

PANELES ENDOTERMICOS



PANELES ENDOTERMICOS

SISTEMA PANELES ENDOTERMICOS



Puede ver una demostración en: **You Tube**

www.spanesi.es/paneles



VELOCIDAD

Reducción de un 30% en el tiempo de trabajo



GARANTIA

Seguridad de realizar un trabajo de calidad



ECOLOGICO

Respeto con el medio ambiente. 0 emisiones a la atmósfera

- Los PANELES ENDOTERMICOS de MARTECH le permiten trabajar con pinturas al agua con el mismo tiempo que si se trabajase con disolvente, ahorrando tiempo en cada operación.
- Este sistema irradia calor directamente a la carrocería del vehículo.
- El consumo de energía es muy inferior al sistema tradicional de trabajo.
- La temperatura está constantemente controlada por sondas.
- El proceso consiste en un intercambio de calor con un rendimiento altísimo.
- El sistema permite una reducción en el ciclo total del trabajo en más de un 30%.
- Los PANELES ENDOTERMICOS se pueden adaptar a cualquier cabina del mercado, y su instalación es rápida y sencilla.
- El respeto con el medio ambiente es máximo, ya que no se produce ningún tipo de emisión a la atmósfera.

Sistemas de Secado

CARACTERISTICAS TECNICAS

Los PANELES ENDOTERMICOS de Martech irradian directamente calor a la superficie del vehículo, AHORRANDO TIEMPO y DINERO en el ciclo de pintura.

El sistema está compuesto por 10 paneles. La estructura externa del panel está construida por una lámina de aluminio de alta rigidez con ángulos embotados y encajados.

El elemento calorífico está compuesto de una pletina de aluminio barnizado en polvo de color blanco y la parte posterior por aluminio normalizado. El panel radiante está dotado de puesta a tierra.

Detrás del panel radiante existe un aislante térmico de lana de roca con un espesor de 50mm. El peso completo de cada panel es de 16,5kg.

El panel tiene la función de calentar la chapa del coche tanto en la fase de pintado como en la de secado.

Características de funcionamiento:

- Temperatura del panel en pintado 110 °C regulable.
- Temperatura del panel en secado 195 °C regulable.
- Control de la temperatura con sonda PT100.
- Dimensiones paneles: 2400x730x39mm.
- Potencia eléctrica de cada panel 3,3 kW (400V 3P+N+TT).
- Potencia eléctrica total 33 kW.
- Paneles radiantes con protección IP66.
- Certificación ATEX  II 3 / - G Ex nA IIB T3 X.

VENTAJAS

- **Aumento de la productividad de la cabina 60%.**
- **RAPIDEZ: Tiempo: 60 minutos por cada ciclo**
- **Lijado Instantáneo**
- **CALIDAD: acabado mas BRILLANTE**
- **ECONOMICO: 4 €* / ciclo**
- **Reducción mantenimiento filtros**
- **ECOLOGICO: no produce contaminación (CO2)**



CUADRO TOUCH SCREEN
(opcional)



**INSTALABLES EN CUALQUIER TIPO DE CABINA,
EXISTEN DIFERENTES KITS PARA CADA NECESIDAD.**

ECONOMICO

Disminuye el
coste de gestión

Coste del secado en una cabina

20€*



Gasoil

9€*



Gas

4€*



PANELES

Coste relativo a una cabina de
28.000 m3/h

TEMPERATURAS REALES

Medidas de temperatura
reales tomadas en el
cuerpo de la chapa del
vehículo en condiciones
de secado, con una
potencia total de
paneles de 32kW.



*Costes estimados según precio actual del mercado (año 2013).

UN ENCUENTRO CON LA EVOLUCION

SISTEMAS AVANZADOS



M
E
M
O
R
I
A

T
É
C
N
I
C
A

**PANELES
ENDOTERMICOS**



DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El sistema está compuesto por 10 paneles endotérmicos. La estructura externa del panel endotérmico está construido por una lámina de aluminio de alta rigidez con ángulos embotados y encajados.

El elemento calorífico está compuesto de una pletina de aluminio barnizado en polvo de color blanco y la parte posterior de la pletina esta compuesta por aluminio normalizado. El panel radiante esta dotado de puesta a tierra.

Detrás del panel radiante existe un aislante térmico de lana de roca con un espesor de 50 mm. El peso completo de todo el panel radiante es de 16,5 Kg.

Este panel radiante tiene la función de calentar la chapa del coche tanto en la fase de pintado como en la de secado.

La colocación de los paneles es del siguiente modo:



- 4 paneles en el lado derecho.
- 4 paneles en el lado izquierdo.
- 2 paneles en el fondo de la cabina.

La colocación de los paneles radiantes se hará fijando mediante tornillería al panel de la cabina.

Las características de funcionamiento de los paneles radiantes, son las siguientes:

- Temperatura del panel radiante en pintado 110°C regulable.
- Temperatura del panel radiante en secado 180°C regulable.
- Control de la temperatura con sonda PT100.
- Dimensiones del panel: 2390 x 730 x 39 mm.
- Potencia eléctrica por panel de 3,2 Kw, con una alimentación a 400v (3 fases + neutro + tierra).
- Potencia eléctrica total de los paneles 32 kw.

La acometida eléctrica a los paneles radiantes se debe realizar con una línea independiente, colocando en el cuadro general un magneto-térmico de 63A curva C y un diferencial de sensibilidad 0,3A.

	MEMORIA TECNICA EXTENDIDA PANELES ENDOTERMICOS	

El cuadro permite seleccionar el funcionamiento de los paneles radiantes del siguiente modo:

- Paneles lado derecho.
- Paneles lado izquierdo.
- Paneles lado derecho y paneles lado izquierdo.

