

# Cálculo de costes fijos y variables de la siembra directa

Se han analizado los costes de una sembradora directa de rejas y otra de discos

Si se pudiera elegir un protagonista en el mundo de la maquinaria agrícola, no cabe duda de que ese título recaería en las sembradoras directas. Su expansión empezó a finales de los años noventa en España, pero en los últimos dos años han tenido un protagonismo mucho mayor, hasta el punto de que en la presente campaña han sido muchos los compradores que han visto pasar la sembradora sin conseguir tener la máquina a su disposición.

Ana María Moreno Collado,  
Pablo Pastrana Santamarta  
y Javier Ferrero González.

Departamento de Ingeniería Agraria.  
Universidad de León.

Para su elección como sistema de cultivo dentro de la explotación, se pueden tener en cuenta condicionantes ambientales, como la menor erosión del suelo, y edáficos como el aumento en el contenido de materia orgánica en el suelo. Pero no cabe duda de que el principal motivo que más ha extendido su utilización es el económico.

En gran parte de las explotaciones la única alternativa para mantener el beneficio en los niveles actuales pasa por la reducción de costes, y en concreto por la reducción de costes de maquinaria. Con esta técnica es posible lograr esta reducción.

En cuanto a los niveles de producción alcanzados, existen multitud de estudios científicos, por lo que no vamos a entrar en esta cuestión ya que además influyen otros condicionantes de cada tipo de explota-



FOTO 1

con determinadas malas hierbas, etc.

En cuanto a las máquinas de siembra directa a chorrillo dos son los grandes grupos en función del sistema abridor: de rejas o de discos.

En el caso de las sembradoras de rejas el mecanismo abridor es parecido al de una sembradora de chorrillo convencional, pero eso sí, mucho más robusto y con una mayor separación entre botas. Se suelen colocar en tres o cuatro filas para evitar problemas de arrastre de paja y rastrojo. El cierre del surco se suele llevar a cabo mediante púas flexibles o rue-

ción, como puede ser el pastoreo sobre las parcelas, la tendencia del suelo a la compactación, las posibilidades de rotación de cultivos, los problemas

## CUADRO I.

### TRACTOR. RESUMEN DE COSTES FIJOS (€/AÑO), VALORES MEDIOS.

Año	Amortización	Intereses	Seguro	Alojamiento	Impuestos	Total
Media €/año	2.624,17	697,36	550,00	200,00	100,00	4.171,53
Media €/h	4,37	1,16	0,92	0,33	0,17	6,95

## CUADRO II.

### TRACTOR. RESUMEN DE COSTES VARIABLES (€/H), VALORES MEDIOS.

Año	Reparaciones	Ac. motor	Ac. hidráulico	Total
Media €/h	1,02	0,17	0,12	1,3002

## CUADRO III.

### VALOR RESIDUAL EN CADA AÑO EXPRESADO EN % (Y) RESPECTO AL PRECIO DE ADQUISICIÓN.

Año	Sembradora de rejas % (Y)	Sembradora de discos % (Y)
1	65	65
2	60	60
3	56	56
4	53	53
5	50	50
6	48	48
7	46	46
8	44	44
9	42	42
10	40	40
11	39	39
12	38	38



**CUADRO IV.**

**SEMBRADORA DIRECTA DE REJAS. RESUMEN DE COSTES FIJOS (€/AÑO)  
PARA CADA AÑO Y VALORES MEDIOS.**

Año	Amortización	Intereses	Alojamiento	Total
1	4.900,00	346,50	72,00	5.318,50
2	700,00	262,50	72,00	1.034,50
3	560,00	243,60	72,00	875,60
4	420,00	228,90	72,00	720,90
5	420,00	216,30	72,00	708,30
6	280,00	205,80	72,00	557,80
7	280,00	197,40	72,00	549,40
8	280,00	189,00	72,00	541,00
9	280,00	180,60	72,00	532,60
10	280,00	172,20	72,00	524,20
11	140,00	165,90	72,00	377,90
12	140,00	161,70	72,00	373,70
Media €/año	723,33	214,20	72,00	1.009,53
Media €/h	9,88	2,93	0,98	13,79

das compactadoras. Nos vamos a encontrar con máquinas suspendidas y arrastradas; las hay en el mercado con distribución por gravedad y neumática y tanto de fabricantes nacionales como europeos.

