

LA RECOLECCION MECANIZADA DE LA REMOLACHA AZUCARERA

• Cómo elegir el equipo adecuado para nuestra explotación

por: J. Amores Toribio*; A. Peco Sobrino**; A. Rioja Molina** y J.C. Sánchez de la Nieta García***



INTRODUCCION

En todas las explotaciones es importante reducir los costes de cultivo y el caso de la remolacha azucarera no es una excepción. Dentro de la remolacha azucarera, una de las operaciones más costosas de su producción es la recolección, por lo que se debe racionalizar lo máximo posible para disminuir su coste y, así, aumentar los beneficios del agricultor.

En la agricultura española se pueden encontrar muy distintos sistemas de recolección, que van desde la recolección a mano ya casi extinguida, hasta las más sofisticadas cosechadoras integrales de alto rendimiento; sin embargo, el nivel de mecanización y tecnificación de la recolección de la remolacha azucarera varía de unas zonas a otras. En Castilla-La Mancha, y más concretamente en la provincia de Ciudad Real, en la que se basa este estudio, la mecanización de la recolección de la remolacha azucarera es rela-

vamente escasa en comparación con las zonas norte y sur de la península en que se encuentra mucho más avanzada.

En la provincia de Ciudad Real, en la actualidad, la recolección se realiza básicamente mediante el empleo de dos técnicas;

—Descoronado y arrancado mecanizado y carga mano.

—Recolección totalmente mecanizada, con equipos de máquinas descompuestas.

Se están comenzando a introducir con bastante fuerza las cosechadoras integrales de remolacha azucarera, tanto arrastradas como autopropulsadas.

PLANTEAMIENTO DE LA EXPERIENCIA

Para llevar a cabo la realización de este estudio sobre la recolección de la remolacha-azucarera en la provincia de Ciudad Real, se ha hecho el seguimiento de los sistemas de recolección empleados, en el período que comprende desde el 5 de octubre de 1990 al 15 de enero

de 1991 en tres zonas diferentes de la provincia:

- Zona de regadío El Vicario (Ciudad Real)
- Pozuelo de Calatrava y
- Daimiel.

Para la obtención de los datos se han definido cuatro superficies rectangulares, de cien metros de larga por nueve metros de anchura cada una (900 m) en las que se incluyan unas dieciocho líneas de cultivo (0,5 m entre líneas).

Estas superficies se han localizado en distintas zonas de las parcelas estudiadas, procurando siempre situar una en el centro de la parcela y otra en los laterales, dejando las otras dos al azar.

Se ha observado el comportamiento de las distintas máquinas en cada una de las zonas, realizando posteriormente la media de los datos obtenidos.

CAPACIDAD DE TRABAJO DE LAS MAQUINAS RECOLECTORAS

Los siguientes datos son medias de los obtenidos experimentalmente:

(*) Ing. Técnico Agrícola.

(**) Ing. Agrónomo.

(***) Estudiante de I.T. Agrícola.



maquina	Número de líneas	rendimiento(h/ha)
deshojadora-descoronadora	3	3.4
	6	1.6
arrancadora-hileradora	3	3
	6	1.7
recogedor-cargador	3	2.5
	6	1.2
cosechadora int. autopr.	2	1.6
	6	0.68
cosechadora int. arrastrada	3	3.3

CALIDAD DE TRABAJO DE LAS MAQUINAS RECOLECTORAS

Este es uno de los factores más importantes en el momento de la elección de una máquina de recolección.

Para la determinación de la calidad de trabajo de cada una de las máquinas, desde el descoronado hasta la carga en los vehículos de transporte, se ha prestado principal atención a los siguientes aspectos:

- número de raíces dejadas en el terreno;
- porcentaje de raíces partidas;
- limpieza de las raíces, eliminación de la tierra.

CALIDAD DE TRABAJO DE LOS ELEMENTOS DESCORONADORES

Se recogió manualmente 100 raíces totalmente deshojadas pero sin descoronar, se pesó la muestra, posteriormente se eliminó completamente la tierra y barro adheridos y se volvió a pesar. A continuación, se descoronó manualmente y se volvió a pesar, obteniéndose los siguientes resultados:

Peso de 100 raíces = 94,175 kg
 Peso de 100 raíces limpias = 82,400 kg
 Peso extra de tierra = 11,775 kg
 Peso de 100 raíces descoronadas = 87,875 kg.

