



## POTENCIA Y PAR MOTOR

# LAS CURVAS DE TU TODOTERRENO

EL PAR MOTOR Y LA POTENCIA SON CONCEPTOS DIFERENTES PERO DIRECTAMENTE RELACIONADOS. SUS CURVAS A LO LARGO DE LA GAMA DE RÉGIMENES DE GIRO DE NUESTRO MOTOR DETERMINAN EL COMPORTAMIENTO DE NUESTROS TODOTERRENOS. \_C. RAMÍREZ/REDACCIÓN

El par motor expresa un momento de fuerzas; es el producto de una fuerza por la distancia que media entre el punto en el cual se aplica y el punto de giro. Por ello se expresa en Nm (Newton por metro), ya que el Newton es la unidad de fuerza del Sistema Internacional de Unidades (SIU), mientras que el metro es la unidad de longitud en ese mismo sistema.

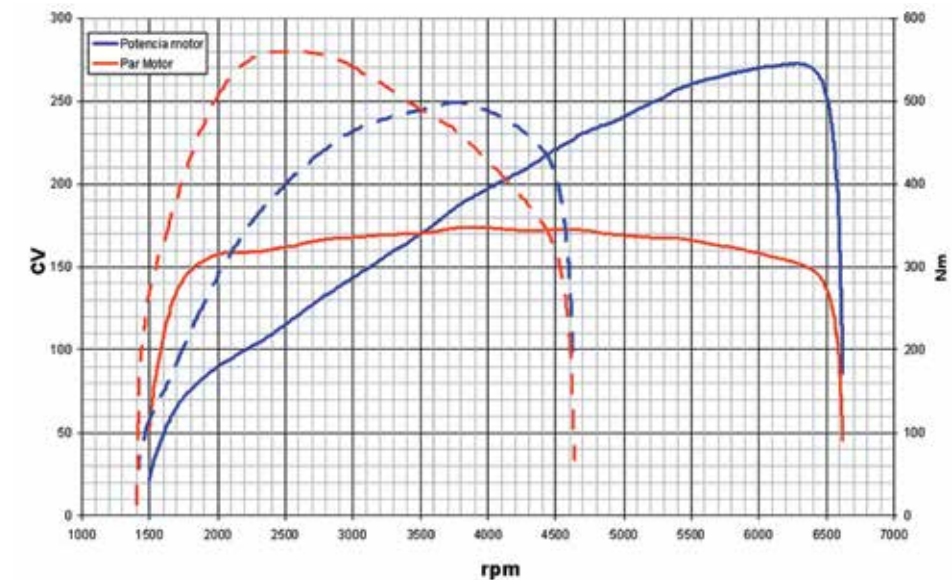
La potencia se expresa comúnmente en CV (caballos de vapor) o en kW (kilovatios), si bien la unidad del SIU es el W (vatio), que es un submúltiplo del kW, el cual es más adecuado para las cifras de potencia que desarrolla un motor. La potencia determina el trabajo que se realiza en una

unidad de tiempo, entendiendo el trabajo como el producto de una fuerza por el desplazamiento que ocasiona. En el mundo del motor, un banco de potencia la calcula multiplicando el par motor a carga máxima por el régimen de giro, por lo que el banco de potencia lo que realmente mide es el par motor, y a raíz de los resultados obtenidos, calcula la potencia.

**UN MOTOR QUE DESARROLLE EL MISMO PAR MOTOR A 2.000 R.P.M. Y A 4.000 R.P.M. DESARROLLARÁ EL DOBLE DE POTENCIA A ESAS 4.000 VUELTAS QUE A 2.000**

Así, un motor que desarrolle el mismo par motor a 2.000 r.p.m. y a 4.000 r.p.m. desarrollará el doble de potencia a esas 4.000 vueltas que a 2.000. A pesar de que la fuerza que entrega (el par motor) es la misma a ambos regímenes, la potencia se duplica, ya que el motor gira el doble de veces; le da tiempo a entregar la misma fuerza el doble de tiempo.

Así, para obtener una elevada potencia, lo importante no es solo la fuerza, sino su relación con el tiempo... o con la velocidad (la velocidad angular a la que gira el motor o, más bien, la frecuencia, medida en revoluciones por minuto). Así, los motores capaces de girar a muchas revoluciones desarrollan más potencia, mientras que los



### ¿DIÉSEL O GASOLINA?

Hemos superpuesto las curvas de potencia y par reales de dos todoterrenos, diésel y gasolina, que logran una potencia similar. El diésel (líneas discontinuas) necesita más par para desarrollar la misma potencia que el de gasolina (líneas continuas).

diésel, de giro lento, se caracterizan por sus cifras de par relativamente más altas.

Por otra parte, un motor siempre está asociado a una caja de cambios que se encarga de transformar el par y el régimen de giro de salida, permaneciendo constante su producto, es decir: la potencia. A mayor régimen de giro, menor par (marchas largas) y viceversa (marchas cortas). Y lo mismo ocurre en la reductora.

