reparto de productos frescos y congelados, en concreto en la carga y descarga, según no disponga el camión de ningún equipamiento en la puerta trasera o disponga de la puerta rápida, COLD KEEPER.

Las opciones a estudiar son:

A) Camión a 0ºC (Alimentos frescos)

A.1.- Camión sin nada en la puerta trasera

A.2.- Camión equipado con puerta rápida en la puerta trasera, Cold Keeper

B) Camión a -20ºC (Alimentos congelados)

B.1.- Camión sin nada en la puerta trasera

B.2.- Camión equipado con puerta rápida en la puerta trasera, Cold Keeper

2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

El camión frigorífico, utilizado para realizar las pruebas, se emplaza en el interior de un local con una longitud y anchura muy superior a la del camión, con lo que se evitan efectos no deseados de interferencias en las paredes y se simula el efecto como si estuviese el camión en el exterior, un día en el que el aire exterior se encuentra totalmente en calma.

Se midieron las temperaturas y humedad relativa del aire exterior al camión, en el interior del local, así como las temperaturas y humedad relativa del aire en el interior del camión, básicamente en las condiciones cuya temperatura interior era próxima a 0ºC y -20ºC.

Las mediciones se hicieron con las puertas de camión abiertas sin nada y con la puerta rápida, Cold Keeper, instalada.

Se comprobó que si el equipo frigorífico del camión estaba en marcha con la puerta abierta y sin nada que le protegiese del exterior, el dardo de aire del equipo frigorífico, por causa del efecto techo, sale al exterior sin refrigerar el contenido del camión y al salir un volumen de aire del camión hace que entre otra cantidad del aire caliente exterior al interior del camión, con lo que el resultado es que se acelera el aumento de temperatura del aire interior del camión y es peor que si el equipo frigorífico estuviese parado, que es lo aconsejable.

Cuando el camión tenía las puertas abiertas, sin nada, se midió también la velocidad del aire de salida desde media altura del hueco de la puerta hasta el suelo del camión y la velocidad del entrada del aire caliente exterior que entraba desde la media altura del hueco de la puerta hasta el techo.

Estas mediciones han permitido cuantificar las pérdidas de calor debidas a las infiltraciones de aire caliente.

Para este caso también se midió la temperatura de las paredes interiores, que sería la temperatura que tendría la carga del camión, y la temperatura de las paredes exteriores, con lo que se puede cuantificar las pérdidas de calor por radiación.

Para el caso de incorporar la puerta rápida, Cold Keeper, las infiltraciones mayoritariamente quedan cortadas pero hay unas pequeñas infiltraciones que se producen en las pequeñas ranuras de cierre de la puerta con los laterales, suelo y techo.

Se midió también la temperatura de la superficie de la puerta rápida, para evaluar las pérdidas de calor por transmisión de calor a través de ella, ya que se conocía la temperatura interior y exterior del camión.

Esto permitía cuantificar las pérdidas de calor por infiltraciones de aire, por radiación y por transmisión de calor a través de la puerta.

En el caso de la puerta rápida, el equipo frigorífico estaba en marcha porque puede funcionar, sin aumentar las pérdidas de frio de su interior, a estar la barrera que representa la puerta rápida.

En cambio, en el caso de estar sin nada, se realizaron las medidas con el equipo frigorífico parado porque si no se aumentan enormemente las pérdidas de frio.

3. PÉRDIDAS DE CALOR CON CAMIÓN A 0ºC

3.1. CAMIÓN SIN NADA EN LA PUERTA TRASERA

3.1.1. TEMPERATURA EXTERIOR A 20ºC

Las pérdidas de calor obtenidas son:

- Calor perdido por radiación..... 563 W
- Calor perdido por infiltraciones ..... 24.845 W

Pérdidas totales ..... 25.408 W

3.1.2. TEMPERATURA EXTERIOR A 30ºC

Las pérdidas de calor obtenidas son:

- Calor perdido por radiación..... 891 W
- Calor perdido por infiltraciones ..... 67.059 W

