

# Maquinaria

[ UVA PARA VINIFICACIÓN ]

## Vendimia mecánica

**Helio Catalán**

Dr. Ingeniero Agrónomo

Desde mediados de agosto hasta mediados de noviembre, un país como España, con 1.100.000 ha de viñedo se prepara para recoger el fruto de todo el año: la uva para vinificación. Se acaba un año especialmente difícil: temperaturas más elevadas de lo normal y una sequía prolongada por más de tres meses harán que las producciones se reduzcan en torno al 20 % (nivel nacional).

El mercado promete poco, muchas bodegas todavía con producto de la cosecha anterior sin vender, precios a la baja y perspectivas poco halagüeñas, obligan a los viticultores a reducir un poco más los costes para no mermar los pobres beneficios de tan arduo trabajo. La recolección es una de las pocas labores de cultivo en las que el viticultor puede pensar en disminuir gastos.

Pocos viticultores que posean la posibilidad de recoger la uva de forma mecánica se plantean ahora la alternativa de la recolección manual. En menos de diez años, las “pegas” que pudiesen existir ante la recogida mecánica han desaparecido. La vendimiadora o cosechadora de uva se encuentra totalmente desmitificada, su nivel de aceptación es similar a como lo fueron las cosechadoras sustituyendo a las segadoras o las prensas sustituyendo al pisado de uva.

Ahora se ha generalizado el consenso acerca de las ventajas de tiempo y dinero que supone la vendimia mecánica. Otros temas al margen es que una familia se plantee, en tiempos de crisis y con algunos de sus integrantes en paro, recolectar a mano y ahorrarse los 200 €/ha del servicio de la máquina.

### La vendimia mecánica

El camino hasta la actualidad ha sido largo. La máquina vendimiadora actual se ha conseguido tras mu-

chas pruebas previas, tras sucesivas aproximaciones. La máquina se ha ido adaptando al cultivo pero mayor ha sido el proceso de adaptación de la viña. Las nuevas plantaciones en

espaldera, en conformación de unos marcos determinados y la vegetación a una altura precisa, hacen posible la recolección mecanizada que significa rapidez, eficacia, en el momento óptimo y a un coste relativamente barato respecto a la recolección manual.

En la actualidad, las máquinas consiguen la recolección a base de sacudidas laterales sobre la vegetación. Otras soluciones previas como las corrientes de aire a gran velocidad, vibración, sólo fueron pasos intermedios. La vendimiadora recoge racimos enteros, o granos (quedando el raspón en la cepa)

Hablando de máquinas autopropulsadas tres o cuatro han sido las marcas generalistas que han dominado el mercado europeo. Gregorie, New Holland, Pellenc, Alma... han dominado el mercado de máquinas autopropulsadas. Este año se incorpora una nueva máquina a los viñedos españoles, Deutz.

Las marcas usan tecnologías similares aunque cada una tiene un diseño específico y sobre todo, por tamaño de máquina se ajustan mejor



o peor a determinadas plantaciones, además existen diseños específicos que sí las diferencian notablemente entre ellas.

Mientras Deutz y Gregoire usan puestos de conducción centrados sobre la línea de trabajo, New Holland dispone su cabina en un lateral de la máquina. Mientras New Holland y Gregoire usan “cadenas de recogida” simétricas, una a cada lado de la línea de parras, Deutz opta por una única cadena de recogida.

Mientras la vendimia manual es más selectiva a la hora de recoger, la mecánica presume de acortar considerablemente el tiempo que la uva recolectada tarda en llegar a bodega.

Otras marcas mucho más humildes, están presentes, sobre todo en máquina arrastrada, y contribuyen a ir perfeccionando la técnica y a conseguir la mecanización integral del viñedo.

### Sobre el coste de recolección

Los costes de recolección varían mucho en función de la variedad de uva. Variedades con racimos de 1 kg se comportan de forma diferente, a la hora de hacer números de coste de vendimia, que las variedades con racimos de 100 g. Un vendimiador trabajando ocho horas de recogida sobre una variedad como el Airén o el Tempranillo tendrá un rendimiento muy diferente a ese mismo vendimiador trabajando sobre Syrah, Sauvignon blanc o Chardonnay.