Las cifras de par motor y potencia son, por tanto, muy importantes, pero sin duda también lo es su relación, y aquí es donde el concepto todoterreno cobra importancia. No es lo mismo utilizar dichos valores para correr por una autopista que para subir por un cortafuegos. En ambos casos necesitaremos mucha potencia: en el primero para desarrollar mucho desplazamiento en poco tiempo (alta velocidad) y en el segundo para desarrollar mucha fuerza con la que vencer la gravedad y la resistencia al avance, invirtiendo mucho más tiempo para el mismo desplazamiento.

### LAS CURVAS DE POTENCIA Y PAR

Así, la curva de par nos dice dónde funciona mejor (y peor) un motor. Un motor eléctrico gira a un régimen constante y ofrece un par lineal, por lo que teóricamente se trata del motor ideal. Un motor térmico tiene mucho rozamiento a pocas revoluciones para la potencia que entrega, y el llenado de los cilindros es deficiente. En regímenes altos pasa lo mismo: el llenado no es correcto, el rozamiento es excesivo, las válvulas no dan más de sí, etc.

Hay regímenes de giro en los que el motor funciona redondo, y que dependen de su diseño. En esta zona, el par alcanza su valor máximo (o se mantiene muy cerca de él) y el consumo, por tanto, es mínimo, mientras la conducción resulta más agradable, ya que la respuesta al acelerador es mayor; si damos más gas, notaremos un rápido aumento de potencia. La curva de par motor decae mientras la de potencia sigue creciendo, hasta que lleguemos al régimen de potencia máxima, donde el par ya es muy bajo y la potencia empieza a decaer; toca levantar el pie para no dañar el motor.

Un motor para un vehículo de circuito debe dar lo mejor en un margen de revoluciones reducido, con una curva de par picuda que le permita obtener una elevada potencia máxima. El objetivo es rodar siempre al máximo régimen posible. Un motor para un todoterreno debe tener un margen de utilización amplio, con gran capacidad de respuesta desde cualquier régimen y en cualquier marcha. Su curva de potencia no será, por tanto, muy inclinada, y la del par deberá contar con una amplia zona más o menos plana. Pero ¿qué pasa cuando mezclamos velocidad y todoterreno? En tal caso, necesitamos mucho de ambos: par y potencia. En un motor de gasolina, se puede conseguir con cilindrada elevada, mientras que en un propulsor diésel, no hay más remedio que recurrir al turbocompresor. TT

## UNIDADES DE MEDIDA

Aunque el vatio (W) es la unidad de medida de la potencia según el SIU, el caballo de vapor (CV) o, técnicamente, caballo de potencia métrico, es la unidad más común al hablar de motores térmicos de automóviles. El CV se define como la potencia necesaria para elevar verticalmente un peso de 75 kilogramos a un metro de altura en un segundo. Fue creado en Francia para "competir" con el británico caballo de fuerza (hp, Hp, HP o PS), y se basa, por tanto, en unidades del sistema métrico decimal.



El caballo de fuerza (que realmente debería traducirse como caballo de potencia), fue acuñado por James Watt en 1782 para comparar la potencia de las máquinas de vapor con la potencia de los caballos de tiro. En Alemania se emplea habitualmente esta unidad, con la abreviatura PS. Su mayor problema es que existen diferentes caballos de fuerza: el imperial, el métrico y el de caldera, cuyas definiciones y equivalencias con el vatio son ligeramente diferentes.

Otras maneras de expresar la potencia son la unidad térmica británica por hora o por segundo (BTU/h o BTU/s), el ergio por segundo (erg/s), el kilográmetro por segundo (kgm/s), la caloría por segundo (cal/s) o su múltiplo, la kilocaloría por hora (kcal/h).

En cuanto a las unidades de medida del par motor, la unidad del SIU, como ya hemos visto, es el Newton por metro (Nm) o Newton metro. En el sistema métrico o Sistema Técnico de Unidades (STU) se emplea el kilográmetro (mkg o kgm), kilogramo metro o, más correctamente, kilopondio por metro o kilogramo-fuerza por metro. Otras unidades de medida son las británicas libra por pie (ft lb), libra por pulgada (ft in), poundal pie (poundal ft) o poundal pulgada (poundal in).

Y, para terminar, una curiosidad: muchas unidades de medida toman su nombre de personas relevantes en el campo al que se refieren, y por tanto se escriben con mayúscula. Por ejemplo: el vatio (W), el amperio (A) o el grado Celsius (°C) derivan de James Watt (en la imagen), André-Marie Ampère o Anders Celsius, respectivamente. Por otra parte, el prefijo "kilo" se abrevia siempre en minúscula (kg, km, kW, etc.), y lo mismo ocurre con la tonelada (t).

TEXTO\_PABLO J. POZA