Peso de 100 raíces descoronadas y limpias = 76,100 kg.
 Peso corona = 6,3 kg.

Esto demuestra que el no descoronado, práctica corriente en algunas explotaciones en las que el ganado aprovecha las hojas, de las raíces supone un transporte adicional del 6,6% de la carga. Mientras que la deficiente eficacia de los elementos limpiadores supondrá un transporte adicional del 12,5% de la carga.

Como conclusión, se puede afirmar que si no se realiza un descoronado y, ade-

más, los elementos limpiadores no están correctamente regulados, o se realiza la recolección cuando las condiciones ambientales no son las idóneas, se asegura un 19,1% de descuento en la fábrica azucarera. Mientras que si se realiza el descoronado se reduce a un 12,5%; y si además los órganos limpiadores son regulados correctamente y eliminan el 75% de la tierra, el descuento se reducirá a un 3,1%, lo que podría considerarse como unas raíces limpias.

Para observar la calidad de los elementos descoronadores se escogieron 100 raíces y se contabilizó el número de raíces que presentaban un descoronado defectuoso, presentando el 13% de ellas un descoronado defectuoso, con muestras de vegetación. Hay que destacar que estas raíces eran las más pequeñas y, por lo tanto, el peso que supone su corona es muy reducido y se puede considerar como despreciable.

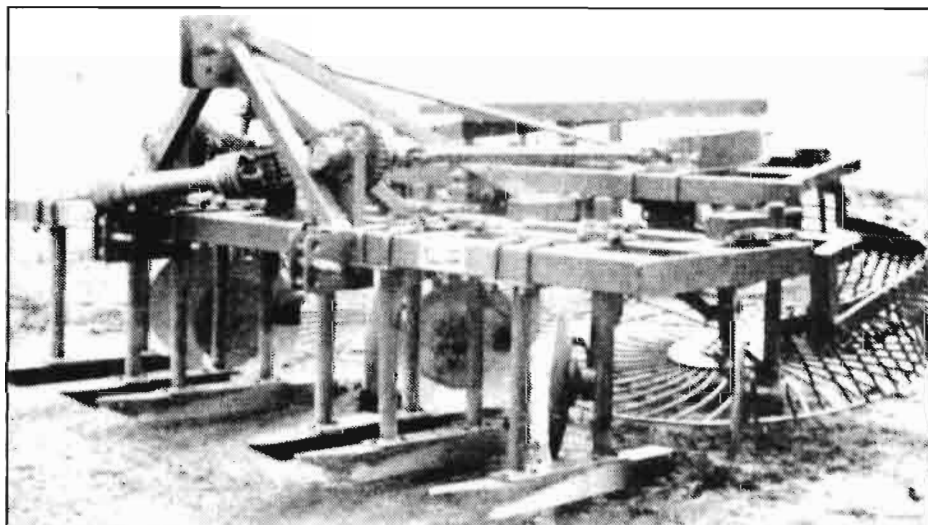
Como conclusión, se puede afirmar que cualquier tipo de sistema descoronador de los estudiados presenta una calidad de descoronado muy aceptable.

CALIDAD DE TRABAJO DE LOS ELEMENTOS ARRANCADORES

Para observar la calidad de trabajo de los elementos arrancadores se contabilizó el número de raíces que quedaron en el terreno, y se observó que el número era mínimo.

Estas raíces eran las que se encontraban fuera de línea y, por lo tanto, los elementos arrancadores no podían extraerlas. El porcentaje más elevado se produce en el extremo de la parcela y es motivado porque los elementos arrancadores comienzan a ser elevados para iniciar la maniobra de giro.

El porcentaje de raíces partidas observado fué del 48%.



COLABORACIONES TECNICAS

CALIDAD DE TRABAJO DE LOS ELEMENTOS LIMPIADORES

Quizás ese sea el factor más importante de la calidad de trabajo de las máquinas recolectoras, pues interviene directamente en el porcentaje del descuento que se sufrirá en fábrica. Para conseguir una mejor calidad de trabajo de estos elementos es preciso realizar un reglaje metódico cualquiera que sea el sistema empleado.