Pérdidas totales ..... 67.950 W

3.2. CAMIÓN EQUIPADO CON PUERTA RÁPIDA EN LA PUERTA TRASERA, COLD KEEPER

3.2.1. TEMPERATURA EXTERIOR A 20ºC

Las pérdidas de calor obtenidas son:

- Calor perdido por transmisión a través de la puerta ..... 645 W
- Calor perdido por infiltraciones ..... 179 W

Pérdidas totales ..... 824 W

3.2.2. TEMPERATURA EXTERIOR A 30ºC

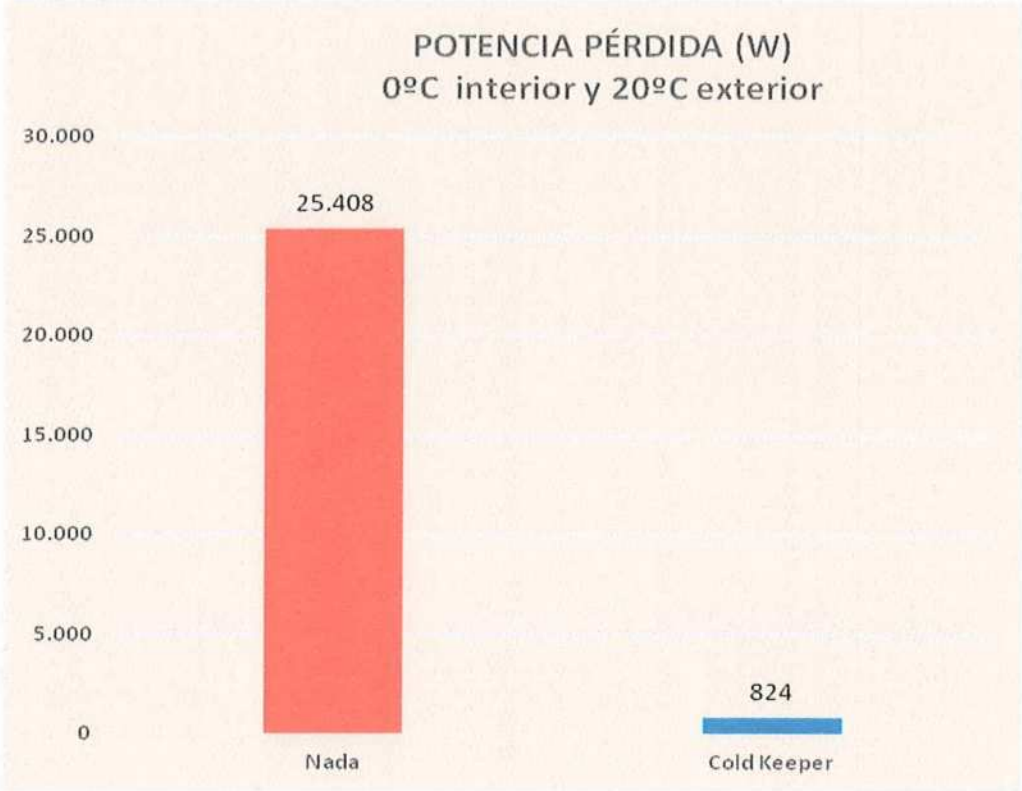
Las pérdidas de calor obtenidas son:

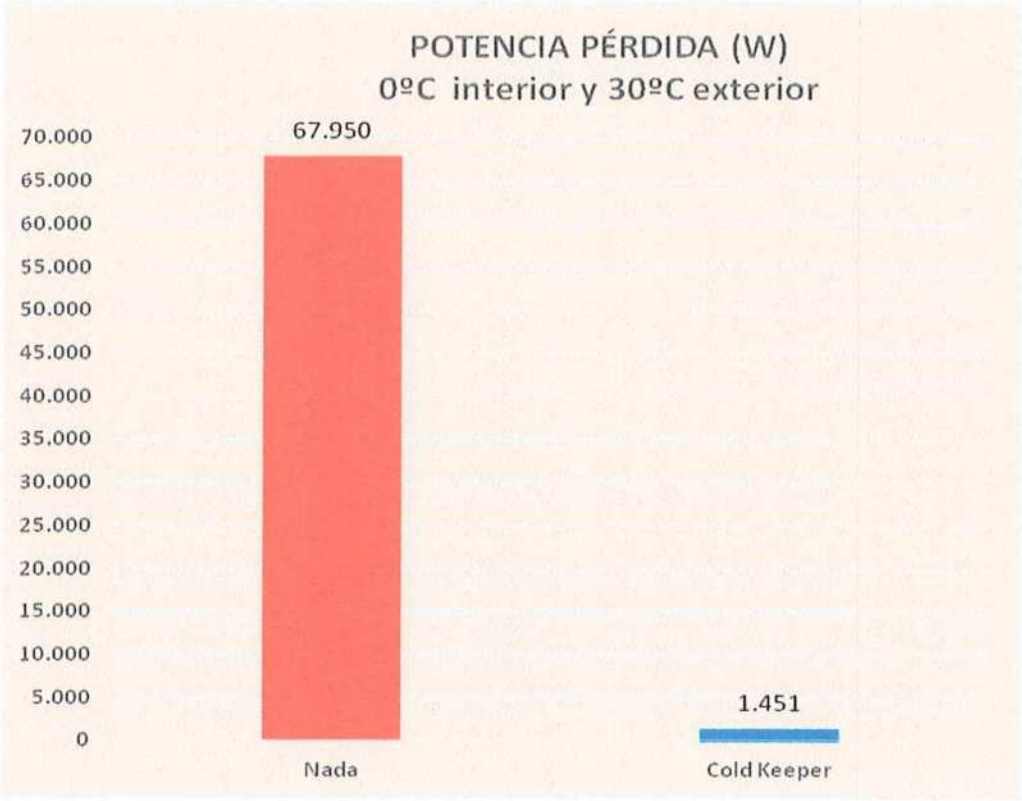
- Calor perdido por transmisión a través de la puerta ..... 968 W
- Calor perdido por infiltraciones ..... 483 W

Pérdidas totales ..... 1.451 W

3.3. COMPARATIVA DE RESULTADOS

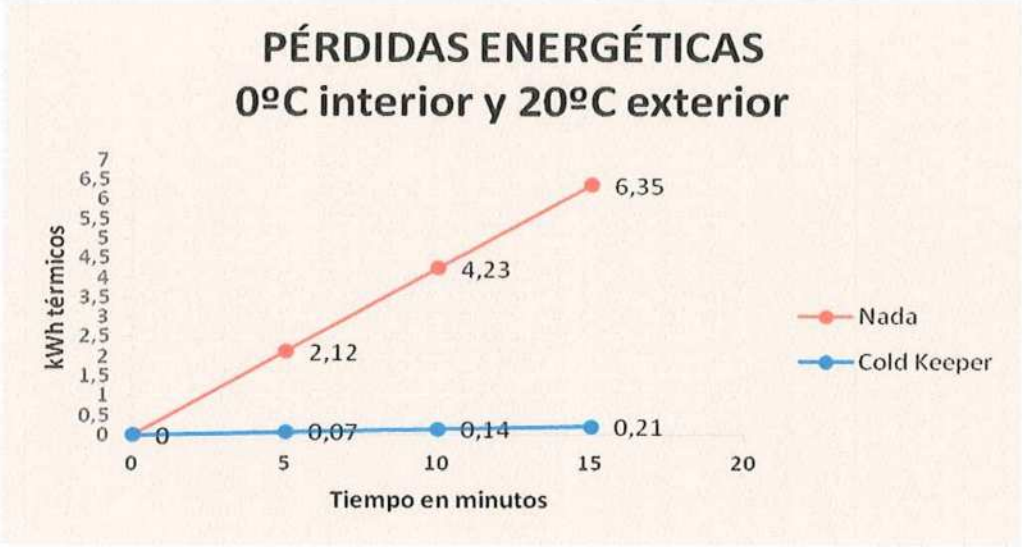
Las siguientes gráficas representan la comparativa de las pérdidas energéticas obtenidas para 0ºC de temperatura interior del camión y para la temperatura exterior de 20ºC y de 30ºC.

