



# MECANIZACIÓN DE LA RECOLECCIÓN EN LOS CULTIVOS HORTÍCOLAS EN FUNCIÓN DE LOS ÓRGANOS COSECHADOS

## Frutos y semillas

Luis Márquez

**P**ara los productos incluidos en este grupo, en lo que respecta a la mecanización de la recolección, se pueden hacer diferentes subgrupos:

- Las semillas, todas de leguminosas, se recogen de forma mecánica.
- El tomate y el pepino para la industria y las judías verdes

## TABLA 1.- RECOLECCIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS

Cultivo	Incremento, productividad mecánica/manual
Berenjena	-
Calabacín	-
Calabaza	-
Guisante	50
Judía	50
Judía verde	60
Melón	-
Pepino	40
Pimiento	12
Sandía	-
Tomate	8

Fuente: Lazzari, M.

(con vaina) se recogen de forma totalmente mecanizada.

- El resto de los frutos se recogen manualmente en su totalidad

En el caso de las semillas hay diferentes alternativas. Para las judías secas la recolección se realiza en dos etapas; primero se procede al hilerado y posteriormente a la recogida del cordón y a la trilla.

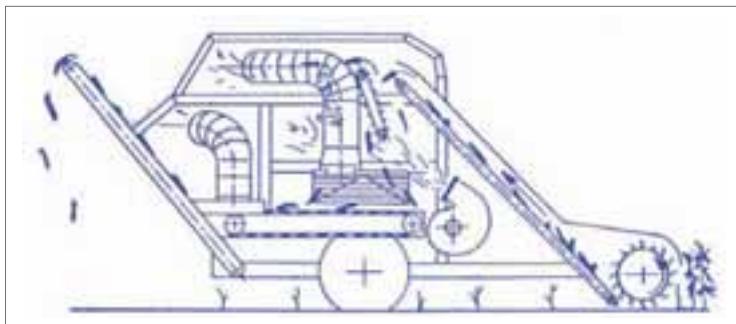
Para la recolección de la judía y el guisante fresco destinado a su transformación se suelen utilizar recogedoras desgranadoras que actúan sobre las

plantas previamente segadas e hileradas. El sistema de trilla está compuesto por un tambor de grandes dimensiones, giratorio a baja velocidad y con orificios que permiten el paso de los granos, alimentado por uno de sus extremos y que descarga los restos de cosecha por el otro. El grano se desprende por la acción de dos o más rotores que giran en su interior a diferentes velocidades y sentidos que el tambor externo (Figura 1). Esto provoca el desprendimiento de los granos que atraviesan las perforaciones de tambor, los cuales se someten a una

FIGURA 1.- COSECHADORA DE GUISANTE ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



**FIGURA 2.- ESQUEMA DE UNA COSECHADORA PEINADORA CON SUS SISTEMAS DE LIMPIEZA**



corriente de aire para retirar las impurezas y son recogidos por una cinta transportadora situada en la parte baja para luego elevarlos mediante una noria de cangilones hasta la tolva.

Para la recolección de la judía verde con vaina, destinada tanto para el consumo fresco como para la industria, se utilizan cabezales peinadores (Figura 3), que son rotores con dedos elásticos, situados transversal o longitudinalmente con respecto a la línea de plantas.

Las cosechadoras dotadas de rotores peinadores situados perpendicularmente a las líneas de plantas (Figura 3) también se adaptan a la recolección de otros productos como pueden ser los pimientos. Una vez recogido el producto, este pasa a diferentes sistemas de limpieza que aprovechan las diferencias de densidad de las impurezas, con ventiladores tanto para la impulsión de aire como para la aspiración.

Las cosechadoras con rotor paralelo a la línea de plantas se adaptan bien a la recolección mecanizada de la judía para consumo en fresco. Reduciendo la velocidad del rotor, y ajustando la velocidad de avance de la máquina, se consigue realizar el arranque de forma más suave, con daño mínimo sobre las vainas.

Desde hace años se encuentran en el mercado cosechadoras para la recolección

prende los pepinos de la mata. La mata se descarga al suelo y los pepinos pasan a una tolva. En la separación de los pepinos interviene una serie de cilindros contrarrotantes y posteriormente un sistema de limpieza con un ventilador que separa las impurezas ligeras.

Durante muchos años se han buscado alternativas para la recolección mecanizada del pimiento para la industria. Son

**FIGURA 3.- COSECHADORA DE JUDÍAS VERDES CON VAINA**



integral del pepino (pequeño) para la industria, basadas en un sistema de arranque con un sistema de corte de las matas ajustable en profundidad. Seguidamente las matas se elevan con una cinta transportadora rugosa sobre la que se apoya otra similar. La pequeña diferencia de velocidad entre ambas des-

las máquinas para la recolección no selectiva las únicas que se utilizan, realizando el proceso en una sola pasada sobre variedades de maduración uniforme y pimiento pequeño. De esta manera, las perdidas de cosecha son del orden del 20%, pero la capacidad de trabajo se multiplica cerca de 12 veces.