Para analizar la calidad de trabajo de los elementos limpiadores es necesario recurrir a los descuentos sufridos por los agricultores en la fábrica azucarera y se han obtenido los siguientes descuentos medios de cada equipo de recolección.

- Equipos descompuestos: 12,3%
- Equipo mixto (carga manual): 11,1%
- Cosechadora integral: 12,31%

A la vista de estos datos se puede observar que los descuentos de los diferentes equipos de recolección empleados se mueven dentro de los mismos niveles; hay que destacar el porcentaje más bajo que presentan las recolecciones mixtas pero a costa de un incremento del coste de la recolección.

EQUIPOS DE RECOLECCION

Recordemos que la recolección consta de las siguientes operaciones: deshojado, descoronado, arranque, limpieza y carga. Estas operaciones pueden ser realizadas por una sola máquina (cosechadoras integrales) o por máquinas independientes que realizan operaciones simples o combinadas (equipos descompuestos).

Las máquinas de recolección pueden ser autopropulsadas o remolcadas. Las máquinas de los equipos descompuestos, normalmente, son accionadas y remolcadas por un tractor, salvo algunas recogedoras-cargadoras de gran capacidad, que son comercializadas como máquinas autopropulsadas. Las cosechadoras integrales de remolacha se comercializan como remolcadas y autopropulsadas.

Cualquiera que sea el equipo de recolección seleccionado debe cumplir una serie de exigencias que permita realizar correctamente su trabajo:

- Debe extraer las raíces enteras, reduciendo las pérdidas por rotura al mínimo.
- Debe eliminar la tierra que se adhiere a las raíces y las hojas, que reducen el porcentaje de azúcar y la calidad tecnológica de la raíz.
- Debe disponer de la capacidad de trabajo suficiente para que permita la recolección aprovechando correctamente el tiempo disponible, teniendo en cuenta las

condiciones climáticas y los plazos de entrega en fábrica.

— Debe conseguir que los costes de recolección por tonelada de raíz entregada sean mínimos considerando, además de los gastos de funcionamiento del equipo, las inversiones necesarias y el número de horas de trabajo anual.

Para conseguir todo esto es necesario el empleo de máquinas apropiadas y reguladas, en función de las condiciones del cultivo.

MAQUINAS QUE REALIZAN OPERACIONES SIMPLES

• Descoronadoras

Realizan el descoronado eliminando las hojas y la parte superior de la raíz (corona), sin causar daño al resto de la raíz.

• Arrancadoras

Son máquinas que trabajan sobre una o varias hileras de cultivo, van remolcadas o suspendidas y su misión es la de extraer las raíces de la remolacha del suelo, causándoles el menor daño posible.

• Recogedoras-cargadoras

Recogen las raíces ya arrancadas y las cargan a una tolva o al remolque directamente. Disponen en su mayoría de elementos limpiadores.

MAQUINAS QUE REALIZAN OPERACIONES COMBINADAS

Estas máquinas realizan simultáneamente varias operaciones, lo que abarata considerablemente la recolección de la remolacha, razón por la que su utilización se está generalizando.

Son máquinas mucho más complejas, hecho que obliga a un reglaje mucho más cuidadoso. Además, debido a su complejidad sufre con mayor frecuencia averías, encarecimiento de esta manera su mantenimiento.

• Deshojadoras-descoronadoras

Cuando las plantas se encuentran de forma poco uniforme sobre el terreno o tienen abundante vegetación se corre el riesgo de no realizar un correcto descoronado, para evitar esto se pueden emplear las deshojadoras-descoronadoras.

• Descoronadora-arrancadora

Son máquinas que combinan los procesos de descoronado y arranque consecutivamente.

• Arrancadora-hileradora

Su misión es la de extraer las raíces del

terreno, eliminando la tierra que llevan adheridas y dejándolas hileradas sobre el terreno.

• Arrancadora-cargadora

Esta máquina combina los procesos de arranque y carga de la raíz, incluye también los dispositivos empleados en la limpieza de la misma (soles o turbinas). Para el empleo de este tipo de máquinas es necesario haber descoronado la remolacha previamente. Esta máquina puede disponer de algún elemento que complete el deshojado de la descoronadora utilizada con anterioridad.

• Cosechadora integral de recolección de remolacha azucarera

Estas máquinas realizan todas las operaciones de la recolección: descoronado, arranque, limpieza y carga simultáneamente.

