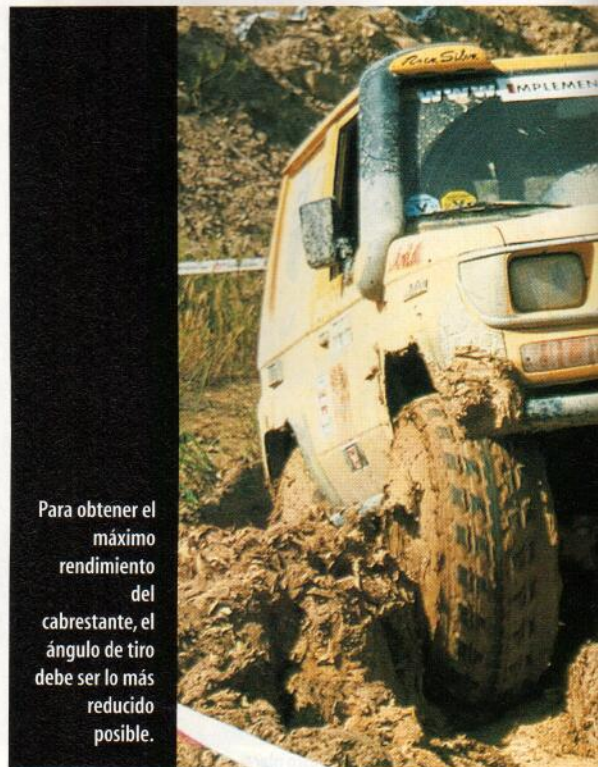




Para obtener el máximo rendimiento del cabrestante, el ángulo de tiro debe ser lo más reducido posible.



SELECCIÓN Y USO DE UN CABRESTANTE

A fuerza de cable

El cabrestante eléctrico es una herramienta fundamental en la práctica del todoterreno. Un conocimiento exhaustivo de sus características técnicas nos permitirá elegir el modelo más adecuado a nuestras necesidades y optimizar sus prestaciones.



Texto y fotos: Juan C. Ramírez

Barro, piedras y arena constituyen en ocasiones trampas insuperables para nuestro 4x4. Si ni los neumáticos de tacos ni los bloqueos de diferencial nos proporcionan la tracción necesaria para que el vehículo avance, el cabrestante es la única opción que nos queda para seguir nuestro camino.

El cabrestante está formado por un motor eléctrico acoplado a un tren de engranajes, que mediante un embrague de accionamiento manual actúa sobre un torno en el que se enrolla un cable de acero.

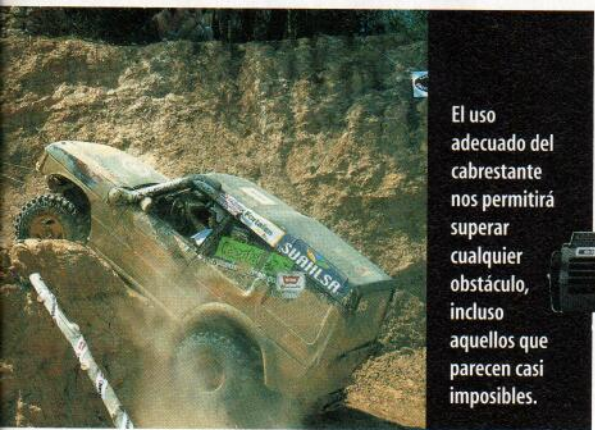
A la hora de adquirir un cabrestante, lo primero es elegir el modelo adecuado al peso de nuestro todoterreno y al uso al que lo vamos a someter.

La norma más utilizada distingue entre tres criterios de uso:

- **Trabajos ligeros.** Comprende un uso esporádico para desatascar el vehículo que se ha salido hacia la cuneta de la pista o realizar trabajos auxiliares de posicionamiento de remolques. Para afrontar este tipo de uso será suficiente un cabrestante que disponga de una fuerza de tiro superior en una vez y media al peso del vehículo.
- **Trabajos pesados.** Es el uso que recibirá el cabrestante de un aventurero o un asiduo del 4x4. En este caso, la capacidad de arrastre debe superar en dos veces al peso del todoterreno.
- **Trabajos extremos.** En este caso se encuentran los más radicales.

El uso extremo y la competición requieren un cabrestante cuya fuerza supere al menos en dos veces y media el peso de nuestro 4x4 y además éste debe disponer de una elevada velocidad de tiro. Para realizar una elección adecuada, tenemos que considerar el peso en condiciones de uso y no en vacío, como suele ser normal.

En segundo lugar, hay que estudiar el gasto energético del cabrestante seleccionado. En función del esfuerzo que debe realizar, varía el consumo de corriente eléctrica, es decir, de los amperios. Este consumo se define por la potencia del motor y el esfuerzo mecánico que debe realizar. En el manual de cada cabrestante se adjunta una tabla de carga y consumo. La mayoría de los fabricantes recomiendan instalar una batería capaz de suministrar una vez y media al máximo consumo del motor. Si la batería no es capaz de administrar los amperios por hora que demanda el motor cuando se encuentra bajo carga, ambos se recalientan y pue-



El uso adecuado del cabrestante nos permitirá superar cualquier obstáculo, incluso aquellos que parecen casi imposibles.

den provocar una seria avería en uno de ellos o en ambos.

