

# Cálculo del coste de los remolques empleados para transporte

Análisis de los costes fijos y variables del transporte de mercancías con un remolque basculante

En esta ocasión se analizan los costes fijos y variables del transporte de mercancías con el uso de un remolque basculante de PMA de 16.500 kg. En los cálculos existe una dificultad añadida en la determinación de las horas reales de utilización, puesto que en muchos casos el remolque está parado pero está desarrollando su trabajo puesto que está cargado. Estos tiempos no se han considerado dado que no llevan asociado ningún coste de mano de obra ni de gasóleo.

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

Departamento de Ingeniería Agraria. Universidad de León.

Dentro de las máquinas que podemos encontrar en todas las explotaciones agroganaderas es probable hallar algún tipo de remolque que, dentro de las diferentes variantes existentes, se ocupan de las labores de transporte, tanto de las cosechas, como de semillas y abonos.

El grado de utilización de estas máquinas va a depender en gran medida del tipo de explotación que tengamos y del manejo que llevemos a cabo de los cultivos. En la encuesta realizada por el MAPA a finales de los ochenta la operación de transporte con el remolque era la segunda que más tiempo ocupaba al tractor, con un 17% del tiempo, lo que suponía para una utilización media del tractor de 600 horas, unas 102 horas de utilización anual.

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

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

## Características técnicas de los remolques

Los remolques pueden tener configuraciones muy diversas en función de la finalidad para la que van a ser utilizados:

- Los que podríamos denominar "convencionales" poseen

una caja con descarga trasera que se bascula por medio de uno o dos cilindros hidráulicos. Los más típicos eran los que poseen laterales y cancellas, pero han ido ganando peso los denominados "bañera", que no poseen laterales. Una tendencia similar han seguido los remolques con eje delantero giratorio con respecto a los semirremolques que, con el aumento de potencia media de los tractores, han ido ganando cuota de mercado. Dentro de los semirremolques, dependiendo del tamaño, están los de un eje, dos o tres. En los últimos años también se han fabricado plataformas para el transporte de rotopacas o pacas rectangulares gigantes (foto 1), y a veces a los remolques convencionales se les quitan los laterales para convertirlos en plataformas sobre las que se llevan contenedores, como en el caso de los tomates.



Foto 1. Remolque para transporte de dos ejes tipo bañera.



**CUADRO III.**

**VALOR RESIDUAL EN CADA AÑO  
EXPRESADO EN PORCENTAJE (Y)  
RESPECTO AL PRECIO  
DE ADQUISICIÓN.**

Año	Remolque % (Y)
1	72
2	69
3	66
4	63
5	60
6	57
7	55
8	53
9	51
10	50
11	49
12	48

marcas como la Bureba (Burgos), o en otras cerealistas, es muy común que los veamos trabajar en los meses de verano. También existen autocargadores para las pacas rectangulares pequeñas y para las rotopacas.

- Remolques autocargadores de forraje. En el caso de las deshidratadoras de forraje, muy frecuentes en determinadas zonas de regadío, el forraje (alfalfa normalmente) es recogido en la parcela mediante estos remolques y con ellos se traslada a la deshidratadora o a un almacenamiento intermedio.

- Por último, existen multitud de remolques con aplicaciones especiales para el transporte de

- Remolques autocargadores de pacas. Con el aumento del empleo de empacadoras gigantes se ha extendido en muchas zonas el uso de estos remolques. En co-



**Foto 2. Remolque plataforma para grandes pacas.**

los más diversos materiales (coberturas de riego, fertilizantes líquidos, transporte de tabaco, etc.).

Dada la diversidad de los re-

molques que existe, vamos a analizar en este número los empleados para transporte, dejando para otro los autocargadores de pacas y de forraje.



Soluciones para la preparación,  
siembra y abonado

**Kverneland Group Ibérica S.A.**  
Zona Franca, Sector C, Calle F nº28  
08040 Barcelona  
Tel.: 93.264.90.450  
Fax: 93.336.19.63  
E-mail: kviberica@kvernelandgroup.com





**CUADRO IV.**

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

Año	Amortización	Intereses	Alojamiento	Total
1	3.248,00	299,28	144,00	3.691,28
2	348,00	245,34	144,00	737,34
3	348,00	234,90	144,00	726,90
4	348,00	224,46	144,00	716,46
5	348,00	214,02	144,00	706,02
6	348,00	203,58	144,00	695,58
7	232,00	194,88	144,00	570,88
8	232,00	187,92	144,00	563,92
9	232,00	180,96	144,00	556,96
10	116,00	175,74	144,00	435,74
11	116,00	172,26	144,00	432,26
12	116,00	168,78	144,00	428,78
Media €/año	502,67	208,51	144,00	855,18