ESTUDIO DE LOS COSTES DE UTILIZACION DE LA MAQUINARIA DE RECOLECCION DE LA REMOLACHA AZUCARERA

Este estudio se basa en la necesidad del conocimiento del coste de utilización de las máquinas recolectoras de remolacha azucarera, para poder determinar qué máquina se adapta mejor a las condiciones económicas de cada explotación.

Cuando se trabaja con máquinas descompuestas, que realicen operaciones simples o combinadas, hay que tener en cuenta el resto de las máquinas que constituyen el equipo de recolección y el coste del tractor que lo remolca, siendo necesario realizar el estudio del cálculo para todo el conjunto.

Cuando el estudio se realiza sobre una cosechadora integral de remolacha, aparentemente los costes son inferiores, salvo la inversión inicial, sin embargo hay que destacar que no siempre es la opción más económica, pues dependerá del grado de utilización anual de la misma, que deberá ser alto para poder rentabilizar la inversión inicial.

La adquisición de cualquier máquina supone una serie de gastos o costes fijos y que son básicamente los siguientes:

- La amortización del capital invertido.
- Recuperación del interés del capital invertido.
- Costes de alojamiento.
- Coste de seguros e impuestos (sólo para maquinaria autopropulsada).

También existen unos gastos o costes variables que dependen del número de horas de trabajo anualmente, y que son:

- Consumo de combustible (sólo en maquinaria autopropulsada).



FABRICANTES DE MAQUINARIA PARA PROTECCIÓN DE CULTIVOS



ILEMO-HARDI, S.A.
Pol. Ind. El Segre
Parcela 711 - 712 - 713
Apartado 140
25080 LLEIDA
SPAIN
Telf. (973) 20 14 08 - 12 - 16
Telex 57744 MOBU E
Telefax 20 47 12

Más de

11.000 millones para el campo

**En subvenciones que cubren hasta un 65 %
el importe de los Seguros Agrarios.**

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a través de **ENESA**, Entidad Estatal de Seguros Agrarios, subvenciona con más de **11.000 millones** de pesetas, la suscripción de los **SEGUROS AGRARIOS COMBINADOS**, dentro del **PLAN 92**.

En este mes están en suscripción los Seguros correspondientes a las siguientes producciones:

- Algodón.
- Frutales: Albaricoque, Manzana, Melocotón, Pera y Ciruela.
- Avellana.
- Cereza de Cáceres.
- Cereales de Primavera.
- Cítricos.
- Combinado de Cereales de Invierno.
- Combinado de Leguminosas Grano.
- Complementario del Integral de Cereales de Invierno.
- Complementario del Integral de Leguminosas Grano.
- Complementario de Paja de Cereales de Invierno.
- Complementario del Integral de Uva de Rioja.
- Hortalizas: Berenjena, Brocoli, Cebolla, Coliflor, Judía Verde, Lechuga, Melón, Pimiento, Sandía, Tomate y Zanahoria.
- Girasol.
- Lúpulo.
- Plátano.
- Plantas de vivero de viñedo.
- Tabaco.
- Vacuno.

Infórmese en ENESA, Direcciones Provinciales y Territoriales del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Agroseguro, Entidades aseguradoras, Organizaciones Agrarias, Cooperativas o en su Comunidad Autónoma.



- Consumo de lubricante.
- Coste de reparaciones y mantenimiento.
- Mano de obra.

Para comenzar a realizar el cálculo del coste de utilización de la maquinaria, es necesario el conocimiento del valor de adquisición (Va). Se ha tomado como valor de adquisición de cada máquina el valor medio de los precios de las diferentes máquinas de similares características existentes en el mercado en 1990.

El valor residual o valor de deshecho (Vd) de la maquinaria ha sido establecido siguiendo el criterio de J. Ortiz-Cañavate.

CALCULO DE LOS COSTES FIJOS

La *amortización (A)*, es el coste anual que ocasiona la depreciación de la maquinaria al envejecer, y la recuperación del capital invertido. Su valor dependerá de los años de vida de la maquinaria.

El *interés (I)* del capital invertido. Se calcula para un interés medio a lo largo de todos los años de vida de la máquina. A.S.A.E. se recomienda tomar como valor el 8%.

