



## ¿Cómo lograr el enfriamiento efectivo de la pasta de aceituna?

Tecnología Visco Line™ de Alfa Laval: la solución más eficaz



CASO DE ÉXITO:

Extrayendo aceite de calidad con alta temperatura ambiental  
en Finca La Corchuela, Dos Hermanas, Sevilla





▲ Arco de entrada a la Finca La Corchuela, Dos Hermanas, Sevilla

## El desafío: enfriar la pasta de aceituna para extraer aceite de calidad en condiciones ambientales de cosecha temprana.

Finca La Corchuela, ubicada en el municipio de Dos Hermanas, es una finca emblemática de Sevilla con un extenso cultivo de olivar. La variedad predominante es Arbequina aunque también se encuentra, en menor densidad, la variedad italiana Frantoio. El tipo de plantación es intensivo en su mayoría. La hacienda cuenta con una moderna almazara propia provista de dos líneas iguales dedicadas a la primera extracción con capacidad para procesar hasta 80Tn/día de aceituna cada una. La producción media anual supera las 3.000Tn de aceituna.

Desde hace muchos años, estos agricultores llevan a cabo una cosecha temprana, siendo de las primeras explotaciones en comenzar la recogida de aceituna en la provincia de Sevilla. Esto les

permite disponer de un fruto verde y fresco con alto potencial para producir aceites de alta calidad, pero les obliga a enfrentarse a las altas temperaturas de esta provincia en el mes de octubre.

Un día normal de cosecha en el mes de octubre en Dos Hermanas es cada vez más habitual alcanzar los 30°C de temperatura ambiental. Como consecuencia se dispone de un fruto listo para procesar a una alta temperatura. A su paso por el molino la temperatura de la pasta se incrementa entre 5 y 7°C más. El resultado es una temperatura en la pasta de aceituna muy superior a la deseada en su entrada a batidora. A pesar de no circular agua de calefacción a las batidoras y ser estas cerradas, durante el tiempo de batido la temperatura de la masa se incrementa todavía algo más de manera natural.

Esta situación genera la aceleración del proceso enzimático, debido a la combinación de alta temperatura y alta oxigenación producida en el molino, causando una gran pérdida de compuestos volátiles y un deterioro de la calidad del aceite obtenido. El resultado es un aceite de oliva de media o baja calidad provenientes de un fruto verde de muy alta calidad.

## La solución: enfriar rápidamente la pasta a la salida del molino a través de la tecnología Visco Line™

Patente registrada EP 3 059 298 A1

La solución ofrecida a los clientes fue la de instalar nuestro Acondicionador Térmico de las Pastas – VLA – a la salida de los molinos.

El sistema necesita de una maquina enfriadora que produzca agua fría en cantidad adecuada a las condiciones de proceso.

La investigación previa al desarrollo del proceso, y que avala la patente presentada por Alfa Laval, demuestra que el sistema VLA es muy beneficioso para evitar el alto deterioro de fenoles y volátiles que se produce con pastas muy calientes en la salida del molino.

El acondicionador térmico VLA usa la tecnología Viscoline, que es la más adecuada para el intercambio de calor en pastas viscosas y con sólidos de gran tamaño.

Esta tecnología, patentada por Alfa Laval, es ampliamente usada en múltiples procesos alimentarios. Es sencilla de instalar, fácil de mantener y de limpiar. El intercambiador se complementa con un módulo térmico, con un control de las variables de proceso, que permite el ajuste de la temperatura de salida del producto, obteniendo una alta homogenización de la temperatura de la pasta.

El sistema también puede usarse para calentar sustituyendo o complementando al acondicionamiento térmico de las termo-batidoras.

Los principales beneficios obtenidos son:

- Mejora de la calidad de los aceites, tanto en términos de contenido en fenoles y componentes volátiles que son los responsables del sabor y la estabilidad del producto, como evitando la aparición de defectos procedentes del sobrecalentamiento de la pasta.
- Mayor homogenización de la temperatura del producto.
- Reducción del tiempo de batido en condiciones ambientales de muy baja temperatura o frío.