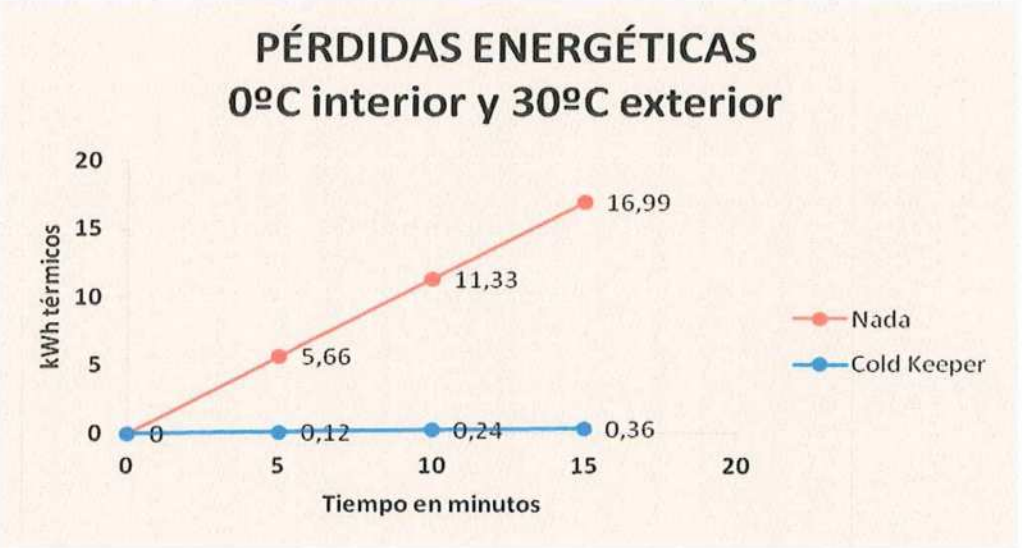




Se observa como las pérdidas energéticas de la puerta trasera del camión sin nada son muy superiores respecto a cuando tiene incorporada la puerta rápida, Cold Keeper

En las siguientes gráficas se representa la evolución de las pérdidas energéticas en función del tiempo para 0ºC de temperatura interior del camión y para la temperatura exterior de 20ºC y de 30ºC.





Se observa como las pérdidas energéticas de la puerta trasera del camión sin nada son superiores y aumentan mucho más que cuando tiene incorporada la puerta rápida, Cold Keeper

4. PÉRDIDAS DE CALOR CON CAMIÓN A -20ºC

4.1. CAMIÓN SIN NADA EN LA PUERTA TRASERA

4.1.1. TEMPERATURA EXTERIOR A 20ºC

Las pérdidas de calor obtenidas son:

- Calor perdido por radiación..... 1.014 W
- Calor perdido por infiltraciones ..... 99.804 W

Pérdidas totales ..... 100.818 W

4.1.2. TEMPERATURA EXTERIOR A 30ºC

Las pérdidas de calor obtenidas son:

- Calor perdido por radiación..... 1.343 W
- Calor perdido por infiltraciones ..... 180.080 W

Pérdidas totales ..... 181.423 W

4.2. CAMIÓN EQUIPADO CON PUERTA RÁPIDA EN LA PUERTA TRASERA, COLD KEEPER

4.2.1. TEMPERATURA EXTERIOR A 20ºC

Las pérdidas de calor obtenidas son:

- Calor perdido por transmisión a través de la puerta ..... 1.290 W
- Calor perdido por infiltraciones ..... 719 W