Las sembradoras con sistema abridor por disco son las más extendidas actualmente en las explotaciones, bien mediante un único disco, bien mediante disco abridor doble; incluso pudiéndonos encontrar con equipos que disponen de un bastidor independiente donde montan discos ondulados de corte previos a la operación de colocación de la semilla. En este caso son máquinas semiarrastradas, con los dos tipos de distribución.

Tractor

Las características del tractor son las mismas que en el artículo anterior: potencia 115 CV, 600 horas de utilización anual y una vida dentro de la explotación de doce años, con un precio de adquisición de 47.000 €. Los costes fijos y variables del tractor se detallan en los cuadros I y II.

**Sembradora de reja suspendida**

La sembradora elegida es de fabricación nacional, 3,5 m de anchura de trabajo y diecisiete rejas repartidas en cuatro

filas (foto 1). Es muy parecida a una convencional del mismo fabricante, siendo las principales diferencias el sistema de seguridad de los brazos, mucho más robusto y de muelle, y el sistema de cierre de surco, que puede ser mediante púas destinadas a repartir el rastrojo uniformemente o a una rueda metálica para compactar la tierra en torno a la semilla. Realiza la siembra de 100 ha con 73 horas al año de utilización.

**Sembradora de discos arrastrada**

La sembradora de discos analizada es de un fabricante nacional (foto 2). Dispone de un sistema de apertura de surco de doble disco con disco metálico de cierre. Tiene una anchura de trabajo de 5 m, separación entre líneas de 17,5 cm, una capacidad de tolva de 2.000 l y un peso total de 5.000 kg. Su precio es de 30.000 €. Se realiza la labor sobre 100 ha, lo que supone 44 horas al año de utilización.

Costes fijos

A continuación se describe el método de cálculo de los diferentes costes que se generan en el trabajo de las dos máquinas.

Amortización. Existen diferentes métodos para su cálculo. En nuestro supuesto hemos de-



**YaraMila™**

FOTO 2



amortización se obtiene para el año 1 como:  $A_1 = X_1 - Z_1$  y para el año 2 y sucesivos como:  $A_i = Z_{(i-1)} - Z_i$ .

**Intereses.** Para su cálculo tomamos una tasa de interés del 6% y una inflación del 3%, por lo que tenemos un interés neto del 3%. Este valor se aplica al valor medio de la máquina en ese año.

**Alojamiento.** Coste de amortización de la nave necesaria para alojar el apero. Se estima un espacio necesario de 12 m<sup>2</sup> para la sembradora de siembra directa de rejas y 24 m<sup>2</sup> para la sembradora de siembra directa de discos.

En los cuadros IV y V se calculan los costes fijos de la sembradora de rejas y de discos respectivamente.

**CUADRO V.**

**SEMBRADORA DIRECTA DE DISCOS. RESUMEN DE COSTES FIJOS (€/AÑO) PARA CADA AÑO Y VALORES MEDIOS.**

Año	Amortización	Intereses	Alojamiento	Total
1	10.500,00	742,50	144,00	11.386,50
2	1.500,00	562,50	144,00	2.206,50
3	1.200,00	522,00	144,00	1.866,00
4	900,00	490,50	144,00	1.534,50
5	900,00	463,50	144,00	1.507,50
6	600,00	441,00	144,00	1.185,00
7	600,00	423,00	144,00	1.167,00
8	600,00	405,00	144,00	1.149,00
9	600,00	387,00	144,00	1.131,00
10	600,00	369,00	144,00	1.113,00
11	300,00	355,50	144,00	799,50
12	300,00	346,50	144,00	790,50
Media €/año	1.550,00	459,00	144,00	2.153,00
Media €/h	35,23	10,43	3,27	48,93

**CUADRO VI.**

**SEMBRADORAS DIRECTAS A CHORRILLO DE DISCOS Y REJAS. RESUMEN DE COSTES VARIABLES (€/H) PARA CADA AÑO Y VALORES MEDIOS.**

Año	Rejas	Discos
1	0,19	3,37
2	0,47	4,38
3	0,71	4,86
4	0,93	5,20
5	1,14	5,47
6	1,34	5,69
7	1,53	5,88
8	1,72	6,06
9	1,90	6,21
10	2,07	6,35
11	2,25	6,48
12	2,42	6,60
Media €/h	0,19	3,37

dora de rejas y de discos respectivamente.

Costes variables

Los costes variables se derivan de las reparaciones y el mantenimiento, incluyendo el coste de las rejas y discos más las reparaciones que puedan ser necesarias. Su coste se refleja en el cuadro VI.

