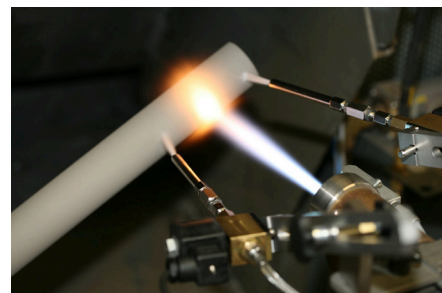




LINSPRAY®. Enfriamiento con CO₂ para proyección térmica.

El reto del sobrecalentamiento

Durante la proyección térmica, el calor aplicado al material base puede ser extremadamente alto. Esto sucede, sobretudo en procesos de proyección de alta energía, como la proyección térmica de alta velocidad (HVOF) o la proyección con plasma. Cuando recubrimos substratos de bajo espesor, substratos con baja conductividad térmica, o utilizamos materiales de aporte sensibles a la temperatura, surgen los problemas asociados al sobrecalentamiento si no se utiliza ningún sistema de enfriamiento. Además las diferencias en la expansión térmica pueden originar el desprendimiento del recubrimiento.

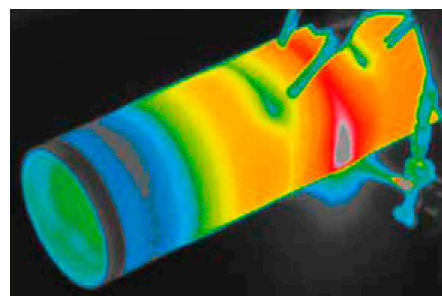


La respuesta de Linde

Nuestra solución, el sistema de refrigeración LINSPRAY® dióxido de carbono (CO₂) evita el problema de sobrecalentamiento mediante la refrigeración eficiente de la pieza en las proximidades de la llama. El CO₂ es alimentado desde un tanque a baja presión (18 bar) o a alta presión (56 bar). Normalmente, se suele emplear un tanque para alimentar esta aplicación, pero en consumos puntuales o para pequeños volúmenes, se pueden usar bloques de botellas (56 bar).

¿Por qué refrigerar con CO₂?

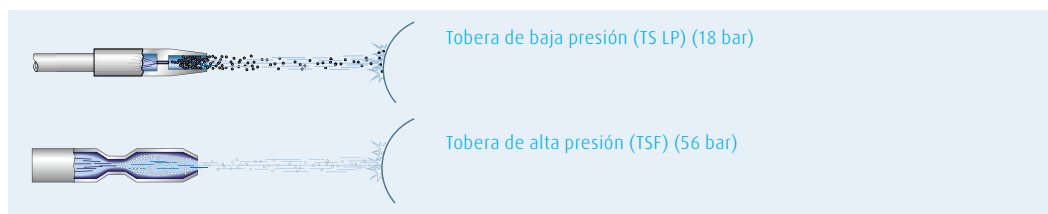
Comparado con otros sistemas que utilizan aire o nitrógeno, el CO₂ es un medio de refrigeración altamente efectivo. A pesar de que el nitrógeno líquido está a una temperatura muy baja (-195 °C), todo el potencial de refrigeración no se puede aprovechar de forma efectiva, puesto que no llega a haber contacto entre el nitrógeno líquido y el componente a refrigerar. Esto se debe a la formación espontánea de un colchón de nitrógeno gas entre la pieza y el nitrógeno líquido, que actúa como una capa de aislamiento térmico. El nitrógeno líquido no puede penetrar esta capa aislante, comportándose como una gota de agua deslizándose encima de una plancha caliente. Sin embargo, las partículas de nieve carbónica (CO₂ sólido), son impulsadas directamente hacia la pieza a recubrir, tras pasando la capa aislante (CO₂ gas), aprovechándose todo el potencial de refrigeración del CO₂. En contacto con la superficie de la pieza a recubrir, la nieve carbónica, sublima (cambia de estado sólido a estado gaseoso), por tanto se aprovecha al máximo la capacidad de refrigeración. Las ventajas de la velocidad y rendimiento de la nieve carbónica permiten el desarrollar de nuevas aplicaciones en proyección térmica. Para mejorar los beneficios de la eficiencia y rendimiento de la refrigeración con CO₂, complementamos nuestra oferta de gases y servicios con un equipo de refrigeración, desarrollado específicamente para la aplicación de forma que su utilización por parte del usuario final sea lo más sencilla posible.



