

El coste de la labor realizada por aperos combinados para **mínimo laboreo**

Se analizan los costes de un apero de discos suspendido con rodillo y un apero de rejas con discos posteriores y rodillo

En el artículo de este número analizamos los costes de aperos para mínimo laboreo que combinan diferentes elementos de trabajo y acondicionamiento del suelo. Este nuevo concepto de apero se caracteriza por su alta velocidad de trabajo y poca profundidad, de ahí que su rendimiento horario sea muy alto comparado con los usados en el laboreo tradicional o incluso con el chisel y semichisel.

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

Departamento de Ingeniería Agraria. Universidad de León.



Foto 1. Apero de discos y rodillo tipo jaula.

En general, son menos exigentes en tempero para realizar correctamente la labor para la que están diseñados, aspecto este muy a tener en cuenta de cara a la planificación del trabajo en la explotación. Su misión fundamental es

conseguir un óptimo lecho de siembra en el menor número de pasadas (idealmente una sola vuelta). Esto lo consiguen mezclando los restos de la cosecha anterior, nivelando la superficie y consolidando de nuevo el suelo para facilitar la nascencia de ad-

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 PORCENTAJE (Y) RESPECTO AL PRECIO DE ADQUISICIÓN

Año	Tipo discos + rodillo % (Y)	Tipo rejas + discos + rodillos % (Y)
1	61	61
2	54	54
3	49	49
4	45	45
5	42	42
6	39	39
7	36	36
8	34	34
9	31	31
10	30	30
11	28	28
12	26	26

CUADRO IV.

TIPO DISCOS + RODILLO. RESUMEN DE COSTES FIJOS (€/AÑO) PARA CADA AÑO Y VALORES MEDIOS.

Año	Amortización	Intereses	Alojamiento	Total
1	2.808,00	173,88	120,00	3.101,88
2	504,00	124,20	120,00	748,20
3	360,00	111,24	120,00	591,24
4	288,00	101,52	120,00	509,52
5	216,00	93,96	120,00	429,96
6	216,00	87,48	120,00	423,48
7	216,00	81,00	120,00	417,00
8	144,00	75,60	120,00	339,60
9	216,00	70,20	120,00	406,20
10	72,00	65,88	120,00	257,88
11	144,00	62,64	120,00	326,64
12	144,00	58,32	120,00	322,32
Media €/año	444,00	92,16	120,00	656,16
Media €/h	13,88	2,88	3,75	20,51

CUADRO V.

TIPO REJAS + DISCOS + RODILLOS. RESUMEN DE COSTES FIJOS (€/AÑO) PARA CADA AÑO Y VALORES MEDIOS.

Año	Amortización	Intereses	Alojamiento	Total
1	4.095,00	253,58	150,00	4.498,58
2	735,00	181,13	150,00	1.066,13
3	525,00	162,23	150,00	837,23
4	420,00	148,05	150,00	718,05
5	315,00	137,03	150,00	602,03
6	315,00	127,58	150,00	592,58
7	315,00	118,13	150,00	583,13
8	210,00	110,25	150,00	470,25
9	315,00	102,38	150,00	567,38
10	105,00	96,08	150,00	351,08
11	210,00	91,35	150,00	451,35
12	210,00	85,05	150,00	445,05
Media €/año	647,50	134,40	150,00	931,90
Media €/h	11,77	2,44	2,73	16,94

venticias o simplemente para homogeneizar la profundidad de trabajo de la sembradora. Pueden ser de rejas o de discos, siendo estos últimos más eficaces en el mezclado del rastrojo, aunque también más exigentes en tiempo.

Los aperos en los que se han analizado los costes de la labor son:

- Apero de discos suspendido con rodillo tipo jaula (tipo discos + rodillo): es comercializado en España por numerosas marcas tanto nacionales (Ovlac)

como de importación (Amazone, Agrisem, etc) (**foto 1**). Consta de dos filas de discos con el borde dentado, colocadas transversalmente a la marcha y con un ángulo de ataque fijo. Como dispositivo de seguridad, unas marcas recurren a la ballesta, otras a brazo flexible y la mayoría a *silent-block*, siendo en cualquiera de los casos non-stop. Para regular la profundidad y asentar el terreno, montan rodillos diversos: jaula, packer, liso y de discos con borde liso o dentado.

- Apero de rejas de ala ancha,

discos orientables y rodillo tipo jaula (tipo rejas + discos + rodillos): su aparición en el mercado es anterior al equipo descrito previamente, y por tanto es comercializado por un número de marcas aún mayor (Segués, Amazone, Kverneland, Ovlac, etc.). Consta de un bastidor que reparte los brazos en dos filas; detrás tiene una fila de discos mezcladores orientables montados siempre por parejas y un rodillo o dos (**foto 2**). Los brazos suelen ir equipados con rejas de ala ancha (**foto 3**).

CUADRO VI.

RESUMEN DE COSTES VARIABLES (€/H) PARA CADA AÑO Y VALORES MEDIOS EN LOS DOS TIPOS DE APEROS.

Año	Tipo discos + rodillo	Tipo rejas + discos + rodillos
1	0,54	1,96
2	0,70	2,25
3	0,78	2,37
4	0,84	2,45
5	0,88	2,51
6	0,92	2,56
7	0,95	2,61
8	0,97	2,64
9	1,00	2,68
10	1,02	2,71
11	1,04	2,73
12	1,06	2,76
Media €/h	0,89	2,52



Foto 2. Aperos de rejas de ala ancha, discos y rodillos tipo jaula.