**CUADRO VI.**

**PARÁMETROS DEL TRANSPORTE CON REMOLQUE**

	Baja	Media	Alta
h/año	50	100	150
km recorridos	400	800	1.200

**CUADRO VII.**

**REMOLQUE. RESUMEN DE COSTES.**

Utilización	Tipo	Baja		Media		Alta	
		€/h	€/año	€/h	€/año	€/h	€/año
Tractor	Fijos	6,95	—	6,95	—	6,95	—
	VARIABLES	1,30	—	1,30	—	1,30	—
	Totales	8,25	—	8,25	—	8,25	—
Remolque	Fijos	17,10	—	8,55	—	5,70	—
	VARIABLES	1,89	—	2,33	—	2,63	—
	Totales	18,99	—	10,88	—	8,33	—
Gasóleo	l/km	0,48	—	0,48	—	0,48	—
	€/año	—	192,00	—	384,00	—	576,00
Mano de obra	€/h	3,75	—	3,75	—	3,75	—
	€/año	—	187,50	—	375,00	—	562,50
	Totales €/h	34,84	—	26,72	—	24,17	—

Tractor

El tractor es el mismo de los números anteriores: con una potencia de 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.

**El remolque**

El remolque analizado es de fabricante nacional y está equipado con dos ejes (foto 2); la caja

posee unas dimensiones de 5 m de largo por 2,40 m de ancho y un PMA de 16.500 kg. El remolque es tipo bañera y es basculante mediante un cilindro hidráulico. Su precio es de 11.600 €. Determinar las horas de utilización anuales es complicado puesto que, al contrario de lo que ocurre con el resto de los aperos en los que es clara la utilización en una superficie (estando el mayor o menor número de horas de uso en relación con la superficie), en este caso no es así. Esto se puede ver claro en el caso de la com-

**CUADRO V.**

**REMOLQUE. RESUMEN DE COSTES VARIABLES (€/AÑO) PARA CADA AÑO Y VALORES MEDIOS.**

Año	Remolque
1	0,00
2	110,46
3	161,53
4	188,77
5	208,96
6	225,39
7	239,41
8	251,73
9	262,79
10	272,85
11	282,12
12	290,72
Media €/año	232,79

paración de tres cultivos como son la cebada, el maíz y la remolacha, en los que el rendimiento de la cosecha por hectárea es muy diferente, y por tanto el volumen a transportar y las horas de utilización también lo serán. Además, en el caso del remolque, existen horas de uso en las éste permanece estacionado, pero al fin y al cabo son horas de utilización puesto que está cargado; como ocurre cuando está cargado de semilla y se descarga mediante sinfín eléctrico en la sembradora.

Por tanto, es más difícil que en los casos anteriores llegar a determinar un coste horario o por hectárea.

Costes fijos

A continuación se describe el método de cálculo de los diferentes costes que se generan en el uso del remolque.

**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 de la máquina en ese año.

**Alojamiento.** Coste de amortización de nave necesaria para alojar el remolque. Se estima un espacio necesario de 24 m<sup>2</sup>.

En el cuadro IV se muestran los costes fijos para cada año y los valores medios para una vida útil de doce años.

Costes variables

Los costes variables se derivan de las reparaciones y mantenimiento (cuadro V). Los valores de consumo en desplazamiento son datos reales extraídos de los resultados del estudio llevado a cabo para el MAPA para conocer el consumo de las operaciones agrícolas.

En el caso del trabajo con remolque, es difícil hablar tanto de horas de utilización como de kilómetros recorridos, por lo tanto se han realizado tres supuestos para su utilización que serían sobre una explotación de 100 ha dependiendo de los cultivos que tengamos y del volumen que, se supone, debemos transportar (cuadro VI).

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

El resumen de costes fijos y variables se detalla en el cuadro VII.

Como hemos dicho con anterioridad, determinar las horas reales de utilización del remolque es complicado, puesto que en muchos casos el remolque, aunque esté parado, está desarrollando su trabajo, como ocurre en el transporte de semilla o en la cosecha de granos, y son tiempos que no se han considerado en este cálculo, puesto que no llevan asociado ni coste de gasóleo, ni de mano de obra, ni de tractor en la mayoría de los casos. ■