

# Equipos y sistemas para recolección de la uva

Los objetivos son realizar la labor con el mínimo daño a las cepas y recoger la uva sin que caiga al suelo

La vendimia mecanizada es una realidad en algunas viñas españolas y en muchísimas de Francia, Italia, Estados Unidos, Australia y otros países. Las máquinas actuales comenzaron a desarrollarse hace algo más de treinta años y en este tiempo no han dejado de evolucionar manteniendo la misma estructura.

**Jacinto Gil Sierra.**

Doctor Ingeniero Agrónomo.  
Departamento de Ingeniería Rural.

Las vendimiadoras son vehículos elevados que circulan a caballo sobre las filas de cepas y en su panza llevan el dispositivo de derribo y recogida de uvas. Unas cintas transportadoras las llevan hasta la parte superior de la máquina donde están las tolvas, las cuales descargarán sobre un remolque cuando estén llenas. La mayor parte de los usuarios prefieren vehículos autopropulsados, en los que se pueden desmontar los dispositivos de vendimia y utilizarlos como tractores zancudos el resto del año. También hay vendimiadoras arrastradas por tractor estrecho, de modo que el tractor circula por la calle entre dos filas y el dispositivo de vendimia pasa a caballo sobre una de ellas.



Foto 2: Varillas sacudidoras acodadas de ALMA y escamas imbricadas bajo ellas.

Los dispositivos de los que consta una vendimiadora podemos clasificarlos en: sistema de desprendimiento, de recepción y de transporte, de carga y de limpieza de hojas y otras impurezas. Todo ello va instalado en un vehículo dotado de diversos automatismos y elementos que dan comodidad y seguridad al conductor.

## Sistema de desprendimiento

Lo más difícil es conseguir desprender las uvas con un daño mínimo a las cepas y recoger las uvas desprendidas sin dejarlas caer al suelo. El primitivo sistema de desprendimiento consistía en dos conjuntos de varillas rectilíneas, situadas a derecha e izquierda en posición convergente hacia atrás, que con su movimiento vibratorio golpeaban las cepas mientras la máquina avanzaba sobre ellas (foto 1). El golpeo sacudía el conjunto de sarmientos y las uvas caían más por efecto de esa vibración que por recibir algún impacto directo de las varillas. Sin embargo, el extremo libre de las varillas a veces adquiría un movimiento descontrolado y producía daños en los puntos del tronco o sarmientos sobre los que impactaba cada golpe. En 1988 hubo una revolución en el

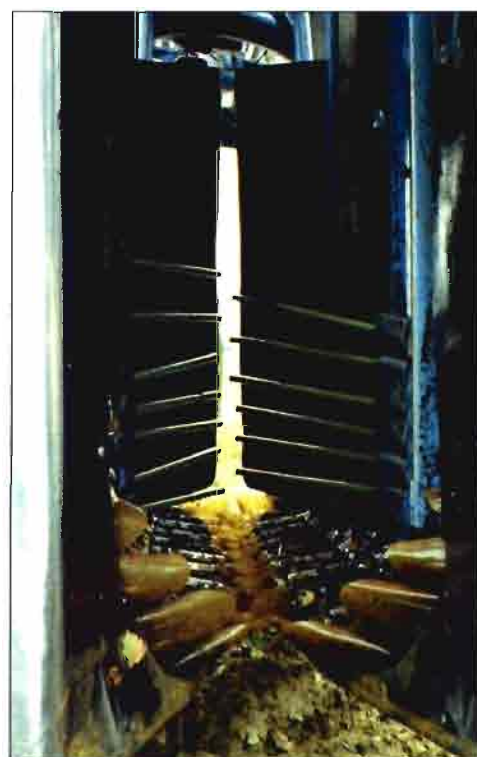


Foto 1: Dispositivo de vendimia de Braud de los años 80, con varillas rectilíneas y norias de cestillas flexibles.

sistema de desprendimiento al sustituirse las varillas rectilíneas por las arqueadas. Las varillas arqueadas se mantienen en contacto con la vegetación en casi toda su longitud y fuerzan a que el follaje de las cepas oscile a derecha e izquierda a medida que lo hacen las varillas. De este modo no hay impactos sucesivos, sino impulsos más suaves que hacen vibrar a la vegetación provocándole menos daños.