Mientras, la capacidad de trabajo de una vendimiadora, mucho más independiente a la variedad que el ser humano, está en torno a las 0,5-0,6 ha/h.

En el caso de recolección mecanizada, los precios de la campaña actual oscilarán entre 185 a 220 €/ha (o en el caso de alquiler por tiempo se está pagando alrededor de 130-170 €/h). El coste del jornal del recolector rondará los 50€. Una variedad como el Syrah tiene un coste de recolección, a mano, del orden de 12-13 pts/kg



**Tabla 1:**

**Cuadro resumen vendimia mecánica vs vendimia manual**

Variedad	Plantas/ha	Kg/parra	Kg/ha	Máquina		Manual	
				€/ha	Pts/kg	€/ha	Pts/kg
Cencibel	2200	5	11000	200	3,03	610	9,2
Syrah	2200	3,9	8500	200	3,8	630	12,5

(0,07 €/kg), mientras que la recolección mecánica se sitúa en torno a 3,5-4 pts/kg (0,025 €/kg). A un precio estimado para el Syrah de 53 pts/kg (0,32 €/kg) se obtiene que solamente la recolección supone un 23 % en el caso de manual y un 7 % en la mecanizada.

En el caso de la variedad Cencibel o Tempranillo, las cifras también están muy a favor, aunque no tanto como en el Syrah, del la recolección mecánica. En esta variedad un vendimiador experimentado recoge hasta 900 kg/día, para una producción de 11.000 kg/ha significa 12 días/ha o 600 €/ha, frente a 200 en recolección mecanizada, tres veces inferior.

El resumen del coste por kg de producción sería, por tanto, en variedad Cencibel, la recolección con vendimiadora supone 3 pts/kg (0,02 €/kg), mientras que en manual 9 pts/kg (0,055 €/kg). Para un precio de 46,4 pts/kg (0,28 €/kg), la recolección manual representa el 19,5 % y en mecanizada el 6,4 %.

### Sobre la calidad de la vendimia: la pérdida de peso

En el momento actual y tras muchas deliberaciones previas, se puede

consensuar por la generalidad de vicultores, enólogos, profesionales del vino, etc., que la calidad de vendimia no es significativa entre una forma de recolección u otra. Mientras la vendimia manual puede presumir de ser muy selectiva a la hora de recoger, la vendimia mecánica presume de poder realizar la recolección de noche y acortar considerablemente el tiempo que la uva recolectada tarda en llegar a bodega.

Una de las ventajas de la recolección mecánica es que el número de racimos dejados sin recolectar es mínimo, la impresión obtenida al pasar por la viña vendimiada mecánicamente es que se deja sin recoger algunos racimos en las parras de principio y fin de línea y otros pequeños racimos salidos de los “nietos” que están enmarañados entre la vegetación y a una altura desproporcionada. El número de granos abandonados en el suelo es también mínimo y sólo se puede citar algún grano que no ha sido desprendido del ‘raspón’ o ‘escobajo’ por los sacudidores.

Sí es cierto que con la vendimia mecánica existe una sensación al tacto de la parra recién vendimiada de ‘humedad’. Esto es debido al mosto desprendido de la operación de recolectado.

La otra pérdida de peso viene dada porque las máquinas no cogen, en gran medida, el raspón del racimo, sólo recolecta granos. Dar cifras de esta pérdida de peso es arriesgado, pues también depende de la variedad. Existen bodegas que hacen discriminación de peso entre la uva vendimiada a mano y a máquina, dándoles a estas últimas un sobrepeso que oscila entre el 1 y el 4% (según variedades y según zonas).

El número de hojas, trozos de madera (sarmientos) recogidos es mínimo, ya que la máquina en cuestión dispone de ventiladores inferiores y superiores.

Por último, hay que resaltar que sobre el grado de azúcar de la uva recolectada apenas existe alguna diferencia con la recogida de forma manual, aunque sí es cierto, que la “voz popular” asegura que de la vendimia mecánica a la vendimia manual aquella puede llegar a bajar de 0,5 a 1º Baumé.

