



# Aplicaciones del hielo seco en vendimia

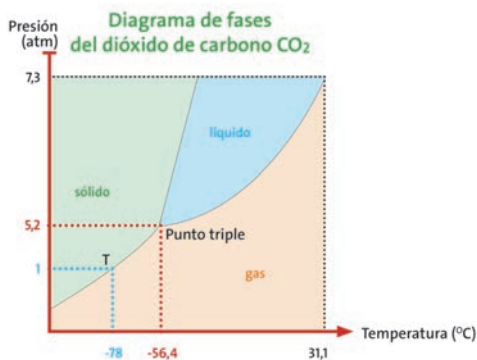
**POR JORDI MALLÉN**

*Product Manager Alimentación en Carburos Metálicos*

El hielo seco es la forma sólida del dióxido de carbono y es comúnmente utilizado en el sector enológico tanto por sus propiedades como sustancia química como por el potencial de refrigeración vinculado a su estado sólido. Tanto el dióxido de carbono como el hielo seco (CO<sub>2</sub> sólido) son considerados aditivos alimentarios (E-290) para las aplicaciones de enología, ya que están en contacto con el vino y por lo tanto deben ser de calidad alimentaria.

El dióxido de carbono se almacena en estado líquido en depósitos criogénicos a unos 20 bares de presión. El hielo seco se obtiene por una expansión del líquido de estos 20 bar a la presión atmosférica generando una nieve carbónica que posteriormente se comprime en forma de pellets.

## Propiedades del dióxido de carbono



Propiedades fisicoquímicas del dióxido de carbono:

- Fórmula química: CO<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 44,011 g/mol
- Densidad del gas (15°C, 1 atm): 1,84 g/l
- Densidad del sólido: 1,03 g/ml
- Peso específico (aire = 1): 1,539
- Solubilidad en el agua: 2 g/l

## Aplicaciones en las que interviene el hielo seco

*Refrigeración:*

El hielo seco sublima (pasa de sólido a gas) a -80°C, sin dejar ningún residuo. En el cambio de fase de sólido a gas el hielo seco absorbe 152 kcal/kg: esto es lo que aprovechan las aplicaciones de refrigeración. Además, se trata de un producto fácil de manipular, tanto en el campo como en la bodega.

La refrigeración de la uva durante la recolección evita su oxidación y el inicio de fermentaciones indeseadas, sobre todo cuando la vendimia se realiza en un entorno de altas temperaturas.

En el caso de realizar la operación en el campo se dosifica en capas sobre los remolques de recolección; se recomienda tapar el volquete con una lona para conseguir mayor eficiencia.

En bodega su dosificación se realiza preferiblemente en los depósitos de recepción, con mejor rendimiento que si se añade directamen-



te a la tolva. De este modo, además, se minimiza el riesgo de acumulación de dióxido de carbono en los fosos, junto la despalilladora (bomba de pasta).

Para saber cuáles son las cantidades de hielo seco necesarias se debe calcular la capacidad frigorífica requerida, que depende de la masa de uva a enfriar (M), el calor específico del material (Ce\*) y del salto térmico que se quiere conseguir (Ti-Tf)

$$Q = M \times Ce \times (Ti - Tf)$$

El calor específico\* de la uva está entre 0,9 y 1.

Una vez obtenido el valor de la capacidad frigorífica requerida, se divide por el valor del calor específico del hielo seco (152 kcal/kg) para obtener el total de Kg requeridos.

Para rebajar 1°C 1000 kg de uva son necesarios entre 6 y 7 kg de hielo seco.

$$Q = M \times Ce \times (Ti - Tf) = 1000 \times 0,95 \text{ kcal/kg} \times 1 = 950 \text{ Kcal}$$

$$\text{Kg hielo seco} = Q / \text{Ce hielo seco}$$

$$\text{Ce hielo seco} = 152 \text{ Kcal/kg}$$

$$\text{Kg hielo seco} = 950 / 152 = 6,25 \text{ Kg}$$



También se puede refrigerar la uva usando una lanza de nieve carbónica conectada a una fuente de CO<sub>2</sub> líquido. De este modo, se conseguirán partículas de hielo seco no compactado.

En este caso, con cada kilo de dióxido de carbono líquido se genera aproximadamente medio kilo de nieve carbónica. El resto de producto desaparece en forma de gas frío.

#### *Inertización:*

El uso de hielo seco para inertización de depósitos evita oxidaciones indeseadas antes de iniciar el proceso de elaboración.