Perfil de temperaturas ideal con CO₂, mostrado mediante termografía de infrarrojos.

¿Por qué enfriar con las toberas de Linde?

Nuestras toberas disponen de una pre-cámara dónde el CO₂ líquido es expandido a través de una boquilla calibrada. El diseño patentado de esta pre-cámara asegura una expansión altamente efectiva. Las salidas de las toberas han sido fabricadas con precisión para asegurar un chorro libre de turbulencias y evitar la obturación de las mismas. La parte de nieve carbónica en el chorro de enfriamiento desaparece después de impactar en la superficie del substrato, siendo óptima la eliminación de calor. Para satisfacer las distintas necesidades, hemos desarrollado distintos modelos de toberas que permiten obtener un chorro con efecto de abanico o bien un chorro focalizado. La capacidad de refrigeración solo puede ser regulada mediante distintos tipos de tobera, puesto que la alimentación con CO₂ líquido se realiza a presión constante.

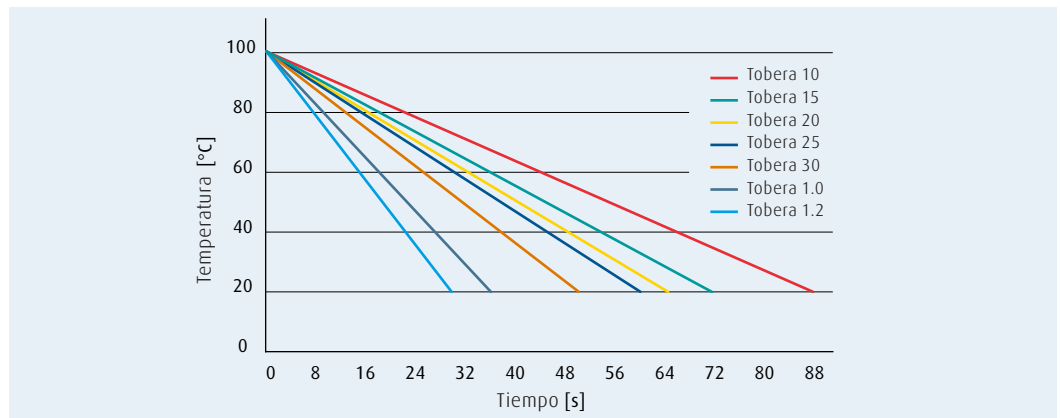


Tamaños de Tobera y caudales de CO₂.

- Los beneficios**
- Alta eficiencia de refrigeración y velocidad de enfriamiento.
 - Equipo y toberas desarrolladas específicamente.
 - Efecto de abanico o focalización del chorro.
 - Facilidad de uso.
 - Soluciones prácticas con los kits todo en uno.

- Posibles aplicaciones**
- Materiales de sustrato sensibles a la temperatura, como plástico reforzado con fibra de carbono (CFRP), titanio, aluminio, magnesio.
 - Componentes de bajo espesor.
 - Componentes con baja conductividad térmica.
 - Aportes sensibles a oxidación.
 - Productos con distintas velocidades de expansión térmicas, que pueden originar el desprendimiento de recubrimientos.

Eficiencia de las toberas de CO₂



Consumo de CO₂ y suministro

Nuestro sistema de refrigeración con CO₂ está disponible como un sistema completo, incluyendo todos los componentes necesarios para su funcionamiento.

Producto	g/min		Número de referencia
CO ₂ kit			03 - 2523566
CO ₂ Toberas			
TSFK 1.2	1,400		03 - 1068712
TSF 10/15	320	con filtro	03 - 1068688
TSF 10/20	480	con filtro	03 - 1068696
TSF 10/25	620	con filtro	03 - 1068720
TSF 10/30	730	con filtro	03 - 1068704
TS LP 0.4	280		03 - 1068689



Sujeto a modificaciones 24415/06.15

Abelló Linde, S.A.
 División Gases Industriales - Bailén, 105 - 08009 Barcelona, España
 Tel. 902 426 462, Fax 902 091 872; www.linde.es