El cuadro gestiona además:

- Temperatura del panel en fase de pintado y secado.
- Ahorro energético, solo uso de motor en el momento de pulsar sobre la pistola, a través de flusostato de aire.
- Tiempo de secado.
- Posibilidad de seguir un ciclo a cuatro fases con posibilidad de regular el tiempo y la temperatura.
- Avisador luminoso durante la fase de secado.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- o Consola de mando ergonómica.
- o Control de temperatura mediante sonda PT100.
- o Aislamiento eléctrico.
- o Control de apertura de puertas de la cabina, para bloqueo del funcionamiento de los paneles radiantes.
- o Protección con interruptores magneto térmicos o fusibles.
- o Indicador luminoso y acústico.
- o Cuadro de comando a 24 v.
- o Grado de protección cuadro de mando, IP65.
- o Indicador luminoso de control de la fase operativa.

INSTRUCCIONES DE USO

CUADRO TACIL DIGITAL



	MEMORIA TECNICA EXTENDIDA PANELES ENDOTERMICOS	

MANEJO DEL CUADRO DE MANDO

En primer lugar poner en posición de ON el interruptor general [1], de este modo se alimenta el cuadro eléctrico. Al encender el interruptor general se enciende inmediatamente el controlador de temperatura [2], marcando la temperatura existente en los paneles radiantes (valores en color rojo) y la temperatura deseada (valores en color verde)

Antes de poner en marcha los paneles es necesario fijar los parámetros de temperatura de pintado (70-120°C, dependiendo de la fecha del año que sea), de la temperatura de secado (160-200°C) y el tiempo de secado (normalmente 45 minutos, dependiendo de la fecha del año que sea). La temperatura y tiempos que se fijan quedan memorizados en el controlador para próximos usos.

Para programar un ciclo de cuatro fases de tiempos y temperaturas, debe ayudarse del manual específico de manejo del controlador de temperatura.

Los paneles radiantes pueden ser accionados solo los izquierdos [7] o los derechos [10] o los dos a la vez [7 y 10], dependiendo si solo queremos secar un lateral o todo el vehículo.

Una vez puesto la temperatura y el tiempo deseado, se debe seleccionar la fase de pintado pulsando el botón [8], inmediatamente se encenderá el piloto [4], que indica el encendido de la fase de pintura. Una vez terminado la fase de pintura si se pulsa el botón [6] se parará el funcionamiento. Este botón de STOP produce la parada de los paneles radiantes en cualquier momento.

Después de realizar el proceso de pintado, se acciona el botón [9], encendiéndose el piloto [5], que indica el funcionamiento en la fase de secado. En esta fase de secado, previamente se deben de indicar la temperatura y tiempo que desee el operario en el controlador de temperatura.

Una vez finalizado el tiempo de secado, los paneles radiantes se paran, pasando a estar en reposo.

Para obtener un buen acabado de la pintura, es aconsejable encender los paneles radiantes nada más introducir el coche dentro de la cabina, para que de este modo la chapa del coche vaya cogiendo temperatura, mientras que la cabina de pintura debe estar con los motores apagados durante este proceso de empapelado. En este proceso de preparación solo se podrán encender los motores en el caso de eliminar polvo que puede haber dentro de la cabina de pintura.

Los motores de la cabina solo se deben encender cuando el pintor vaya a pulverizar pintura dentro de la cabina, para que exista una ventilación forzada. De este modo, en el proceso de pintado, se realiza una primera mano de pintura base donde debe estar los paneles radiantes encendidos desde el principio (cogiendo la chapa del coche sobre 30-40°C, para de este modo sacar un mejor rendimiento de la pintura) y encender los motores de la cabina solo en el momento de pintar. Posteriormente se realiza la evaporación de esta primera mano, estando los paneles encendidos y los motores de la cabina apagados. Una vez realizada la evaporación de la primera base de pintura, el pintor procederá a dar el barnizado de la laca, donde al igual que antes los paneles radiantes seguirán encendidos y se encenderán los motores de la cabina para que el operario tenga ventilación forzada en ese momento. Una vez aplicado el barniz se apagaran los motores de la cabina y ya no se encenderán mas en el ciclo de trabajo. Posteriormente se encenderá la fase de secado en los paneles radiantes (siempre los motores de la cabina apagados) donde al inicio se definirá la temperatura y tiempo deseado. Una vez terminado el proceso los paneles radiantes se apagaran automáticamente.

Durante todo el funcionamiento es aconsejable que el cliente instale un cuenta kilowatios, para de este modo ver en todo momento el consumo eléctrico de los Paneles Radiantes, comprobando de este modo el importante ahorro energético que se produce.

	MEMORIA TECNICA EXTENDIDA PANELES ENDOTERMICOS	

FUNCIONAMIENTO DE LOS PANELES RADIANTES

Los análisis de coste de gestión de un sistema de pintado dotado de paneles endotérmicos, no puede prescindir de las siguientes consideraciones:

- El concepto del secado de la pieza del coche barnizado, es extremadamente subjetivo en cuanto, a que el pintor no cuenta con instrumentos para medir la dureza efectiva de la capa de esmalte sobrepuesto. Por tanto es oportuno el referirse a los parámetros que las casas fabricantes de pintura comentan en sus fichas técnicas.
- Los nuevos esmaltes transparentes en línea con las normativas actuales de bajo COV (compuestos orgánicos volátiles), siendo a nivel molecular completamente diferentes a los de los de la generación anterior, tienen moléculas más pequeñas para poder ser aplicadas con poco disolvente, teniendo la peculiaridad de formar más a menudo una capa de esmalte poco espeso. El producto resulta efectivo menos diluido y por lo tanto en una aplicación normal aumenta los espesores respecto al producto de generación posterior. Por este motivo, la ficha técnica de este nuevo producto, cuando hablamos de la temperatura de secado, hacemos referimiento nada más que a la temperatura del aire de la cabina de pintado, pero no a la que tiene que alcanzar la chapa del coche a pintar. Todos los productos bajos en COV presentes en el mercado, necesitan de temperaturas y tiempos de secado tales como:
 - o Alcanzados 50°C sobre la chapa, mantener esta temperatura por 30 minutos.
 - o Alcanzados 60°C sobre la chapa, mantener esta temperatura por 15 minutos.