La inertización con hielo seco consiste en tirar directamente los pellets de hielo seco en el depósito. Cuando el hielo seco entra en contac-





to con el vino sublima y genera dióxido de carbono gas frío, que produce efecto de neblina.

Cuando la neblina, que es más densa que el aire, rebosa por la parte superior del depósito se ha conseguido desplazar el oxígeno del tanque y la inertización se ha llevado a cabo satisfactoriamente.

No debemos llevar a cabo esta aplicación en depósitos cerrados ya que podría dar lugar a sobrepresiones.

Para calcular las cantidades necesarias de hielo seco podemos utilizar la regla teórica de 2 Kg de pellets de hielo seco por cada 1000 litros de volumen libre del depósito.

## Formatos

El hielo seco se puede adquirir tanto en pequeñas cantidades (en cajas de porexpan de 5 y 10 kg) como en arcones de hasta 400 kg.

Los formatos más frecuentes son pellets de 3 mm y de 16 mm.

En la aplicación de refrigeración se recomienda el uso de pellets de 3 mm porque tienen una mayor superficie de contacto y la transmisión de frío es más rápida mientras que los pellets de 16 mm son más recomendados en el transporte de productos refrigerados que requieren una transmisión más lenta y mayor duración.

## Seguridad

El dióxido de carbono es un gas incoloro e inodoro por lo que no se detecta su presencia. El principal riesgo es el de crear atmósferas asfixiantes por desplazamiento del aire. En una bodega, los propios procesos de fermentación generan dióxido de carbono que tiende a acumularse en las zonas bajas, ya que es más denso que el aire. Por eso es fundamental prestar especial atención a los fosos. Debido a la baja temperatura de sublimación del hielo seco (-80°C) es necesario manipularlo con guantes de protección térmica o de cuero, ya que se podrían producir quemaduras causadas por el frío.

Cuando se usan grandes cantidades de hielo seco, éste debe ser almacenado y utilizado en lugares ventilados, evitando espacios confinados. Hay que tener en cuenta que cada kilo de hielo seco genera 500 litros de dióxido de carbono gas, por tanto, siempre debería ser utilizado en zonas de fácil ventilación. Los efectos que las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera pueden ser realmente importantes y debemos ser conscientes de ellos al utilizarlo en cualquier proceso.

Para cualquier consulta no dude en contactar con su proveedor.

**Más información en**

**[www.carbuos-hieloseco.com](http://www.carbuos-hieloseco.com)**

Concentración CO <sub>2</sub>	Reacciones a la exposición	
	Efecto	
1%	Leve incremento del ritmo cardíaco.	
2%	Frecuencia respiratoria 50% superior al nivel normal. Si es prolongada, puede causar dolor de cabeza y sensación de cansancio.	
3%	Frecuencia respiratoria 100% superior al nivel normal. Débil efecto narcótico. Trastornos en la audición, dolor de cabeza, incremento del pulso y de la presión arterial.	
4-5%	Frecuencia respiratoria cuatro veces superior a la normal. Los síntomas de intoxicación se hacen evidentes y puede aparecer una ligera sensación de asfixia.	
5-10%	Fuerte olor. Dificultades para respirar, dolor de cabeza, deterioro visual, zumbido en los oídos y confusión, seguida en unos minutos por pérdida del conocimiento.	
50-100%	La pérdida del conocimiento se produce antes en concentraciones superiores al 10%. La exposición prolongada puede provocar la muerte por asfixia.	



# El frío del futuro, HOY



Más de 70 años proporcionando soluciones para enología

## Hielo Seco para la Vendimia

- Inertiza: desplaza el oxígeno, evitando fermentaciones no controladas.
- Refrigerera la uva, permitiendo conservar cualidades y aromas.
- Es bacteriostático, protege la uva.
- Equipos y asesoramiento para el sector.

¡Compra nuestro Hielo Seco **online!**

Desde cajas de 5 kg hasta arcones de 400 kg, ajustándonos siempre a tus necesidades.

Para solicitar más información sobre otros formatos de Hielo Seco, envíanos un e-mail a [oferta@carburos.com](mailto:oferta@carburos.com)

tell me more  
[carburos.com](http://carburos.com)



¡Síguenos en redes sociales!

### FORMATOS DE HIELO SECO



Pellets de 3 mm



Pellets de 16 mm



Láminas



# HIELO SECO

[carburos-hieloseco.com](http://carburos-hieloseco.com)