Los valores de consumo y de capacidad de trabajo son datos reales extraídos de los resultados del estudio llevado a cabo para el MAPA para conocer el consumo de las operaciones agrícolas.

La capacidad de trabajo depende de factores como la superficie de la parcela y forma. En nuestro caso vamos a dar los datos obtenidos en el estudio del MAPA para tractores de 115 CV de potencia (cuadro VII), para una única textura y parcelas de tamaño medio y forma rectangular.

Debemos tener en cuenta el coste de la mano de obra, aunque la labor sea llevada a cabo por el propietario de la explotación.

**CUADRO VII.**

**PARÁMETROS DE LAS DOS MÁQUINAS ESTUDIADAS.**

	Rejas	Discos
Rendimiento real (ha/h/m)	0,39	0,45
Ancho (cm)	350	500
Rendimiento real (ha/h)	1,37	2,28
Capacidad de trabajo real (h/ha)	0,73	0,44

terminado su valor en cada año a partir de un porcentaje respecto al precio de adquisición. Este valor lo podemos ver en el cuadro III. El valor residual ( $Z_i$ ) en un año se obtiene multiplicando el precio de compra ( $X$ ) por el coeficiente  $Y$ . El coste de

Resumen de costes

El resumen de costes fijos y variables de la sembradora de rejas y de discos se detalla en los cuadros VIII y IX respectivamente.

En el caso de las operaciones estudiadas en este número, más que comparar los cos-

tes entre las dos sembradoras (cuadro X), resulta mucho más interesante compararlos con los de la secuencia de operaciones que se llevan a cabo en un laboreo tradicional o en un mínimo laboreo y esto es lo que analizaremos en el próximo número. ■

**CUADRO VIII.**

**SEMBRADORA DIRECTA A CHORRILLO DE REJAS. RESUMEN DE COSTES.**

Coste	Tipo	€/h	€/ha
Tractor	Fijos	6,95	5,09
	Variables	1,30	0,95
	<b>Totales</b>	<b>8,25</b>	<b>6,05</b>
Sembradora directa a chorrillo de rejas	Fijos	13,79	10,10
	Variables	1,39	1,02
	<b>Totales</b>	<b>15,18</b>	<b>11,12</b>
Gasóleo	l/ha	11,00	—
	€/ha	—	4,16
Mano de obra	€/h	3,75	—
	€/ha	—	2,75
	<b>Totales</b>	—	<b>24,08</b>

**CUADRO IX.**

**SEMBRADORA DIRECTA A CHORRILLO DE DISCOS. RESUMEN DE COSTES.**

Coste	Tipo	€/h	€/ha
Tractor	Fijos	6,95	3,06
	Variables	1,30	0,57
	<b>Totales</b>	<b>8,25</b>	<b>3,63</b>
Sembradora directa a chorrillo de discos	Fijos	48,93	21,51
	Variables	5,54	2,44
	<b>Totales</b>	<b>54,48</b>	<b>23,95</b>
Gasóleo	l/ha	8,00	—
	€/ha	—	4,16
Mano de obra	€/h	3,75	—
	€/ha	—	1,65
	<b>Totales</b>	—	<b>33,38</b>

**CUADRO X.**

**RESUMEN DE COSTES (€/HA) DE LAS OPERACIONES DE LABOREO SECUNDARIO ESTUDIADAS.**

	Rejas	Discos
€/ha	24,08	33,38

**-Vibrador con paraguas.**



**GRAN VARIEDAD EN MAQUINARIA PARA LA RECOLECCIÓN DE LA ACEITUNA:**

- Vibradores pendulares.
- Vibradores frontales.
- Vibradores con paraguas.
- vibradores para mini cargadoras y telescópicas.
- Plumas carga sacas.

**-Nosotros fabricamos, usted elige...**



**-Vibrador frontal articulado C-60.**

**-DESDE 1990 MEJORANDO NUESTROS PRODUCTOS.**

-Cortijo San José, Junto A-92 Km. 225 (Ctra. Cijuela-Láchar)  
18339 CIJUELA(Granada)  
Oficina y Talleres: Teléfono 958 51 53 60 y Fax 958 51 54 39  
e-mail: [martinbohorquez@terra.es](mailto:martinbohorquez@terra.es)



*Vibrador Frontal Articulado*



*Vibrador Frontal Rígido*



*Vibrador Pendular*