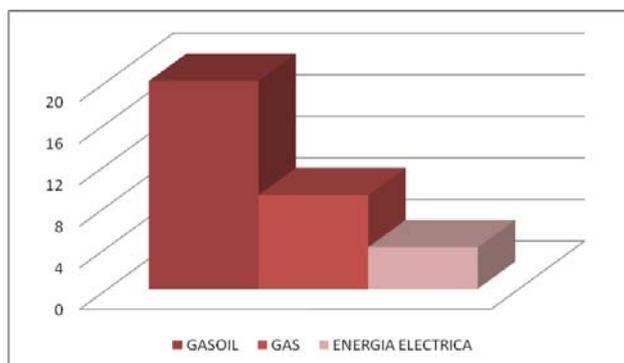
Las operaciones desarrolladas en una cabina de pintura se pueden resumir así:

1. Preparación de la pintura (pulido, limpieza y desengrase de las partes de las partes a barnizar con productos apropiados).
2. Pintado.
3. Presecado.
4. Secado.

Las dos primeras fases resultan difícilmente de cuantificar el coste, ya que los tiempos de elaboración de ellas varían en función de la superficie a tratar, así no es lo mismo el coste y gestión de la preparación de un parachoques que de un coche completo. La fase de presecado, teniendo una duración de pocos minutos, no incide de manera relevante en el coste total de la operación.

En cambio vale la pena detenerse en su fase de secado, la cual incide significativamente en su coste de gestión de la instalación; además de ser fácilmente cuantificable, tiene una ventaja al tener una duración estandar al prescindir del echo de la operación de reparación, por ejemplo un parachoques o un coche entero.

La operación de secado va como indica su ficha técnica, teniendo unos costes que se resumen en la siguiente tabla:



- o Coste relativo a una cabina con un caudal de 28.000 m³/h.

Con gasoil	20 €
Con gas	9 €
Con Paneles Endotérmicos	4 €

La diferencia ataca a los costes de gestión y debido al diferente principio de calentamiento empleado: el sistema de calentamiento de la cabina de pintura tradicional contra el principio de CONVECCIÓN, como con un quemador de gas o gasoil, se calienta una caldera, la cual calienta el aire que la atraviesa a su paso, atravesando el vehículo y saliendo a la atmósfera. Además de todo esto la transferencia de energía (cada transferencia implica pérdidas de rendimiento), es necesario considerar que el aire es un óptimo aislante térmico y extremadamente costoso el calentarla.

El sistema de calentamiento con paneles endotérmicos, transfiere la energía en un solo paso, a través del principio de RADIACIÓN.

El costo de un ciclo de secado con paneles endotérmicos, puede ser calculado fácilmente considerando que el kit de paneles, normalmente empleado en instalaciones de cabina de pintura de 7.20 metros de largo con una potencia eléctrica de 32 Kw. Así suponiendo que funcione la instalación durante una hora en modo continuado a la máxima potencia, habremos consumido 32 kw/hora, que según el precio del mercado eléctrico puede ser de 0.14€ el Kw/h, tendremos un coste de 4.4 €/hora al máximo rendimiento

Considerando que en la fase de pintado solo se enciende en el momento de la evaporación y en la fase de secado solo necesita de 20 a 30 minutos y no una hora con el sistema de paneles endotérmicos controlados por termostato, por el cual al alcanzar la temperatura del panel impuesta, está se apaga, así el coste efectivo del secado se puede estimar en 4 €.

Los paneles endotérmicos de MARTECH CAR son un sistema completamente innovador, tanto por la tecnología que usa, como por los dispositivos técnicos utilizados.

A continuación se enumeraran 10 razones relativas a la innovación técnica, la eficacia de funcionamiento y el ahorro conseguido que harán convertir una vieja cabina de pintura en un instrumento para el futuro.

1. ¿Porque Los Paneles Radiantes de MARTECH CAR representa una verdadera innovación en la pintura?

La cabina de pintura no necesita de un generador de aire caliente, el calentamiento por fases de funcionamiento diferente son producidas en el interior del mismo horno. Es esta la razón por la cual Los Paneles Radiantes de MARTECH CAR se definen como SISTEMA ENDOTERMICO. El flujo de aire requerido durante las diferentes fases de funcionamiento y asegurado por un grupo extractor de aire no tiene porque necesitar de un quemador.

2. ¿A causa de la falta de una unidad de calentamiento en el generador de aire caliente, como puede este extenderse por el interior de la cabina de pintura?

El aire caliente se expande en el interior de la cabina a través de Los Paneles Radiantes puestos en las paredes. La pieza a pintar se calienta a través de la radiación. El panel está constituido por materiales de alta tecnología, así con poco absorción de energía, se obtiene una notable cantidad de radiación.

3. ¿Según la experiencia sobre las lámparas de infrarrojos, así la absorción de energía que se comunica es muy alta?

No, Gracias a su innovación técnica la energía solicitada para la fase de pintura o para la de secado es inferior a 40 Kw. La cantidad de energía indicada es la utilizada por los motores, las luces y Los Paneles Radiantes durante la fase de funcionamiento. Al contrario la energía de absorción es mucho menor a la instalada.

4. ¿Se puede controlar la temperatura sobre la pieza a pintar?