Como el alternador no es capaz de cargar la batería al ritmo que la demanda del cabrestante, para usos extremos es necesario instalar en paralelo dos baterías.

El tercer punto que debemos conocer es cómo evoluciona la capacidad y la velocidad de arrastre a medida que desenrollamos el cable. Los motores eléctricos giran siempre a la misma velocidad, es decir, el torno gira con una velocidad angular o de rotación constante. Ésta sólo varía cuando la carga o esfuerzo requerido se lo impide, disparándose el consumo eléctrico, que se disipa en forma de calor.

Cuando el cable está totalmente desenrollado, la velocidad lineal del mismo es muy pequeña, dado que ésta es el producto de la velocidad angular por la distancia que hay entre el cable que se está enrollando y el eje del tambor. Sin embargo, la fuerza de arrastre alcanza en este momento su valor máximo. Ésta se ob-

La fuerza de arrastre es máxima con el cable desenrollado totalmente

tiene como relación directa entre la potencia de que disponemos en el torno, suministrada por el motor y la velocidad lineal del cable. La potencia es constante y la fuerza será máxima cuando la velocidad sea menor.

Si el cable está prácticamente en el tambor, la velocidad de arrastre y la velocidad lineal del cable será máxima. En esta situación, la distancia entre el cable en el momento de enrollarse y el eje del tambor alcanza su valor más elevado. Si establecemos en este caso la relación entre la potencia y la velocidad de arrastre (elevada), nos dará una fuerza mínima.

En definitiva, para obtener la máxima capacidad de arrastre hay que utilizar un punto fijo de tiro lo más alejado posible para desenrollar al máximo el cable.

Instalado el cabrestante y asegurada la alimentación eléctrica, vamos a

analizar los dos factores que van a determinar la máxima capacidad de carga: el ángulo de tiro y el terreno en el que nos encontramos.

• Ángulo de tiro:

A la hora de tirar de nuestro 4x4, tenemos que tener en cuenta la posición del punto de amarre respecto al coche. Para obtener la máxima fuerza de arrastre, el ancla debe situarse a lo largo del eje longitudinal del vehículo. A medida que nos separamos de esta línea imaginaria, resultado de prolongar este eje en sentido horizontal o vertical, disminuye la capacidad de remolque.

Si el ángulo que forma el cable con la prolongación del eje longitudinal del vehículo en ambos sentidos es inferior a 15°, dispondremos de la máxima fuerza, disminuyendo ésta progresivamente a medida que dicho ángulo aumenta. En el caso de tocar

CABRESTANTE

Relación entre el consumo, la velocidad del cable y la fuerza de tracción y la vuelta en el torno

Vuelta	F Kg	V CABLE m/min.	Amperios (12 v)
5	900	5	160
4	1.800	3,6	230
3	2.700	2,8	300
2	3.600	2,3	370
1	4.300	2	420

C Factor de fricción

Tierra	0,18
Grava	0,20
Arena	0,30
Barro	0,35
Fango	0,55

C Factor de inclinación

Gradiente	5%	20%	50%	100%
Ángulo	3°	11°	26°	45°
Coficiente	0,06	0,2	0,44	0,70

Hay situaciones que sólo se pueden superar con el cabrestante. La excesiva tracción del vehículo puede provocar el movimiento de los troncos y un desenlace fatal.



CALENTAMIENTO

El último modelo de Warn, el 9500i, incluye un sistema de control visual de la temperatura del motor del cabrestante.



Fuerza de arrastre real = Máxima fuerza de arrastre del cabrestante / (Factor de fricción + factor de inclinación)

Recurrir a la polea

Cuando con el cabrestante no podemos conseguir nuestro propósito, hay que recurrir al uso de una polea. Ésta duplica la fuerza de arrastre, si despreciamos los rozamientos que en ella se generan.

Con este artificio mecánico, la velocidad, al mantenerse constante la potencia en el tambor, se reduce a la mitad. Además, como el esfuerzo a realizar por el motor es menor, se calienta menos, permitiendo un uso continuo del cabrestante, al mismo tiempo que prolongamos la vida del motor.



el cable el suelo, lo que provoca un cambio de dirección del mismo, la fuerza de arrastre disminuye drásticamente, además de deteriorar el cable por rozamiento. Este caso se produce principalmente a la hora de superar una pendiente.

• Terreno:

Barro, arena o piedras inmovilizan de forma diferente el vehículo. No es lo mismo la arena, en la que tendremos que bajar la presión de los neumáticos para que flote nuestro todo-terreno, que las piedras, en las que tensando el cabrestante provocamos que la goma de las ruedas se comprima contra el obstáculo, de forma que aumenta considerablemente la tracción. Y desde luego, tampoco es lo mismo el barro, que puede ocasionar desde un simple deslizamiento de las ruedas hasta un bloqueo de los ejes.

La relación entre la capacidad nominal o teórica de arrastre y la suma de los factores anteriores, ángulo de tiro y terreno, determina la máxima fuerza capaz de desarrollar por el cabrestante.