Ensayos realizados en la época en que coexistieron vendimiadoras con varillas rectilíneas y las nuevas con varillas arqueadas permitieron comprobar que la

principal ventaja de estas segundas era que provocaban menos rotura de uva y, como consecuencia, menor liberación de mosto antes de la llegada a la bodega. Trabajando en las mismas fincas y en las mismas variedades, las varillas rectilíneas provocaban que alrededor del 20% del producto recogido fuera mosto, en tanto que con las varillas arqueadas esa proporción no llegaba al 10%.

En la actualidad, las cuatro marcas de vendimiadoras existentes en Francia y presentes en el mercado español (ALMA, Gregoire, Pellenc y Braud-New Holland) tienen diferentes modelos de varillas arqueadas, respetando cada una el tipo y disposición patentado por las otras. Las varillas de ALMA forman más bien un codo que un arco, de modo que la parte trasera de las mismas gol-

pea de lleno a las cepas en vez de hacerlo puntualmente; solo están sujetas en el extremo delantero, mientras que el trasero sigue siendo libre (**foto 2**). Las varillas de Gregoire se doblan formando un arco bastante cerrado en la parte final y regresan hacia la parte delantera del túnel de recolección, estando anclados sus dos extremos (**foto 3**). Las varillas de Pellenc y las de New Holland tienen la sacudida más controlada, pues están ancladas en sus extremos delanteros y traseros: la diferencia entre ambas es que la zona de trabajo, donde sacuden a la vegetación,



Foto 3: Sistema de varillas de Gregoire.

poca separación entre ellas, de algo más de un metro de longitud, que provoca las sacudidas a derecha e izquierda y una zona divergente de salida.

En Estados Unidos, principalmente en California, las cepas son conducidas con postes en forma de T que permiten un mayor desarrollo del follaje a lo ancho, por lo que la cortina continua de vegetación de las cepas en espaldera es más ancha que en Europa. Para cosechar esas viñas han desarrollado un dispositivo de derribo de uvas diferente del empleado en Europa. Las vendimiadoras norteamericanas tienen en la parte baja del dispositivo de vendimia dos largas barras o tubos, a modo de esquís, que pasan a uno y otro lado de los troncos de vid, siendo la distancia entre ellos ligeramente mayor que el diámetro de los troncos. El

en la de Pellenc es recta (**foto 4**) y en la de New Holland curva (**foto 5**); ambas tienen una zona convergente en la parte delantera, la cual provoca que la vegetación vaya quedando atrapada de modo paulatino, una zona con

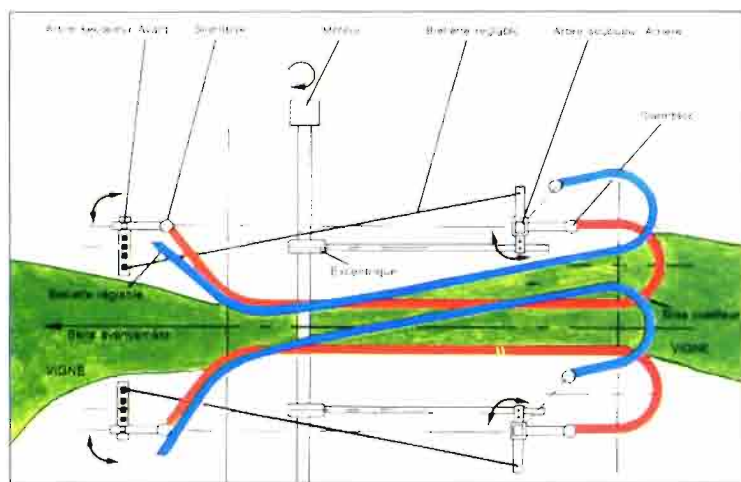


Foto 4: Sistema de varillas arqueadas de Pellenc con tramo rectilíneo en la zona de trabajo.