A través de una serie de mecanismos la temperatura es perfectamente controlada sobre el panel radiante, mediante sondas de temperatura interiores, de este modo mediante un termómetro láser (dotado de serie) se puede controlar la temperatura de la pieza a pintar. Lo importante es alcanzar más temperatura de la chapa para hacer un secado correcto de la pintura, así pues con Los Paneles Radiantes se consigue una temperatura de chapa mayor, que marcando la misma temperatura en la cabina, ya que estos Paneles Radiantes lo que hacen es calentar directamente la chapa y el aire, mucho más rápido que con quemador.

	MEMORIA TECNICA EXTENDIDA PANELES ENDOTERMICOS	

NOTA: Datos tomados con paneles radiantes de potencia 32 Kw.



5. ¿Es peligroso tener superficies calientes en las paredes de la cabina durante la pintura?
No, no es peligroso. Durante la fase de pintura para permitir el cambio térmico, los paneles se calientan no superando los 60°C. Es importante considerar que la pintura se convierte en un material peligroso cuando entra en contacto con superficies que alcanzan los 400°C. Queda demostrado cuando en las carrocerías rápidas se utilizan lámparas de infrarrojo que alcanzan una temperatura muy superior a la de los paneles radiantes.
6. ¿Es necesario una protección especial sobre los paneles radiantes durante la fase de pintura?
Gracias a la particularidad de la tecnología endotérmica y al tipo de material usado en la superficie de los paneles radiantes, puede ser cubierta por un plástico transparente y electrostático.
7. ¿Qué sucede cuando en los meses de invierno se introduce aire frío del exterior?
Normalmente el aire es calentado por convección, enviando calor a la pieza o coche puesto en el interior de la cabina de pintura. En el caso de los Paneles Radiantes, la pieza o coche es calentado directamente por los paneles, gracias al proceso de radiación. Al mismo tiempo el aire nuevo que se introduce en la cabina no modifica el proceso de calentamiento.
8. ¿De que modo se distribuye el flujo de aire durante las diferentes fases de trabajo?
Este sistema permite variantes diferentes, así la transmisión de calor necesaria para el pintado y para el secado se realiza directamente sobre la pieza, no necesitando la salida de extracción humos, aunque si la de gases.
9. ¿En conclusión, este sistema permite ahorrar dinero si se compara con un sistema convencional?
Existen 3 respuestas fundamentales:
- Reduce el tiempo de trabajo: En un proceso medio (preparación, pintura, secado y enfriamiento) se emplean cerca de 115 minutos, con Los Paneles Radiantes MARTECH CAR se puede obtener una reducción de tiempo cercano a los 20/25 minutos. Es importante tener en cuenta que esta reducción de tiempo es obtenida no solo en el secado, sino también cuando el pintor está dentro de la cabina de pintura. La reducción de tiempo utilizado en la pintura, determina la reducción del coste del trabajo y aumenta la de la productividad del personal y del equipo.
 - Ahorro en el coste de gestión del sistema: El ahorro representa la real revolución del sistema de Paneles Radiantes de MARTECH CAR.
 - Ahorro en el coste de la instalación: Además de una rápida instalación, sin el uso de grupos generadores, tiene la ventaja que evita la solicitud de autorizaciones administrativas al no ser necesario la instalación de un quemador.
 - Esta solución no necesita ninguna instalación de fontanería para alimentar al quemador, por lo tanto se ganan espacios, costes y tiempos en la construcción.
10. ¿Para finalizar, cual es el impacto ambiental de los Paneles Radiantes de MARTECH CAR?
Si se compara con un sistema tradicional el sistema de Paneles Radiantes de MARTECH CAR, no produce ninguna emisión de gases a la atmosfera.

	MEMORIA TECNICA EXTENDIDA PANELES ENDOTERMICOS	
---	---	--

En resumen Los Paneles Radiantes de MARTECH CAR, reducen el tiempo de trabajo en torno a un 30%, producen un acabado excelente y de gran calidad debido al calentamiento directo de la chapa, disminuye los costes de gasoil o gas y además es totalmente ecológico con el medio ambiente.

	MEMORIA TECNICA EXTENDIDA PANELES ENDOTERMICOS	

NORMATIVA. CERTIFICACIÓN CE

La maquina de Martech Car, cumple con las siguientes directivas:

73/23/CEE "Directiva del Consejo del 19 de febrero de 1973, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados Miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (Directiva "baja tensión") Modificada por la Directiva,

93/68/CEE "Directiva del Consejo del 22 de Julio de 1993" y **2006/95/CE** "Directiva del 12 de diciembre de 2006".

89/336/CEE y 2004/108/CE "Directiva sobre la aproximación de las legislaciones de los estados Miembros relativas a la compatibilidad electromagnética"

Por la conformidad de los requisitos expresados en las citadas Normas que han sido aplicadas, de modo total o parcial o a título de referencia técnica, cumpliendo las siguientes normas:

UNE EN 12100-1 Conceptos fundamentales, principios generales de planificación- Parte 1: terminología base y metodología.