El *coste de alojamiento (L)*. Oscila entre 0,5% y el 1% de su valor de adquisición. Se tomará como referencia el 1% de Va.

El *coste de seguro e impuestos (S)*. Se tomará siempre como referencia el 1% de Va.

CALCULO DE LOS COSTES VARIABLES

Para calcular el *coste del consumo de combustible* de la maquinaria autopropulsada se ha utilizado la fórmula.

$$g = K \cdot P + K$$

g = Gasto de combustible

K = 0,1565

P = Potencia máxima del motor expresado en CV

K = 0,3796

El coeficiente de correlación obtenido es de:

$$r = 0,9882$$

El *coste de consumo de lubricante*, para la determinación del consumo en lubricantes de los motores diesel se ha utilizado la siguiente ecuación:

$$Ld = 0,00059 Nm + 0,02169 (l/h)$$

Nm = Potencia nominal del motor en Kw.

El *coste de mano de obra (M)* sólo se les cargará a las máquinas autopropulsadas. En las máquinas arrastradas se incluye en el coste horario del tractor salvo que esa máquina precise de un trabajador más para su funcionamiento.

Los *costes de reparación y mantenimiento* de las máquinas. Este coste varía con mucha frecuencia, y se basa en estudios estadísticos, lo que le hace muy impreciso. La ecuación para el cálculo de mantenimiento y reparación se ha tomado de J. Ortiz-Cañavate.

CALCULO DE LOS COSTES DE UTILIZACION DE CADA MAQUINA

Para comenzar la realización del cálculo de los costes de utilización de las máquinas analizadas en este estudio hay que comenzar estableciendo una serie de constantes, como son:

- Precio del combustible: 62 pta/litro.
- Precio del lubricante: 200 pta/litro.
- Coste de la mano de obra fija: 3.450 pta/día.
- Coste de mano de obra eventual: 550 pta/hora.
- Interés del capital invertido: 8%.

Una vez conocidos los costes fijos (Cf), los costes variables (Cv) y el rendimiento (r) de cada una de las máquinas que intervienen en la recolección, se determinará el coste de utilización de cada una de las máquinas en función del número de hectáreas trabajadas anualmente (n) aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Cha} = \frac{Cf \cdot r}{n} + Cv \cdot r + \text{Coste tractor} \cdot r$$

—máquinas arrastradas o suspendidas

$$\text{Cha} = \frac{CF \cdot r}{n} + Cv \cdot r$$

donde el coste de utilización de cada una de las máquinas queda en función del número de hectáreas trabajadas anualmente:



Cargadora-limpiadora que trabaja sobre remolachas previamente alineadas.

Maquina	N. líneas de trabajo	Coste de utilización en función de Ha (n) (ptas/Ha)
deshojadora-descoronadora	3	$\frac{154.829}{n} + 9.128$
deshojadora-descoronadora	6	$\frac{383.150}{n} + 5.002$
arrancadora-hileradora	3	$\frac{321.846}{n} + 8.444$
arrancadora-hileradora	6	$\frac{484.083}{n} + 5.602$
recogedora-cargadora	3	$\frac{1.085.040}{n} + 9.548$
recogedora-cargadora	6	$\frac{520.819}{n} + 4.583$

COLABORACIONES TECNICAS

Una vez obtenidos los datos del coste de utilización de las máquinas descompuestas que intervienen en la recolección de la remolacha azucarera se puede observar que resulta más económico el empleo de la deshojadora-descoronadora que trabaje sobre tres líneas en superficies inferiores a 55,3 hectáreas. Si la superficie es mayor se recomienda el empleo de la deshojadora-descoronadora que trabaje sobre seis líneas. Con respecto a las arrancadoras, resulta más económico el empleo de una arrancadora que trabaje sobre tres líneas en superficies inferiores a 57,7 hectáreas, si la superficie es mayor se recomienda el empleo de la arrancadora-hileradora que trabaje sobre seis líneas.

Ya conocidos los costes de utilización de cada una de las máquinas que intervienen en la recolección de la remolacha azucarera, se sumarán los costes de cada una de ellas que forman cada uno de los posibles equipos de recolección para conocer el coste total de la recolección o de las cosechadoras integrales.