## [Sobre la máquina

La base de las máquinas autopulsadas consiste en un bastidor que trabaja, a horcajadas, sobre una línea de parras. El movimiento de avance se consigue a través de presión hidráulica que mueve los motores hidrostáticos colocados en las mismas ruedas.

La velocidad de avance depende del caudal de la bomba y de la cilindrada. Lo normal es encontrar velocidades de 30 km/h aunque algunos modelos ya pueden circular a 40 km/h gracias, entre otras cosas, a la suspensión del eje delantero. La velocidad de trabajo oscila entre 0 a 8 km/h en trabajo.

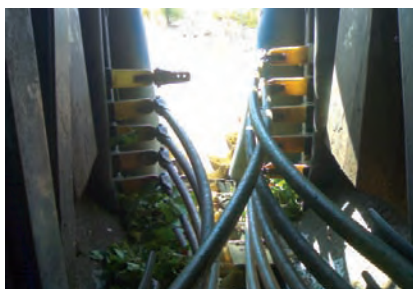
El motor de combustión de la máquina es el que provee de energía a toda la máquina y se sitúa con generalidad en lo alto de la misma.

El chasis o bastidor es generalmente autonivelante debido a una estructura de cuadrilátero deformable. Así puede adaptarse perfectamente a cualquier cambio en la línea de plantas o incluso a algún poste desviado. La unidad de cosecha se acopla de forma suspendida, independiente del chasis, para alinearse automáticamente en la línea. El elemento encargado de recoger la uva es el “cabezal de vendimia”, ahí se colocan los

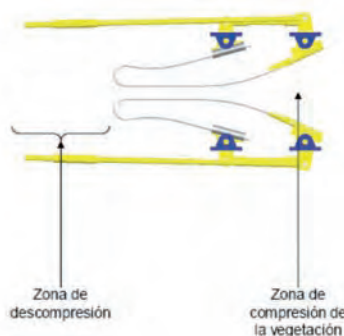
sacudidores, las escamas receptoras de uva que la depositan en la cadena de transporte hasta la o las tolvas.

### Los sacudidores

Colocados en el denominado túnel de recolección, son pieza clave en el buen funcionamiento de la vendimiadora. El elemento encargado de “tirar” el grano o racimo de su pedúnculo es el sacudidor. Si inicialmente se fabricaron en fibra de vidrio ahora se fabrican generalmente en policarbonato u otras resinas plásticas. Tienen ajuste mecánico manual y automático. Permiten ajustar el pinzamiento de los sacudidores y también se puede ajustar la velocidad de sacudida. Se montan en la zona fructífera, en número que oscila entre 12 y 24. Actúan de izquierda a derecha, actuando de forma alternada para conseguir una especie de movimiento sinusoidal que se encarga de desprender el grano. Las varillas se conforman según una geometría que logra una especie de embudo a la entrada de la vegetación. Van colocados horizontalmente en sentido longitudinal. Además, previo al proceso de recolección, hay que realizar un ajuste de la entrepunta (distancia entre los sacudidores derecho e izquierdo). La distancia es función de la anchura de la vegetación y de la variedad. Si la entrepunta es muy grande hay apaleo y no sacudida, por lo que se rompe la madera.



*Cambio de un sacudidor por “cansancio” del material*



La frecuencia de sacudida también depende de la velocidad de avance, de la madurez, etc. Aproximadamente, se regula entre 350 a 600 impactos/min.

Los sacudidores suelen ir fijados en sus dos extremos pero de forma articulada.

### El sistema de recepción, transporte y limpieza

La uva desprendida cae sobre una cadena formada por una especie de “escamas” plásticas que van articuladas y que se muestran muy efectivas a la hora de no dejar caer la uva al suelo. Además, las escamas son capaces de adaptarse a los troncos de las cepas y los postes. Puede ajustarse la pendiente de las escamas hasta el sistema de transporte. La velocidad de desplazamiento de las “escamas” se intenta que sea igual y en sentido inverso a la de avance de la máquina con lo que se consigue que la velocidad relativa de las cestas respecto a la cepa sea nula.

Para el transporte se dispone de un tren de correas con cangilones. Mientras que Gregoire y New Holland exponen máquinas simétricas con dos cadenas de transporte hasta las tolvas, Deutz adopta una solución de una cadena única.