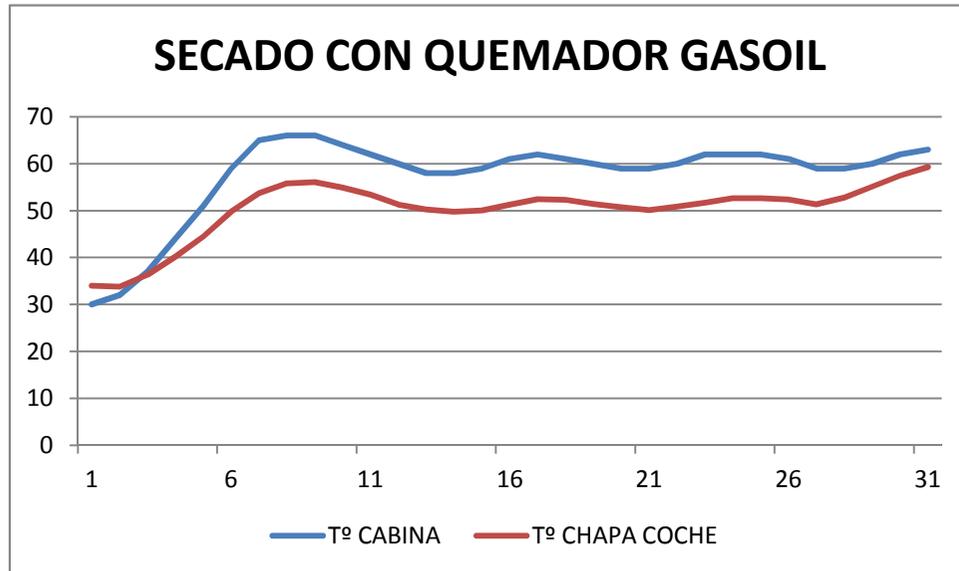
UNE EN 60335-1:2002+A1:2004+A2:2006+A11:2004+A12:2006+A13:2008+A14:2010+A15:2011 solamente cl.15.1 y cl.22.1 (Por la redacción del manual de instrucciones para el uso y la manutención)

UNE EN 42121 Valoración de riesgos.

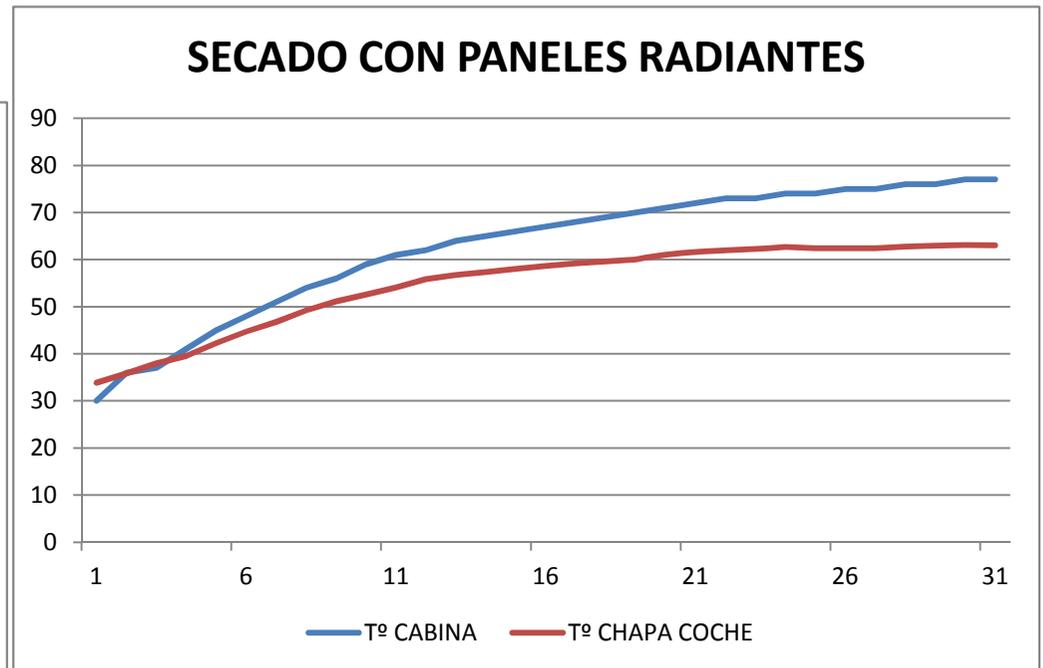
CEI EN 60204-1:2006 Seguridad de la instalación eléctrica en la maquina (aplicación parcial- referencia técnica).

CEI EN 61000-6-3 Compatibilidad electromagnética- Parte 6/3 normas generales. Emisiones para entornos residenciales, comerciales y de la industria ligera.

CEI EN 61000-6-1 Compatibilidad electromagnética. Parte 6/1 normas generales. Inmunidad para entornos residenciales, comerciales y de la industria ligera.



TOMA DE MUESTRAS 15/06/2011 A 30°C TEMPERATURA AMBIENTE.



CON LOS PANELES RADIANTES SE CONSIGUEN TEMPERATURAS EN CHAPA DEL COCHE DE HASTA 80°C

COSTES CALEFACTADO DE COCHE EN FASE DE SECADO

	CONSUMO CADA 5 MINUTOS FASE SECADO							PRECIO UD.	TOTAL CALEFACTADO
GASOIL	0	2,2	2,2	3	3,3	3,8	4,6	1,03 €	4,74 €
PANELES	0	2	5	7	9	11	13	0,11 €	1,43 €

COSTES CONSUMO MOTORES EN SECADO (7,5 KW)

		PRECIO UD.	TOTAL CALEFACTADO
GASOIL	3,75	0,11 €	0,41 €
PANELES	0	0,11 €	0,00 €

COSTES TOTALES

	CALEFAC.	MOTORES	TOTAL
GASOIL	4,74 €	0,41 €	5,15 €
PANELES	1,43 €	0,00 €	1,43 €
AHORRO			3,72 €

SOLO EN UN CICLO DE SECADO HAY UN AHORRO DEL 70%

ESTOS VALORES SON TOMADOS PARA UN TIEMPO DE 30 MINUTOS DE SECADO, CON LOS PANELES RADIANTES ESTE TIEMPO SE PUEDE REDUCIR GRACIAS A SU ESTABILIDAD EN EL CALENTAMIENTO Y SU ALTO PODER CALORIFICO.