CALCULO DE LOS COSTES DE UTILIZACION DE LOS EQUIPOS DE RECOLECCION

Hasta este apartado se han calculado los costes de utilización de las distintas máquinas descompuestas empleadas en la recolección de la remolacha en la provincia de Ciudad Real. Pero este valor del coste de cada máquina no es indicativo del coste de la recolección, sino que sólo sirve para comparar una máquina con otra de similares características, y analizar cuál es la más rentable en cada explotación.

Para el análisis del coste total de la recolección de la remolacha azucarera es imprescindible considerar el conjunto de máquinas que componen un equipo de recolección. Y una vez calculado compararlos y determinar qué equipo de recolección se adapta a las características de cada explotación.

Una vez observadas todas las máquinas, se ha pasado a realizar las posibles combinaciones de las mismas para obtener el máximo rendimiento.

No siempre es viable la adquisición de un equipo de recolección, siendo muy frecuente el alquiler de los mismos a empresas dedicadas a estos servicios o a otros agricultores, cuyos precios han oscilado en la pasada campaña en la provincia de Ciudad Real alrededor de los siguientes:

- 12 Cosechadora integral:
32.500 n ptas/ha.
- 13 Equipo máquinas descompuestas:
66.000 n ptas/ha.
- 14 Recolección totalmente manual:
113.000 n ptas/ha.



Cosechadora formada por los diversos elementos (descoronadora-arrancadora-limpiadora-cargadora) acoplados a un bastidor autopropulsado.

EQUIPO	Máquina que lo componen	Coste de utilización en función del N de Ha (ptas/ha)
1	Deshojadora-descoronadora (3) Arrancadora-hileradora (3) Recogedor-cargador	$\frac{1.561.715}{n} + 27.121$
2	Deshojadora-descoronadora (6) Arrancadora-hileradora (6) Recogedor-cargador	$\frac{1.388.052}{n} + 15.187$
3	Deshojadora-descoronadora (3) Arrancadora-hileradora (6) Recogedor-cargador	$\frac{1.159.731}{n} + 19.314$
4	Deshojadora-descoronadora (6) Arrancadora-hileradora (6) Recogedor-cargador	$\frac{1.388.052}{n} + 11.061$
5	Deshojadora-descoronadora (6) Arrancadora-hileradora (6) Carga manual (6 peones)	$\frac{867.233}{n} + 30.404$
6	Deshojadora-descoronadora (3) Arrancadora-hileradora (3) Carga manual (6 peones)	$\frac{476.675}{n} + 37.373$
7	Deshojadora-descoronadora (3) Arrancadora-hileradora (6) Carga manual (6 peones)	$\frac{638.912}{n} + 34.531$
8	Deshojadora-descoronadora (6) Arrancadora-hileradora (3) Carga manual (6 peones)	$\frac{704.996}{n} + 33.246$
9	Cosechadora arrastrada (3)	$\frac{3.487.380}{n} + 16.903$
10	Cosechadora autopropulsada (2) 210cv (155Kw)	$\frac{3.659.500}{n} + 10.173$
11	Cosechadora autopropulsada (6) 245cv (180Kw)	$\frac{1.797.740}{n} + 4.983$

Una vez conocida la ecuación del coste de utilización de los equipos de recolección se procede a igualarlas para conocer el umbral de rentabilidad entre ellos, obteniéndose los resultados que aparecen en los cuadros adjuntos (I y II).

Para el cálculo global del umbral de rentabilidad de todos los equipos de recolección expuestos en este trabajo, se han escogido los equipos más rentables, entre los equipos de similares características.

a) Una vez establecidos los umbrales de rentabilidad entre los distintos sistemas de recolección estudiados se puede establecer:

13				
12				
11	16.6	29.4	65.3	
10	35.4	65.5	164	0
9	36.1	71	223	0
8	8.8	21.5	0	
7	8.1	20.3	0	
6	6.2	16.6	0	
5	10.4	24.3	13.7	
4	13.5	25.2	64.7	
3	12.3	24.8	87.9	
2	14.1	27.3	80.1	
1	17.8	40.0	290	
	14	13	12	11

1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9	205	0	965	0	194	147	161	1707				
10	121	453	273	2558	138	117	124	128	25.5			
11	10.6	40.1	44.5	67.4	36.6	40.7	39.2	38.6				
13											0	
14											0	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	

CUADRO N° 2: Umbrales de rentabilidad de los equipos de recolección. Interpretación del cuadro: la opción más rentable es la que se encuentra en la fila, inferior en negrita, respecto del equipo situado en la columna en negrita hasta el número de has que se encuentra en la intersección de ambos equipos.