Tractor

Las características del tractor son las mismas que en los artículos anteriores: potencia 115 CV y 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.

Tipo discos + rodillo

Apero de fabricante nacional, de veinticuatro discos y un ancho de trabajo de 3,00 m, con rodillo tipo jaula y seguridad mediante *silent-block*. El precio es de 7.200 €. Se realiza la labor sobre

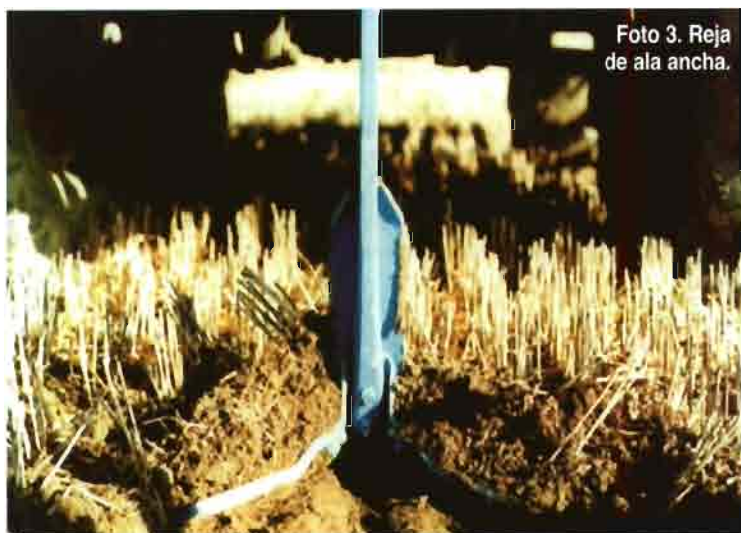


Foto 3. Reja de ala ancha.

100 ha, lo que supone 34 horas al año de utilización.

Tipo rejas + discos + rodillos

Apero de importación, de seis brazos equipados con rejas de ala ancha, tres parejas de discos y dos rodillos tipo jaula, con un ancho de trabajo de 2,60 m. Seguridad mediante muelles. El precio es de 10.500 €. Se realiza la labor sobre 100 ha, lo que supone 55 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 determinado 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 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 del tractor en ese año.

Alojamiento. Coste de amortización de nave necesaria para alojar el apero. Se estima un es-

pacio necesario de 20 m² para el tipo discos + rodillo y de 25 m² para el tipo rejas+discos+rodillos.

En los **cuadros IV y V** se muestran los costes fijos para cada año y los valores medios para el aperto tipo discos + rodillo y para el tipo rejas + discos + rodillo, respectivamente.

Costes variables

Los costes variables derivan de las reparaciones y el mantenimiento, que incluye el coste de engrase, desgaste y rodamientos en el caso de los discos y desgaste de las rejas (**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 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 (no hay diferencias entre trabajar en un tipo u otro al ser labores superficiales) y parcelas de tamaño medio y forma rectangular. Estos valores se mantienen siempre que se ejecute la labor siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en lo referido a profundidad y velocidad.

Además, debemos tener en cuenta el coste de la mano de obra, aunque la labor sea lleva-

CUADRO VII.

PARÁMETROS Y RENDIMIENTOS DE LA LABOR

	Tipo discos + rodillo	Tipo rejas + discos + rodillos
Rendimiento real (ha/h/m)	0,98	0,70
Ancho (cm)	300	260
Rendimiento real (ha/h)	2,94	1,82
Capacidad de trabajo real (h/ha)	0,34	0,55

CUADRO VIII.

TIPO DISCOS + RODILLO. RESUMEN DE COSTES.

Coste	Tipo	€/h	€/ha
Tractor	Fijos	6,95	2,36
	Variables	1,30	0,44
	Totales	8,25	2,81
Tipo discos + rodillo	Fijos	20,51	6,97
	Variables	0,89	0,30
	Totales	21,40	7,28
Gasóleo	l/ha	7,00	
	€/ha		4,86
Mano de obra	€/h	3,75	
	€/ha		1,28
	Totales		16,22

CUADRO IX.

TIPO REJAS + DISCOS + RODILLOS. RESUMEN DE COSTES.

Coste	Tipo	€/h	€/ha
Tractor	Fijos	6,95	3,82
	Variables	1,30	0,71
	Totales	8,25	4,53
Tipo rejas + discos + rodillos	Fijos	16,94	9,31
	Variables	2,52	1,38
	Totales	19,46	10,69
Gasóleo	l/ha	9,00	
	€/ha		6,24
Mano de obra	€/h	3,75	
	€/ha		2,06
	Totales		23,53

CUADRO X.

RESUMEN DE COSTES (€/HA) DE LAS OPERACIONES DE MÍNIMO LABOREO ESTUDIADAS

€/ha	Tipo discos + rodillo	Tipo rejas + discos + rodillos
	16,22	23,53

da a cabo por el propietario de la explotación. El resumen de costes fijos y variables y del gasóleo y la mano de obra se detallan en los **cuadros VIII y IX**, mostrando la comparativa entre los dos tipos de aperos analizados en el **cuadro X**.

La diferencia obtenida en el coste por hectárea entre los ape-

ros analizados se debe fundamentalmente a su distinto precio de adquisición y al menor rendimiento horario del apero de rejas. Sin embargo, en ambos casos, se trata de aperos que reducen extraordinariamente el parque de maquinaria de laboreo del suelo necesario en la explotación. ■