COMPARATIVA GENERAL ENTRE CABINAS DE PINTURA CON GASOIL Y CON PANELES RADIANTES

POTENCIA DE LOS MOTORES (CV)	MODELO	PRECIO KW/H	PRECIO LITRO GASOIL	PRECIO mc GAS	TIPO DE QUEMADOR
10	NORMAL	0,11	1,03	0,44	GASOIL

DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE TRABAJO	TIEMPO MINUTOS	TEMPERATURA C°	POSICIÓN	ILUMINACIÓN	CAUDAL DE AIRE MC/H	CABINA CON QUEMADOR GASOIL			
						ELECTRICIDAD CABINA KW/H	€	GASOIL LITROS	€
Enmascarado	7	20	DIRECTO	SI	26000	1,986	0,22	0,000	0,00
Limpieza	3	20	RECIRCULACIÓN	SI	26000	0,478	0,05	0,000	0,00
Preparación de pintura	5	25	DIRECTO	SI	26000	1,418	0,16	0,835	0,86
Aplicación del color	10	25	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	1,100	1,13
Evaporación	40	25	RECIRCULACIÓN	SI	22100	6,373	0,70	4,400	4,53
Aplicación de laca	10	25	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	1,100	1,13
Evaporación	5	25	RECIRCULACIÓN	SI	22100	0,797	0,09	0,550	0,57
Presecado	5	35	RECIRCULACIÓN	NO	22100	0,622	0,07	1,120	1,15
Secado	30	60	RECIRCULACIÓN	NO	20800	3,730	0,41	7,863	8,10
Enfriamiento	10	--	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	0,000	0,00
TOTAL	125					23,914	2,63	16,97	17,48

EN FUNCIÓN DE LA CANTIDAD DE LITROS DE GASOIL SE OBTIENEN LAS TONELADAS DE CO2 EMITIDAS A LA ATMOSFERA.

LITROS DE GASOIL 16,969
TONELADAS DE CO2 EMITIDAS A LA ATMOSFERA 0,05

ESTOS VALORES SERIAN PARA UN CICLO DE TRABAJO. PARA UN AÑO SERIA EL SIGUIENTE CALCULO:

AL DIA LA CABINA REALIZARÁ SOBRE 5 CICLOS 0,24 TONELADAS DE CO2
AL MES SERIA 5,21 TONELADAS DE CO2
AL AÑO 62,49 TONELADAS DE CO2

COSTE CICLO 20,11 €

DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE TRABAJO	TIEMPO MINUTOS	TEMPERATURA C°	POSICIÓN	ILUMINACIÓN	CAUDAL DE AIRE MC/H	CABINA CON PANELES RADIANTES			
						ELECTRICIDAD CABINA KW/H	€	PANELES RADIANTES KW/H	€
Enmascarado	7	20	DIRECTO	SI	26000	0,245	0,03	0,00	0,00
Limpieza	3	20	RECIRCULACIÓN	SI	26000	0,478	0,05	0,00	0,00
Preparación de pintura	5	35	DIRECTO	SI	26000	0,175	0,02	1,32	0,15
Aplicación del color	10	25	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	1,00	0,11
Evaporación	9	35	RECIRCULACIÓN	SI	22100	0,315	0,03	1,32	0,15
Aplicación de laca	10	25	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	1,00	0,11
Evaporación	1	35	RECIRCULACIÓN	SI	22100	0,035	0,00	1,32	0,15
Presecado	4	45	RECIRCULACIÓN	NO	22100	0,000	0,00	5,00	0,55
Secado	25	60	RECIRCULACIÓN	NO	20800	0,000	0,00	16,00	1,76
Enfriamiento	5	--	DIRECTO	SI	26000	0,175	0,02	0,00	0,00
TOTAL	79					7,097	0,78	26,960	2,97

DATOS TOMADOS CON 16C DE TEMPERATURA AMBIENTE

COSTE CICLO 3,75 €

TOTAL COSTE CICLO CABINA CON GASOIL	20,11 €
TOTAL COSTE CICLO CABINA CON PANELES RADIANTES	3,75 €
AHORRO POR FASE	16,36 €

AHORRO DE ENERGIA DEL 80%

AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE HASTA 6 O 7 CICLOS DIARIOS CON UN AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL 35%

POR TANTO, EN MENOS DE DOS AÑOS HA RENTABILIZADO SU INVERSIÓN Y REDUCE SUS COSTES HABITUALES.

ESTE SISTEMA ELIMINA SUCIEDADES E IMPUREZAS CAUSADAS POR EL GASOIL, DEPOSITO E INSTALACIÓN.

EL SISTEMA DE PANELES RADIANTES SE OBTIENE UNA ELIMINACIÓN CONSIDERABLE DE EMISIONES A LA ATMOSFERA, YA QUE ESTOS PANELES NO PRODUCEN RESIDUOS AL EXTERIOR.

LA VIDA ÚTIL DE LOS FILTROS, ASÍ COMO DE SU CABINA DE PINTURA SE DUPLICA, AL TENER UNA IMPORTANTE REDUCCIÓN DEL USO LOS MOTORES Y TURBINAS.