**FIGURA 4.- COSECHADORA DE PEPINO (PEPINOS SOBRE LA MATA Y TAMAÑOS POSIBLES)**





### Cosechadoras para tomate

La mecanización de la recolección del tomate para la industria se puede decir que es total, y se ha generalizado como consecuencia de la mejora genética, con la que se han obtenido variedades de maduración uniforme y con una consistencia del fruto que lo hace más resistente a las operaciones mecánicas. Por ello se les dedica este apartado específico.

Generalmente son máquinas autopropulsadas que trabajan sobre una línea realizando el arranque de la planta completa, cortando el tallo y elevándola, la separación del tomate mediante sacudidas de la mata, la selección del tomate manual o automáticamente mediante análisis de color y la descarga del producto sobre una tolva apropiada que arrastra un tractor que se desplaza en paralelo.

Para ello se disponen de un cabezal frontal, regulable en altura, con dedos móviles y una cuchilla que realiza el corte por la inserción del tallo con las raíces. La profundidad de corte se regula hidráulicamente desde el puesto de conducción, evitando la entrada de tierra en exceso.

**FIGURA 5.- RECOLECCIÓN DE PIMIENTO MEDIANTE PEINADO (CÁCERES, 1980)**



Una cinta transportadora con dedos, o con rodillos, eleva el material hasta la mesa de separación.

**FIGURA 6.- COSECHADORA DE TOMATE AUTOPROPULSADA**



La separación del tomate de la mata se realiza por correas con dedos, que vibran horizontal y verticalmente, y que permiten la caída del tomate separado sobre un transportador inferior, o bien, utilizando un sistema de radios vibrantes, o de 'erizo', basado en dedos asociados a dos masas excéntricas. El efecto de rotación de las masas desencadena la vibración y se puede regular la frecuencia y amplitud para adaptarse al tamaño del tomate.

La descarga de la mata se realiza por la parte posterior de la máquina mediante una cinta transportadora dotada de dedos y ayudada con potentes ventila-

dores. La cinta transportadora que recibe el tomate separado de la mata se orienta hacia un selector electrónico del tomate

**FIGURA 7.- COSECHADORA DE TOMATE ARRASTRADA**



**FIGURA 8.- SISTEMA DE ARRANQUE Y ELEVADOR**



por color, que distingue el rojo del verde y de los terrones, siendo estos separados por dedos de plástico. A veces se utilizan dos selectores uno para color y otro para terrones y piedras.

Los tomates aceptados pasan otra cinta, generalmente de goma, que los lleva a una mesa de clasificación en la que varios operarios separan los tomates podridos y otras impurezas que no hayan sido eliminados por el detector de color. La descarga

del tomate se realiza sobre un remolque-bañera (jugo de tomate concentrado) o sobre palots.

En las máquinas autopulsadas se utiliza un bastidor estructural que soporta los elementos de separación y selección del tomate, junto con el motor, el puesto de conducción y la plataforma que sería ocupada por los operarios que completan la selección. La transmisión es hidrostática continua. En el frontal, el cabezal, ajustable en altura, dispone de una anchura de corte adaptada una línea de plantas.

Las mayores diferencias entre los modelos presentes en el mercado español se encuentran en el dispositivo sacudidor (cadena o dedos) y en el número de selectores electrónicos por color (uno o dos). Desde el puesto de conducción se pueden realizar los controles de velocidad de avance de la máquina y de la intensidad de sacudidas del dispositivo separador, así como de la velocidad de las cintas transportadoras.

La anchura de vía de las cosechadoras autopropulsadas es de 1.50-1.65 m, lo que le permite trabajar en líneas de cultivo con este espaciamiento. La velocidad de avance de la máquina se ajusta en función

del estado de la parcela y del tomate. La velocidad teórica de desplazamiento en trabajo puede llegar hasta los 10 km/h (sin escalones), pero la velocidad real es mucho más baja, de manera que la capacidad de trabajo efectiva se mantiene entre 0.1 y 0.2 ha/h, lo que equivale a 1.5-2.0 ha/jornada. La potencia de los motores en las máquinas varía entre 80 y 120 kW (100 a 160 CV).

**FIGURA 10.- SELECCIÓN ELECTRÓNICA POR COLOR**



La velocidad de las cintas transportadoras se ajusta a la calidad y cantidad del tomate cosechado. Si la velocidad es muy alta se producen fallos en los selectores de color; con velocidades bajas, acumulación del tomate en el interior de la máquina.

Se debe ajustar los elementos sacudidores para evitar daños en el tomate y los ventiladores para dar salida a toda la mata, que, en caso contrario, podría interferir en el sistema de separación por color. Se debe controlar la altura de caída del tomate sobre elementos de transporte (bañera o palots).

Aumentando el volumen de la máquina se puede reducir la agresividad de los mecanismos sobre los frutos, lo que permite, junto con la incorporación de personal auxiliar en la plataforma de selección, obtener tomate para el consumo fresco, aunque esta opción no se suele utilizar en Europa. ■

**FIGURA 9.- SEPARACIÓN MEDIANTE CORREAS**