Pérdidas totales ..... 2.009 W

4.2.2. TEMPERATURA EXTERIOR A 30ºC

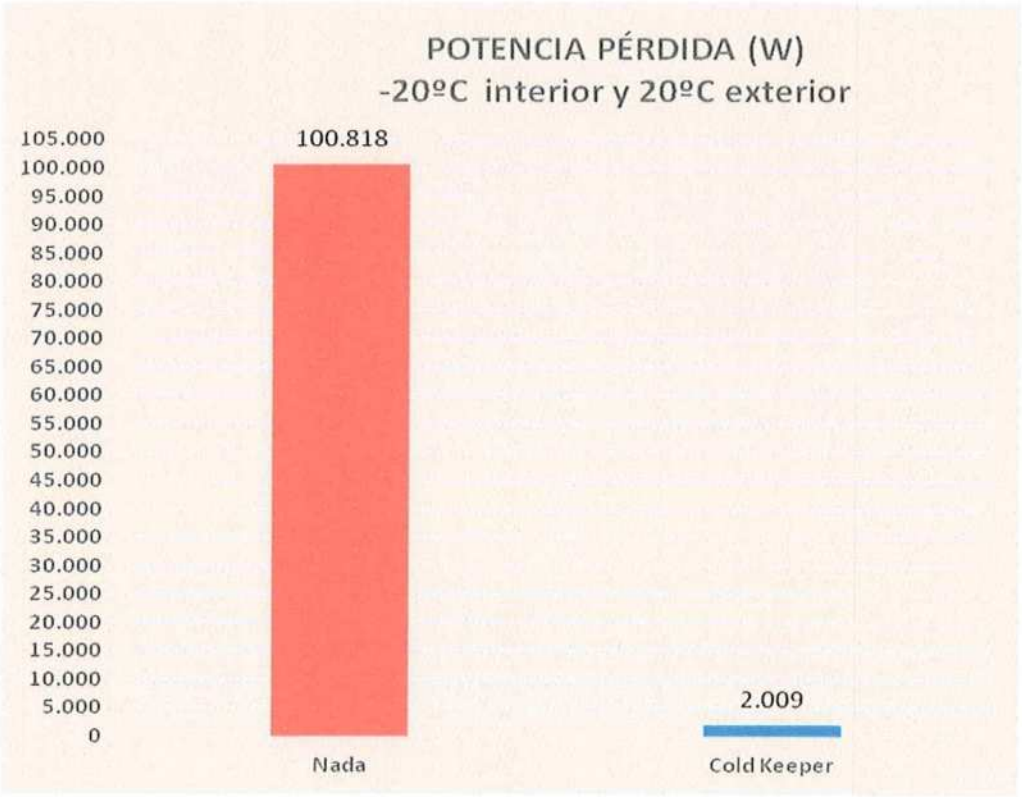
Las pérdidas de calor obtenidas son:

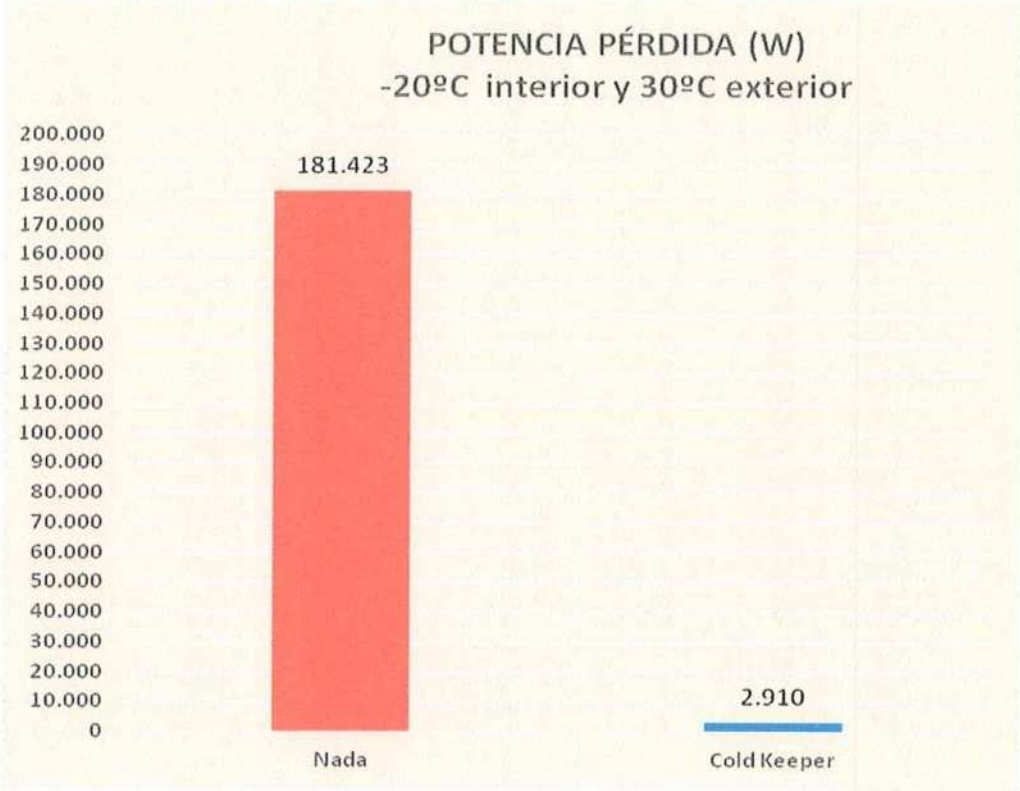
- Calor perdido por transmisión a través de la puerta ..... 1.613 W
- Calor perdido por infiltraciones ..... 1.297 W

Pérdidas totales ..... 2.910 W

4.3. COMPARATIVA DE RESULTADOS

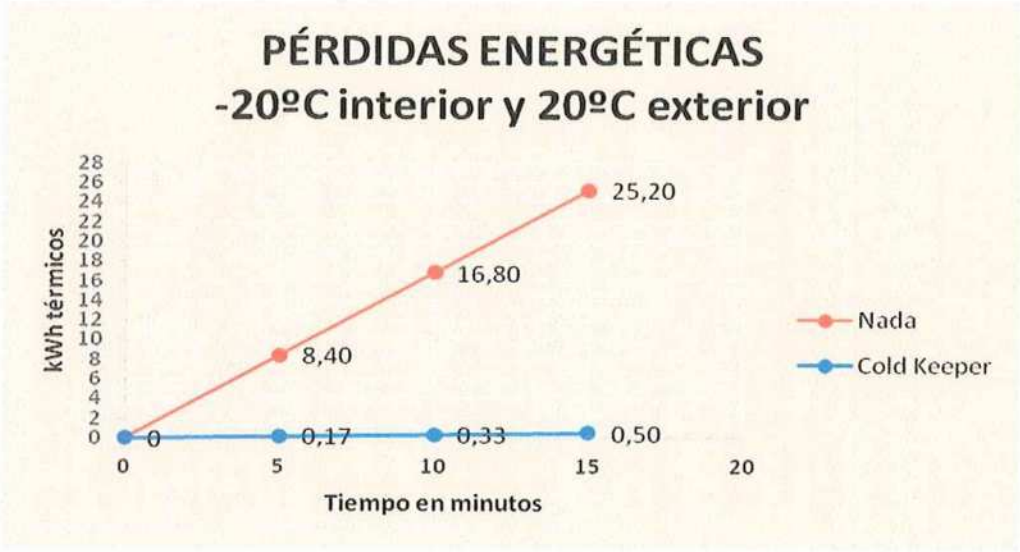
Las siguientes gráficas representan la comparativa de las pérdidas energéticas obtenidas para -20ºC de temperatura interior del camión y para la temperatura exterior de 20ºC y de 30ºC.