Instalación del VLA en el exterior de la sala de molinos



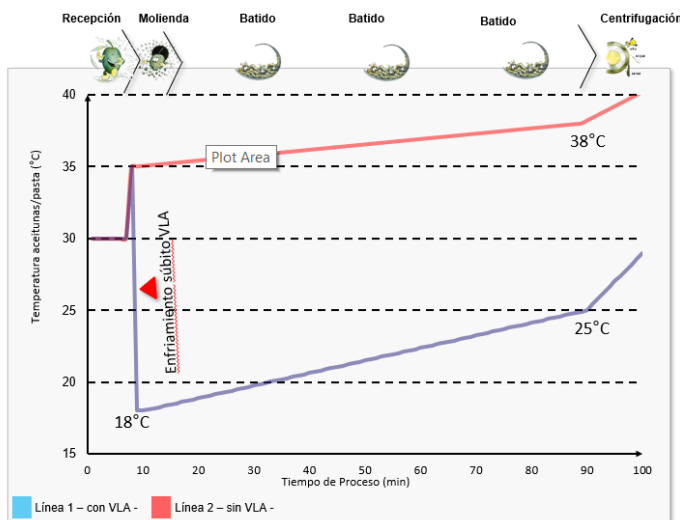
## Resultados: de 35°C a 18°C en la masa de aceituna.

Durante la primera semana del mes de octubre de 2019 se llevó a cabo un test en el que se comparó la calidad de aceite extraído en la Línea 1, provista de VLA para enfriar, y en la Línea 2, sin uso de frío. El ensayo se llevó a cabo procesando el mismo tipo de aceituna en ambas líneas, variedad Arbequina, cosechadas del mismo sector de riego de la finca. Las muestras fueron tomadas en las horas de mayor temperatura, entre las 15:00h. y las 17:00 h. La temperatura ambiental media fue de 28°C y a la entrada en el molino, la aceituna proveniente de la tolva, había alcanzado los 30°C en el momento de más calor del día. A su paso por el molino esta temperatura

ascendió hasta los 35°C. El caudal de trabajo fue de 3.000Kg/h. En la línea 1, provista del sistema de enfriamiento efectivo VLA, se conseguía disminuir la temperatura de la pasta hasta el valor de consigna programado a 18°C, temperatura a la que se iniciaba el batido. Después de 80 min. de batido la temperatura de la masa en ningún caso fue superior a los 25°C. En cambio, en la línea 2 se alcanzaban temperaturas tras el batido de 38°C. Tras el proceso de extracción del aceite en el decanter y la posterior purificación en la centrífuga vertical, se registra un incremento térmico medio en ambas líneas de 4,5°C, obteniéndose un aceite en la línea 1

con una temperatura final de 29,5°C en el peor de los casos y un aceite en la línea 2 con una temperatura final de 40°. Las muestras de aceite tomadas a la salida de la centrífuga vertical en la Línea 1 y Línea 2 fueron envasadas, cerradas, precintadas y enviadas para ser analizadas químicamente por el Departamento de Ciencia Agraria, Alimentaria y Ambiental de la Universidad de Perugia en Italia. Otras muestras se destinaron a un análisis sensorial mediante panel de cata realizado por la Asociación para el Control de la Calidad y Promoción de los Aceites de la Comarca Priego de Córdoba (ASCCAL).

A continuación, se muestra gráficamente el proceso térmico en ambas líneas:



▲ Proceso térmico en Línea 1 –con VLA– y Línea 2 –sin VLA–



▲ Detalle display con datos de temperatura a la entrada y salida de masa en el VLA

## Resultados: notable mejora en el AOVE extraído desde un punto de vista químico y sensorial.

El resultado del panel de cata considera **VIRGEN EXTRA** el aceite procesado con sistema VLA, mientras que el aceite procesado en la línea convencional se categorizó como **VIRGEN**, al presentar una puntuación de 2.0 en defectos. En este caso, la aplicación de frío a través del VLA generó un importante beneficio para el productor al poder mantener la categoría de **EXTRA**.



La valoración organoléptica comparativa de los atributos positivos realizada por la DOP Priego de Córdoba dió también un resultado diferenciador entre la línea que usó el sistema VLA y la línea que no lo usó. Según se indica en la figura superior, existe una mayor puntuación en el atributo frutado, siendo similar el amargo y picante. Por tanto, el uso del sistema VLA con alta temperatura ambiental permite mantener la categoría virgen extra en el aceite, que corresponde a la calidad de la fruta procesada y además tiene un impacto positivo en el mantenimiento del atributo frutado.

El análisis físico químico de las muestras realizado en la Universidad de Perugia (Italia) arrojan interesantes datos que justifican analíticamente el resultado concluido por el panel de cata.

En relación con los parámetros legales de acidez, peróxidos,  $K_{232}$  y  $K_{270}$  se obtiene un **descenso medio del 30% de la acidez** en las muestras de aceite extraído en frío frente al convencional, mientras que el nivel de peróxidos permanece estable al igual que los resultados en  $K_{232}$  y  $K_{270}$ .