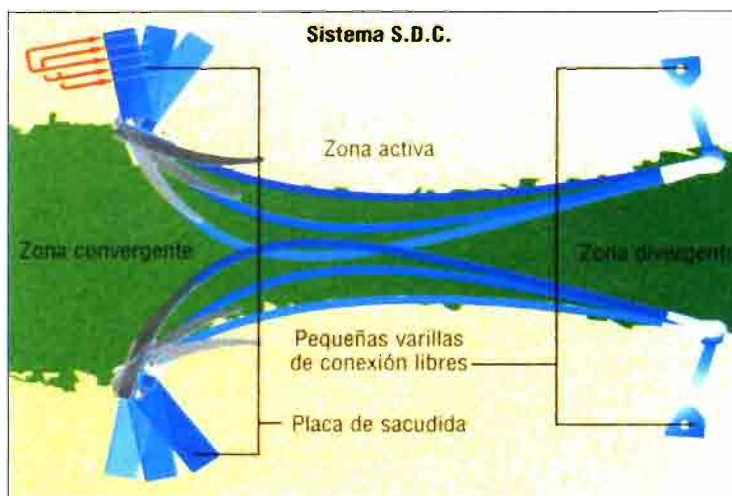


Foto 5: Sistema de varillas arqueadas de Braud-New Holland.



CALIDAD, GARANTIA, SERVICIO

Kit Freno Remolque

Válvula hidráulica que proporciona una nueva línea para el accionamiento del freno del remolque simultáneo con el del tractor.



Direcciones Hidrostáticas

Disponemos de una amplia gama para todos los modelos y marcas de tractores.



Kit Turbocompresores

"Scan Turbo" son turbocompresores completos para tractores y cosechadoras, desarrollados para obtener entre un 18% y un 20% más de potencia y par de torsión, con una relación óptima de potencia y consumo.

AGRINAVA

Recambios y Accesorios para Tractores y Maquinaria Agrícola

Polígono Industrial Agustinos, Calle A, Nave D - 13 31013 PAMPLONA - Navarra - España Tels: 902 312318 - 948 312318 Fax: 948 312341 e-mail: agrinava@agrinava.com www.agrinava.com

bastidor que sostiene esas barras está sometido a un movimiento alternativo a derecha e izquierda mientras la máquina avanza sobre la fila de cepas. Esto provoca que las barras golpeen repetidamente el tronco de cada cepa, sometiendo a toda la planta a un movimiento vibratorio a derecha e izquierda que desprende las uvas (**foto 6**). En España ha sido adquirido un escaso número de unidades de este tipo de vendimiadoras de la marca Up Right.

En el norte de Italia hay muchas viñas conducidas en emparrado de cierta altura. Para desprender sus uvas, los italianos han desarrollado unos dedos giratorios situados en un plano vertical que se desplaza por debajo del emparrado, de modo que el extremo superior de los dedos se introduce entre los sarmientos golpeándolos. A este procedimiento se le denomina sacudida vertical.

### Sistema de recepción, transporte y carga

Las uvas desprendidas tienen que ser interceptadas antes de llegar al suelo. Hace años que existen dos dispositivos de interceptación o recogida. El más antiguo y extendido es el de escamas imbricadas; consta de dos filas de láminas en forma de escamas gigantes, situadas bajo toda la longitud de las varillas sacudidoras, que se entrecruzan en su extremo libre, situado en el plano medio de la máquina. El otro extremo de cada escama está unido al bastidor mediante una articulación. Las escamas interceptan a las uvas en su caída y, gracias a una pequeña inclinación, las hacen resbalar hacia la derecha o izquierda, donde hay sendas cintas transportadoras. Cuando encuentran un tronco o poste de espaldera, ceden un poco hacia atrás gracias a su articulación con el bastidor hasta que el tronco o poste queda



Foto 6: Dispositivo de vendimia con barras oscilantes que sacuden la base de los troncos utilizado en Estados Unidos.

atrás, momento en que un muelle les hace recuperar su posición.