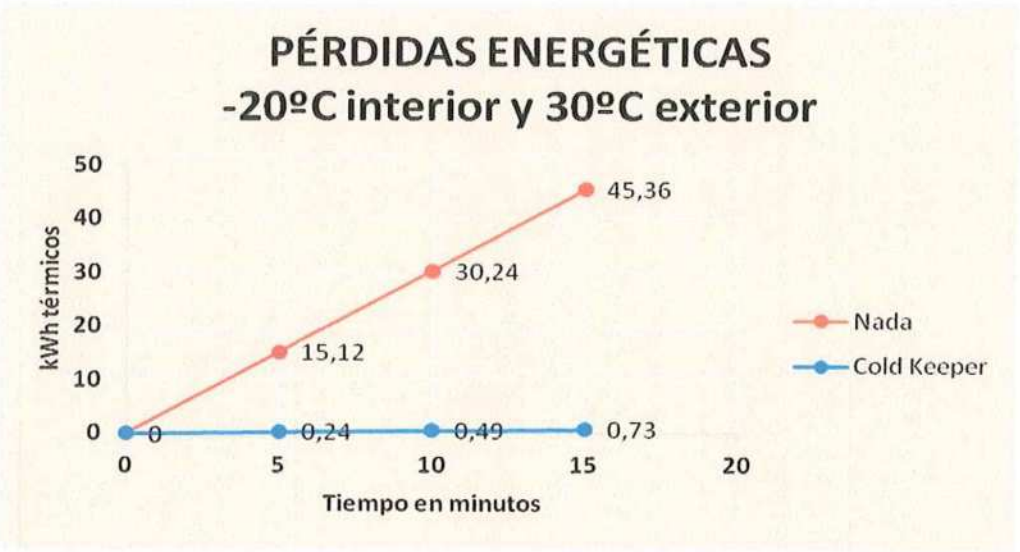




Se observa como las pérdidas energéticas de la puerta trasera del camión sin nada son muy superiores respecto a cuando tiene incorporada la puerta rápida, Cold Keeper

En las siguientes gráficas se representa la evolución de las pérdidas energéticas en función del tiempo para -20ºC de temperatura interior del camión y para la temperatura exterior de 20ºC y de 30ºC.





Se observa como las pérdidas energéticas de la puerta trasera del camión sin nada son superiores y aumentan mucho más que cuando tiene incorporada la puerta rápida, Cold Keeper

5. *CONCLUSIONES*

Después de las pruebas realizadas y el estudio de las mediciones se concluye que:

- *Las pérdidas energéticas que se producen a través de la puerta trasera de un camión de reparto, durante el proceso de carga y descarga del producto, son debidas mayoritariamente a las infiltraciones de aire caliente procedente del exterior, más del 90% de las pérdidas totales.*
- *Las pérdidas energéticas que se producen aumentan a medida que aumenta la temperatura del aire exterior, de forma exponencial.*
- *La incorporación de la puerta rápida, Cold Keeper, representa una importante reducción de las infiltraciones de aire y por consiguiente de las pérdidas energéticas que se producen.*
- *Las pruebas realizadas concluyen que las pérdidas energéticas, cuando está incorporada la puerta rápida, Cold Keeper, queda reducidas a menos del 5% de las pérdidas que se obtendrían sin nada.*
- *Con la incorporación de la puerta rápida y el correcto uso de ella, el alimento transportado está sometido a una temperatura más uniforme durante la carga en origen y descarga en destino, por lo que se consigue un producto de mayor calidad.*

Barcelona, 18 de abril de 2016

Dr. José María Nacenta Anmella
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 3866

Dra. Catalina Cánovas Bermejo
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 8618

COL·LEGI D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE CATALUNYA BARCELONA
28.04.16 524944
CERTIFICAT D'ACTUACIO PROFESSIONAL

Dr. JOSE MARIA NACENTA ANMELLA
INGENIERO INDUSTRIAL

Dra. CATALINA CANOVAS BERMEJO
INGENIERO INDUSTRIAL

»ESTUDIO ENERGETICO DE PUERTA RAPIDA ENROLLABLE PARA CAMION MARCA FERROFLEX MOD.COLD KEEPER.

A·D·S AUTOMATIC DOOR SPECIALISTS
Puertas & Portones Automáticos, S.A. de C.V.
¡Nuestra pasión es la Solución!....