Atendiendo al nivel de polifenoles presentes en las muestras de aceite, la conclusión es un **aumento medio del 10% en el índice de fenoles totales** presentes en la muestra de aceite extraído en la línea VLA frente a la convencional:

Comp. Fenólica (mg/Kg)	Sin VLA	VLA
Hydroxytyrosol	0,5 ± 0,0	2,3 ± 0,0
Tyrosol	2,0 ± 0,0	4,1 ± 0,0
Vanillic acid	0,5 ± 0,0	1,0 ± 0,0
p-Cumaric acid	0,8 ± 0,0	1,3 ± 0,0
3,4-DHPEA-EDA	60,5 ± 0,2	61,1 ± 0,8
p-HPEA-EDA	17,3 ± 0,0	17,7 ± 0,1
(+)-1-acetoxypinoresinol	26,9 ± 0,0	31,3 ± 0,0
(+)-pinoresinol	5,2 ± 0,0	6,9 ± 0,0
3,4-DHPEA-EA	12,6 ± 0,1	19,7 ± 0,0
Ligstroside aglycone	1,8 ± 0,0	2,4 ± 0,2
<b>Total phenol</b>	<b>128,1 ± 0,2</b>	<b>147,9 ± 0,9</b>

Por último, en referencia a la composición de volátiles de las muestras, también se vislumbran importantes diferencias en los índices característicos. Se destaca, en particular, una **subida muy importante (50%) de los aldehídos totales y un descenso muy reducido (11%) de los ésteres**. Aldehídos y ésteres son los atributos aromático positivos de herbáceo fresco. Al mismo tiempo se destaca el mantenimiento o **leve descenso de los alcoholes**, considerados responsables de atributos aromáticos negativos:

Composición volátiles (µg/kg)	Sin VLA	VLA	Composición volátiles (µg/kg)	Sin VLA	VLA
<b>Aldehydes</b>			<b>Esters</b>		
Pentanal	48 ± 0	37 ± 2	Hexyl acetate	210 ± 17	223 ± 10
(E)-2-Pentenal	59 ± 1	79 ± 4	(Z)-3-Hexenyl acetate	393 ± 30	311 ± 11
Hexanal	1421 ± 0	2758 ± 127	? of esters at C <sub>6</sub>	602 ± 35	534 ± 15
(E)-2-Hexenal	6741 ± 80	13727 ± 253	<b>Ketones</b>		
(E,E)-2,4-Hexadienal	55 ± 0	71 ± 1	3-Pentanone	260 ± 0	433 ± 2
? of aldehydes at C <sub>5</sub> at C <sub>6</sub>	8323 ± 80	16671 ± 283	1-Penten-3-one	310 ± 4	386 ± 6
<b>Alcohols</b>			3-Pentanone	260 ± 0	433 ± 2
1-Pentanol	56 ± 0	70 ± 2	6-Methyl-5-hepten-2-one	14 ± 0	13 ± 0
1-Penten-3-ol	367 ± 0	393 ± 1	? of Ketones at C <sub>5</sub> at C <sub>6</sub>	844 ± 4	1266 ± 7
(E)-2-Penten-1-ol	37 ± 1	43 ± 1	<b>Hydrocarbons</b>		
(Z)-2-Penten-1-ol	262 ± 1	298 ± 0	Benzaldehyde	33 ± 2	24 ± 0
1-Hexanol	2115 ± 37	2194 ± 52	Octane	127 ± 0	73 ± 1
(E)-2-Hexen-1-ol	1511 ± 32	2148 ± 41			
(Z)-2-Hexen-1-ol	0 ± 0	0 ± 0			
(E)-3-Hexen-1-ol	28 ± 1	32 ± 0			
(Z)-3-Hexen-1-ol	2380 ± 45	1452 ± 24			
Benzyl alcohol	153 ± 0	219 ± 3			
Phenylethyl Alcohol	329 ± 19	420 ± 7			
? of alcohols at C <sub>5</sub> at C <sub>6</sub>	6755 ± 67	6630 ± 71			

## Acerca de Alfa Laval

Alfa Laval es un proveedor líder internacional de productos especializados y soluciones de ingeniería.

Nuestros equipos, sistemas y servicios están concebidos para ayudar a los clientes a optimizar el rendimiento de sus procesos. Una y otra vez. Ayudamos a nuestros clientes a calentar, enfriar, separar y transportar productos tales como aceite, agua, sustancias químicas, bebidas, alimentos, fécula y productos farmacéuticos.

Nuestra empresa internacional trabaja estrechamente con clientes de casi 100 países distintos para ayudarles a mantenerse a la vanguardia.

### **Cómo ponerse en contacto con Alfa Laval**

Los datos de contacto actualizados de Alfa Laval para todos los países están siempre disponibles en nuestra página web

[www.alfalaval.es](http://www.alfalaval.es)