En 1980 Braud desarrolló el sistema denominado de "norias". Consta de dos líneas continuas de cestillas flexibles que, en la zona de desprendimiento, se desplazan hacia atrás una junto a otra debajo de las varillas sacudidoras. La velocidad a la que se desplazan hacia atrás en esa zona baja de la máquina es la misma que la de avance de ésta sobre el terreno, por lo que las cestillas permanecen quietas sobre el suelo. Esto permite bajar el dispositivo de recogida hasta casi tocar el suelo, pudiéndose vendimiar viñas que tengan los

racimos a sólo 30 cm sobre el terreno. Después las cestillas suben por la parte trasera de la máquina llevando las uvas, las descargan sobre la tolva al voltear en la parte alta, vuelven vacías hacia adelante y bajan de nuevo por la parte delantera para colocarse sobre el suelo.

### Sistemas de limpieza

Junto con las uvas es inevitable que se desprendan algunas hojas y, a veces, incluso trozos de sarmientos, aunque las varillas arqueadas producen relativamente pocos daños. Las vendimiadoras tienen ventiladores extrac-

tores de hojas situados en dos lugares: en los laterales del túnel de vendimia y en la zona de caída de las uvas desde las cintas transportadoras a las tolvas. Además, los trozos de sarmientos o cualquier otro objeto largo sale de las cintas transportadoras en la parte inferior de la máquina antes de que comiencen a elevarse subiendo la cosecha.

Las vendimiadoras desprenden los granos de uva sueltos o, a veces, trozos de racimos, pero rara vez cae un racimo entero; esto significa que la mayor parte de los escobajos quedan en las cepas (**foto 7**). Las uvas vendimiadas a máquina casi no nece-

sitan el uso de la despalladora en la bodega. Para garantizar que esta afirmación sea completa, New Holland presentó en la pasada FIMA de Zaragoza la novedad de instalar un dispositivo despallador sobre las tolvas, de modo que los granos lleguen a ellas totalmente libres de escobajos.

Los avances tecnológicos registrados en los últimos años han tratado de automatizar el control de la vendimiadora y de mejorar el confort del conductor. Las vendimiadoras son capaces de autoguiarse siguiendo la línea de cepas, pudiendo desplazarse algunos centímetros a derecha e izquierda ellas solas si observan que las filas no son perfectamente rectas. El mecanismo que provoca la oscilación de las varillas sacudidoras puede desconectarse automáticamente cuando la máquina llega al final de la fila de cepas. La frecuencia de las sacudidas la puede fijar el conductor en términos de número de vaivenes por metro de vegetación recorrido. La máquina regula entonces por sí sola la frecuencia a la que se mueven las varillas en función de la velocidad de avance (a más velocidad de avance, mayor será el ritmo de los sacudidores). El "Smart System" de Pellenc produce una sacudida más suave cuando detecta que las varillas están pasando junto a un poste para evitar dañarlo.

Las cabinas que instalan las vendimiadoras no tienen nada que envidiar a las de otras grandes máquinas, como los tractores o las cosechadoras de cereales. Varios mandos están agrupados en una palanca multifunción a semejanza de lo que ocurre en las cosechadoras.

Técnicamente es posible vendimiar a máquina cualquier viñedo en el que las cepas sean altas, aunque no estén conducidas con alambres, y el extremo inferior de los sarmientos se encuentre al menos a 30 cm sobre el suelo. Una limitación inherente a las máquinas es la longitud de las líneas de cepas. En principio, conviene que las filas sean lo más largas posible para que haya que



Foto 7: Cepa recién vendimiada a máquina. Los escobajos permanecen unidos a los sarmientos.



Foto 8: Remolque de vendimia con una cámara inferior donde se acumula el mosto y los granos quedan arriba.

hacer menos giros en las cabece-  
ras. Hay que tener en cuenta que  
la descarga de la tolva sobre re-  
molque sólo se puede hacer en  
las cabeceras, donde hay espa-  
cio suficiente para que el remol-  
que se coloque tras la vendimia-  
dora. La capacidad de las tolvas  
limita la máxima longitud de las lí-  
neas. Si en las tolvas cabe, por  
ejemplo, la producción de tres-  
cientas cepas, las filas no podrán  
ser más largas. Supongamos que  
una fila tuviera cuatrocientas ce-  
pas. Entonces, al recorrer tres-  
cientas, las tolvas ya estarían lle-  
nas. Como el remolque no puede  
introducirse entre las filas y la  
vendimiadora no puede retroce-  
der, tendría que continuar avan-  
zando, con las varillas sacudido-  
ras detenidas, hasta llegar al final  
de la línea y salir a descargar en  
la cabecera. Después tendría que  
introducirse en la misma fila, ven-  
dimiar las cien cepas que había  
dejado con uvas y seguir avan-  
zando sobre las trescientas res-  
tantes ya vendimiadas hasta salir  
en la cabecera contraria.