COMPARATIVA GENERAL ENTRE CABINAS DE PINTURA CON GAS DE LLAMA DIRECTA Y CON PANELES RADIANTES

POTENCIA DE LOS MOTORES (CV)	MODELO	PRECIO KW/H	PRECIO LITRO GASOIL	PRECIO mc GAS	TIPO DE QUEMADOR
10	NORMAL	0,11	1,03	0,48	LLAMA DIRECTA

DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE TRABAJO	TIEMPO MINUTOS	TEMPERATURA C°	POSICIÓN	ILUMINACIÓN	CAUDAL DE AIRE MC/H	CABINA CON QUEMADOR GAS LLAMA DIRECTA			
						ELECTRICIDAD CABINA		GAS	
						KW/H	€	MC	€
Enmascarado	7	20	DIRECTO	SI	26000	1,986	0,22	1,100	0,53
Limpieza	3	20	RECIRCULACIÓN	SI	26000	0,478	0,05	0,581	0,28
Preparación de pintura	5	30	DIRECTO	SI	26000	1,418	0,16	2,199	1,06
Aplicación del color	10	25	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	1,149	0,55
Evaporación	20	35	RECIRCULACIÓN	SI	22100	3,187	0,35	2,442	1,17
Aplicación de laca	10	25	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	1,243	0,60
Evaporación	5	35	RECIRCULACIÓN	SI	22100	0,797	0,09	1,074	0,52
Presecado	5	35	RECIRCULACIÓN	NO	22100	0,622	0,07	0,903	0,43
Secado	20	60	RECIRCULACIÓN	NO	20800	2,487	0,27	3,625	1,74
Enfriamiento	5	--	DIRECTO	SI	26000	1,418	0,16	0,000	0,00
TOTAL	90					18,065	1,99	14,32	6,87
COSTE CICLO						8,86 €			

DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE TRABAJO	TIEMPO MINUTOS	TEMPERATURA C°	POSICIÓN	ILUMINACIÓN	CAUDAL DE AIRE MC/H	CABINA CON PANELES RADIANTES			
						ELECTRICIDAD CABINA		PANELES RADIANTES	
						KW/H	€	KW/H	€
Enmascarado	7	20	DIRECTO	SI	26000	0,245	0,03	0,00	0,00
Limpieza	3	20	RECIRCULACIÓN	SI	26000	0,478	0,05	0,00	0,00
Preparación de pintura	5	35	DIRECTO	SI	26000	0,175	0,02	1,32	0,15
Aplicación del color	10	25	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	1,00	0,11
Evaporación	9	35	RECIRCULACIÓN	SI	22100	0,315	0,03	1,32	0,15
Aplicación de laca	10	25	DIRECTO	SI	26000	2,837	0,31	1,00	0,11
Evaporación	1	35	RECIRCULACIÓN	SI	22100	0,035	0,00	1,32	0,15
Presecado	4	45	RECIRCULACIÓN	NO	22100	0,000	0,00	5,00	0,55
Secado	25	60	RECIRCULACIÓN	NO	20800	0,000	0,00	16,00	1,76
Enfriamiento	5	--	DIRECTO	SI	26000	0,175	0,02	0,00	0,00
TOTAL	79					7,097	0,78	26,960	2,97
COSTE CICLO						3,75 €			

TOTAL COSTE CICLO CABINA CON GAS	8,86 €
TOTAL COSTE CICLO CABINA CON PANELES RADIANTES	3,75 €
AHORRO POR FASE	5,11 €

AHORRO DE ENERGIA DEL 55%

AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE HASTA 6 O 7 CICLOS DIARIOS CON UN AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL 12%

PORTANTO, EN MENOS DE CUATRO AÑOS HA RENTABILIZADO SU INVERSIÓN Y REDUCE SUS COSTES HABITUALES.

ESTE SISTEMA ELIMINA TODOS LOS INCONVENIENTES POR EL GAS, FUGAS, DEPOSITO, INSTALACIÓN Y PROYECTOS.

EL SISTEMA DE PANELES RADIANTES SE OBTIENE UNA ELIMINACIÓN CONSIDERABLE DE EMISIONES A LA ATMOSFERA, YA QUE ESTOS PANELES NO PRODUCEN RESIDUOS AL EXTERIOR.

LA VIDA ÚTIL DE LOS FILTROS, ASÍ COMO DE SU CABINA DE PINTURA SE DUPLICA, AL TENER UNA IMPORTANTE REDUCCIÓN DEL USO LOS MOTORES Y TURBINAS.

CALCULO REDUCCION COSTES FILTROS CON SISTEMA ENDOTERMICO

El sistema de paneles endotérmicos de Martech es un sistema de secado que reduce los costes económicos, energéticos y los tiempos en un ciclo de trabajo, haciendo también que en las fases de evaporación, presecado y secado los motores no funcionen, aumentando de este modo la vida útil de los filtros al no tener paso de aire en esos procesos, además de que esto produce una reducción de costes energéticos considerables.

Para el cálculo de esta reducción de costes en filtros se ha planteado la siguiente hipótesis. Para 800 horas de trabajo, para un trabajo diario normal, se tiene este consumo estimativo de filtros:

DESCRIPCION	UNIDADES	COSTE ESTIMADO (€)	COSTE TOTAL (€)
Filtros de Techo	1	300	300
Prefiltros grupo	4	50	200
			500 €

Los filtros de suelo tienen un gasto igual para el sistema normal, que para el sistema de Paneles Radiante, por lo que no se han tenido en cuenta para este cálculo.

Para hacer un cálculo por ciclo de trabajo se hace la siguiente estimación:

DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE TRABAJO SIN PANELES RADIANTES	TIEMPO	DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE TRABAJO CON PANELES RADIANTES	TIEMPO
	MINUTOS		MINUTOS
Enmascarado	7	Enmascarado	7
Limpieza	3	Limpieza	3
Preparación de pintura	5	Preparación de pintura	5
Aplicación del color	10	Aplicación del color	10
Evaporación	40	Evaporación	9
Aplicación de laca	10	Aplicación de laca	10
Evaporación	5	Evaporación	1
Presecado	5	Presecado	4
Secado	30	Secado	25
Enfriamiento	10	Enfriamiento	5
TOTAL	125	TOTAL	79

Las horas reales de trabajo de los filtros para un ciclo de trabajo son las siguientes:

- SIN PANELES RADIANTES dura en torno a 125 minutos, es decir, 2,09 horas.
- CON PANELES RADIANTES dura en torno a 79 minutos, es decir, 1,32 horas.