CUADRO N° 1: Umbrales de rentabilidad de los equipos de recolección. Interpretación del cuadro: la opción más rentable es la que se encuentra en la fila, inferior en negrita, respecto del equipo situado en la columna en negrita hasta el número de has que se encuentra en la intersección de ambos equipos.



Descoronadora y arrancadora-limpiadora acopladas a tractor.

COLABORACIONES TECNICAS

	Tract. 85 CV	Desh-desc.		Arrancador.		Recog-cargador	
		3	6	3	6	3	6
Va	3.700	333	1.710	842	2.236	3.097	3.097
Vd	925	55	285	116	309	511	511
N	12.000	2.500	2.500	2.500	2.500	2.000	2.000
A	231	27	142	60	160	258	258
I	185	14	79	38	101	144	144
Ah	37	3	17	8	22	31	31
S	37						
MO	862						
T	1.352	45	239	107	284	434	434

Costes fijos en miles de pesetas.

	Cosechadora autoprop. 3 l.	Cosechadora arrastrada 3 l.	Cosechadora autoprop. 3 l.
Va	15.383	10.500	17.523
Vd	2.901	1.980	3.305
N	2.500	2.500	2.500
A	1.248	852	1.427
I	731	98	833
Ah	153	105	175
S	153	105	175
T	2.287	1.056	2.605

Costes fijos en miles de pesetas.

—Es necesaria una superficie mínima de 6,2 hectáreas para mecanizar la recolección adquiriendo cualquier tipo de máquina.

—Es rentable el alquiler de una cosechadora integral de alto rendimiento (6 líneas) y siempre y cuando se disponga de una superficie inferior a 64,7 ha.



—Es rentable el alquiler de un tren de maquinaria descompuesta siempre que no exista la posibilidad de alquilar una cosechadora integral y se disponga de una superficie inferior a 16,65 ha.

b) Si se desea adquirir maquinaria de recolección por la imposibilidad de disponer en el momento adecuado de cualquier tipo de maquinaria alquilada, habrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

—Hasta 6,2 hectáreas no es recomendable adquirir ningún tipo de maquinaria, y se deberá realizar la recolección manualmente.

—Si se dispone de una superficie cuya extensión se encuentre entre 6,2 hectáreas y 34,6 hectáreas se recomienda la adquisición del equipo de recolección 6.

—Si la superficie es superior a 34,6 hectáreas, es recomendable la compra del equipo 4, pero siempre que la superficie de recolección no supere las 67,4 hectáreas, porque a partir de aquí el sistema más rentable es el equipo 1.

En el caso de que no se pueda emplear el equipo 4, al necesitar un tractor con toma de fuerza delantera, lo que supondría en muchas explotaciones tener que adquirir un tractor nuevo, además de exigir una mayor tecnificación de la realización de la recolección, la fórmula óptima para la adquisición de maquinaria será:

—Hasta 6,12 hectáreas de recolección se realizará manualmente.

—Desde las 6,2 hectáreas hasta las 44,5 hectáreas el equipo 3 será el más rentable.

—A partir de las 44,5 hectáreas el equipo de recolección más rentable es el 1.1.

c) Si se dispone con facilidad maquinaria alquilada, la fórmula óptima de mecanización será la siguiente:

—Si existe la posibilidad de alquilar alguna cosechadora integral de remolacha:

- hasta 65,3 hectáreas resultará más rentable el alquiler de la cosechadora (equipo 127 y a partir de esta superficie es recomendable la adquisición de la cosechadora (equipo 12).

—Si existe la posibilidad de alquilar un equipo de recolección de máquinas descompuestas pero no una cosechadora.

- resulta rentable el alquiler del equipo hasta las 16,6 hectáreas;

- si la superficie se encuentra entre 16,6 y 34,6 hectáreas resulta ventajosa la adquisición del equipo 6;

- si la superficie se encuentra en el intervalo que comprende las 34,6 hectáreas hasta las 67,4 ha, el equipo de recolección más económico será el equipo 4;

- a partir de las 67,4 hectáreas el equipo más rentable es el 11.