Unos grandes ventiladores se encargan de la limpieza de la uva. También son regulables en su velocidad de rotación.



Además, se suelen incorporar unos picadores de sarmientos para evitar que caigan a la tolva.

### Las tolvas

Los materiales usados en la fabricación de los elementos en contacto con la uva son anticorrosión, así se verán materiales como el caucho, diversos polímeros, acero inoxidable, etc.

El objetivo de las ingenierías es conseguir una máquina vendimiadora que se pueda utilizar todo el año para favorecer la amortización, desde la prepoda hasta la vendimia.

Las tolvas concretamente, suelen ser de acero inoxidable. Incorporan unos tornillos “sin fin” de reparto para conseguir un llenado óptimo. El vaciado se produce por elevación y volteo de las tolvas. La capacidad de cada tolva es de aproximadamente 1300 a 1500 litros; esto significa que cada vez que descargan supone un peso entre los 2000 y 2500 kg.

### El puesto de conducción

Una cabina con todos los controles a la vista y al alcance de la mano completan una máquina altamente

## Particularidades de diseño generales en máquinas vendimiadoras:

- Disposición de un c.d.g. muy bajo.
- Cabezal recolector pendular autonivelante.
- Regulables en altura de la máquina (altura mínima de recogida 150 mm).
- Ajuste automático de la distancia de las guías de la cepa.
- Ajuste electrohidráulico del sistema de sacudido.
- Tipo de transmisión: hidrostática a las 4 ruedas. A través de una bomba hidráulica de pistones axiales y de cilindrada variable, que mandan aceite a presión a los motores hidráulicos de las 4 ruedas.
- Ángulos de giro de las ruedas muy elevados: 80-85° e incluso 90°. Además estas máquinas tienen un uso bastante polivalente, ya que disponen de la posibilidad de ser utilizada como portaequi-

pos para trabajos de espolvoreo, pulverización, prepodado...

- Neumáticos tipo para una vendimiadora media: 360/70R24; 480/70R28.

- Corrección de pendientes (25-35%) y de inclinación, nivelación transversal en ladera (hasta 30%).

- Sistema antipatinamiento (permite dividir proporcionalmente el caudal del aceite de los motores de ruedas delanteras y traseras).

- Pendiente máxima de trabajo del 40 %.

- Pendiente máxima de trabajo transversal (en ladera) del 30 %.

- Motor, 4 ó 6 cilindros, con tubo, intercooler. Nivel de emisiones Tier III. Potencia rondando los 150 CV.

- Depósito combustible: 200 a 300 L.

sofisticada. Mientras los fabricantes Deutz y Gregoire colocan el puesto de conducción centrado sobre la línea de trabajo, New Holland y Pellenc adoptan posiciones laterales.

Lo habitual es encontrar en la cabina de mando todos los avisadores, indicadores, que logran que el conductor tenga pleno dominio de la situación:

- La velocidad de sacudida
- La velocidad de los transportadores
- Horas trabajadas
- Superficie total recorrida
- Superficie parcial recorrida
- Velocidad de avance en km/h
- Capacidad de trabajo en ha/h
- Horas de motor
- Taquímetro
- Alarmas

Lo que más destaca al acceder a las normalmente amplias cabinas es encontrar una palanca multifunción. Situada en el brazo derecho del asiento del conductor, la palanca multifunción permite controlar multitud de parámetros como la velocidad de

avance, activar los implementos de usos polivalentes, nivelación transversal, etc.

### Polivalencia durante todo el año

El diseño de estas máquinas se basa en criterios de polivalencia con ajustes electrohidráulico y acoplamiento y desmontaje rápido del cabezal recolector o implementos delanteros.

El objetivo de las ingenierías es conseguir una máquina que se pueda utilizar todo el año para favorecer la amortización. Desde la prepoda hasta la vendimia.

Los diseños obtenidos por los fabricantes permiten que una sola persona pueda desmontar el cabezal recolector en pocos minutos. De igual forma es sencillo y cómodo montar un pulverizador, una cabezal prepodador, etc.

Los equipos más comunes que pueden montar estas máquinas son los equipos de tratamiento fitosanitario, prepodadoras, despuntadoras, desbrozadoras y deshojadoras. •