Teniendo en cuenta el tiempo  
empleado en maniobras en las  
cabeceras, descarga de la tolva  
sobre remolque, etc., la capaci-  
dad total de trabajo de una vendi-  
miadora es alrededor de 0,3  
ha/h. La cifra es algo menor para  
las arrastradas (emplean más  
tiempo en los giros en las cabe-  
ceras y tienen que descargar la  
tolva con más frecuencia) y mayor  
para las autopulsadas. Las

autopulsadas también tienen  
la ventaja de que se pueden utili-  
zar como tractores zancudos una  
vez desmontado el dispositivo de  
vendimia. De ese modo se pue-  
den instalar en su panza máqui-  
nas de prepoda, pulverizadores,  
empalizadoras, etc. Ya existen en  
el mercado aperos adaptados  
para su instalación en el bastidor  
de las vendimiadoras.

Es España se vendieron 75  
vendimiadoras en el año 2002 y  
se espera que el mercado despe-  
gue y pronto nos encontremos a  
un nivel similar al de Francia.

#### Sistemas de descarga al remolque

La labor de la vendimiadora  
se debe completar con un remol-  
que de características adecua-  
das. Son muy utilizados los re-  
molques tipo "bañera", llama-  
dos así porque son herméticos para  
evitar que pierdan el mosto. Los  
más adaptados son los que tie-  
nen una rejilla horizontal de sepa-  
ración que permite el paso del  
mosto al fondo y quedan arriba  
los granos de uva y los trozos de  
uvas rotas. De este modo el mos-  
to libre queda en el fondo sin es-  
tar en contacto con las uvas y ho-  
llosos, no produciéndose reaccio-  
nes enológicas no deseadas  
(foto 8). ■



## GESTIÓN BIOLÓGICA DE PLAGAS CON FEROMONAS, TRAMPAS E INSECTOS ÚTILES

**Agricultura Ecológica**  
**Agricultura Integrada**  
**Agricultura Intensiva**  
**Productos Almacenados**  
**Silvicultura**

**CERATITIS CAPITATA**  
Moscá de la fruta  
Detección, Seguimiento  
y Capturas Masivas

**900 502 401**

ACERCAMOS EL SERVICIO A NUESTROS CLIENTES



**NOVEDAD**

A partir de ahora la versión de nuestro Catá-  
logo General en CD incorpora la **Aplicación  
Informática de Gestión de Explotaciones  
Agrarias (G.E.A.)**, diseñada por el Ministe-  
rio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Solicítelo de forma gratuita llamando a  
nuestro teléfono de Atención al Cliente.



Sanidad Agrícola ECONEX, S.L.

**CENTRAL:** C/. San Francisco, Nº 6 . 30149 SISCAR-SANTOMERA  
MURCIA (ESPAÑA, UE) Tel. 900 502 401 - 968 86 03 82 - 968 86 11 29  
Fax 968 86 23 42 [www.e-econex.com](http://www.e-econex.com) e-mail: [econex@e-econex.com](mailto:econex@e-econex.com)

*Econex, la Alternativa Biológica*

DELEGACIONES:

BADAJOS . CÁDIZ . CASTELLÓN . CÓRDOBA GIRONA . HUELVA . LISBOA . LLEIDA . MADRID  
MALAGA . NAVARRA / LA RIOJA . PALMA DE MALLORCA . PONTEVEDRA . SANTA CRUZ DE  
TENERIFE . SEVILLA . TARRAGONA . TOLEDO . VALENCIA . VALLADOLID . ZARAGOZA