Por tanto, se calcula del siguiente modo el coste por ciclo para ambos sistemas de trabajo:

$$(Horas ciclo de Trabajo) \times 500 \text{ €} / 800 \text{ (Horas de trabajo filtros)}$$

- **COSTE POR CICLO SIN PANELES RADIANTES:** $(2,09 \times 500) / 800 = 1,31 \text{ €}$
- **COSTE POR CICLO CON PANELES RADIANTES:** $(1,32 \times 500) / 800 = 0,82 \text{ €}$

Por tanto, la diferencia de ellos sería el coste ahorrado por ciclo de trabajo con el SISTEMA DE PANELES ENDOTERMICOS.

1,04 € de AHORRO POR CICLO DE TRABAJO.

CALCULO REDUCCION EMISIONES DE CO2

El sistema de paneles endotérmico de Martech es un sistema que aporta calor, haciendo que se elimine el uso de la aportación de calor de la caldera atmosférica de gasoil que lleva la cabina de pintura. De este modo, la caldera de gasoil dejaría de funcionar, haciendo que se elimine toda la contaminación atmosférica que provoca la combustión del gasoil.

Para el cálculo de las emisiones de CO₂, que genera la caldera de gasoil a la atmosfera se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$$CANTIDAD \text{ (litros gasoil)} \times \text{FACTOR DE EMISION (CO}_2\text{/l)} = \text{CO}_2 \text{ EMITIDO}$$

Los datos referentes al factor de conversión se han utilizado de la guía práctica para el cálculo de efectos invernadero (GEI), haciendo referencia a la densidad del gasoil (a 15°C es de 900 kg/m³, según Real Decreto 1088/2010) y a los datos del anexo 8 del "Informe inventarios GEI 1990-2010 y datos del anexo 1 del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010".

COMBUSTIBLE	FACTOR DE EMISIÓN
Gas natural (m ³)	2,15 kg CO ₂ /Nm ³ de gas natural
Gas butano (kg)	2,96 kg CO ₂ /kg de gas butano
Gas butano (número de bombonas)	37,06 kg CO ₂ /bombona (considerando bombona de 12,5 kg)
Gas propano (kg)	2,94 kg CO ₂ /kg de gas propano
Gas propano (número de bombonas)	102,84 kg CO ₂ /bombona (considerando bombona de 35 kg)
Gasoil (litros)	2,79 kg CO ₂ /l de gasoil ⁸
Fuel (kg)	3,05 kg CO ₂ /kg de fuel
GLP genérico (kg)	2,96 kg CO ₂ /kg de GLP genérico
Carbón nacional (kg)	2,30 kg CO ₂ /kg de carbón nacional
Carbón de importación (kg)	2,53 kg CO ₂ /kg de carbón de importación
Coque de petróleo (kg)	3,19 kg CO ₂ /kg de coque de petróleo

Por tanto, para obtener el resultado de nuestro cálculo en cuestión será el siguiente:

Litros de gasoil ahorrados por ciclo de trabajo: 16,97 litros.

16,97 X 2,79 = 47,35 kg CO₂ x 5 ciclos al día = 236,75 kg CO₂ diarios.

Al mes sería: 236,75 kg CO₂ x 22 días hábiles = 5208,50 kg CO₂.

Y al año sería: 5208,50 kg CO₂ x 12 meses = 62502 kg CO₂ ≈ 62,5 Toneladas de CO₂.

Como se puede observar hay una reducción notable de emisiones de CO₂ a la atmosfera:

EMISIONES DE CO2 A LA ATMOSFERA	
CALDERA DE GASOIL	62,5 Toneladas de CO ₂
PANELES RADIANTES	0 Toneladas de CO ₂ .

Durante 15 años liderando el sector de la carrocería, Martech Car ha ido evolucionando para poder adaptarse a las necesidades del mercado, en cuanto a fiabilidad, seguridad, rentabilidad, e innovación, apostando siempre por la calidad de todos nuestros servicios y productos.

En este tiempo la filosofía de Martech Car ha marcado y sigue marcando un carácter innovador en el mercado mundial de la reparación de vehículos, desarrollando productos y soluciones a medida.

Cientos de clientes a nivel nacional e internacional avalan nuestra profesionalidad y seriedad. Para continuar con este desarrollo, Martech Car cuenta con un sistema de gestión de la calidad certificado oficialmente que confirma su voluntad de mejora permanente, clave del éxito, para garantizar un mejor servicio a nuestros clientes y consolidar su posición en el mercado.

Desde que se detectan las necesidades del cliente hasta que son cubiertas, se recorre un proceso coordinado y organizado, recibiendo un trato completamente personalizado y atento por parte de nuestro personal.

Para ello, llevamos a cabo unos controles de calidad que indican el nivel de servicio que el cliente está recibiendo en todo momento así como la realización de estudios de opinión profesionales sobre nuestros productos y servicios, cuyo objetivo es detectar nuevas necesidades y puntos mejorables de la compañía.

Del desarrollo de Martech Car mediante un sistema de gestión de la calidad aprobado y certificado por la entidad acreditada AENOR, deriva un grupo de profesionales totalmente cualificados, así como una amplia gama de productos.

El Dpto. de recursos humanos ha conseguido reunir y formar continuamente, a un grupo de profesionales de todos los ámbitos; administración de empresa, ventas, ingeniería, delineación, marketing, logística, etc. consolidando y haciendo competitiva a la compañía.

Martech Car cuenta con una amplia gama de productos, desde maquinaria y equipamientos de gran envergadura, hasta la más pequeña herramienta, tal y como se puede adivinar en este díptico, que es en suma, la esencia de nuestro útil, manejable, actual y dinámico catálogo.

