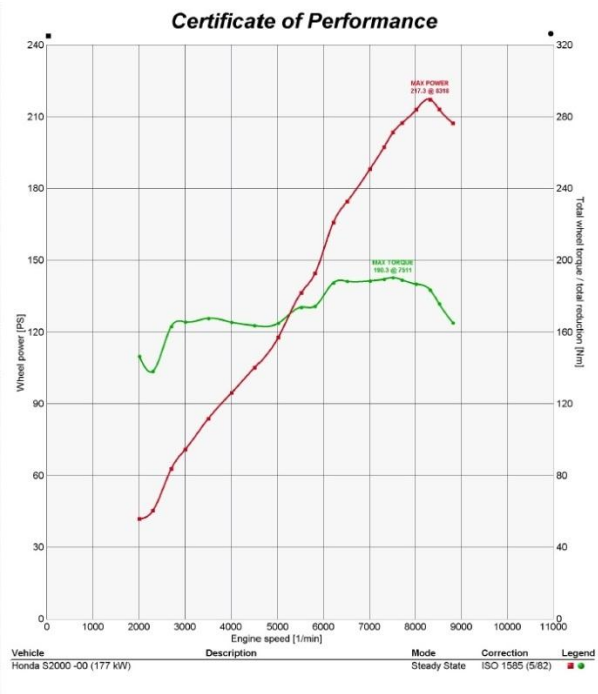
BANCOS DE POTENCIA, UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA

Para cuantificar cómo y cuánto hemos mejorado nuestro motor, nos servimos de una herramienta: e**l banco de potencia.**

PAR y POTENCIA

¿Es realmente tan importante la potencia, o lo es más el par motor? Un momento, ¿qué es la potencia y qué es el par motor?

La ambigüedad de los términos par y potencia -la física y sus magnitudes…- nos hacen pensar que son cosas poco relacionadas o incluso opuestas; nada más lejos de la realidad: la potencia (cuya definición tradicional no nos esclarece demasiadas cosas) no es más que el resultado de multiplicar el par motor por la velocidad angular (rpm).



El par motor, que medimos en Newton por metro (N·m), **es la capacidad del propulsor de producir trabajo.**

Supongamos que circulamos en bicicleta a una velocidad constante de 30 km/h; para mantener esa velocidad necesitamos una potencia X, que es producida por el motor (nuestras piernas).

Esa velocidad la podemos mantener por ejemplo con un plato grande y un piñón pequeño, lo que nos obligará a pedalear pocas veces pero imprimiendo una gran fuerza (par) en cada pedalada o, por lo contrario, utilizar un plato pequeño y un piñón grande de forma que el par que tenemos que aplicar es muy pequeño pero necesitaremos pedalear mucho más rápido para mantener la velocidad.

Por eso, ahora es mucho más fácil entender la fórmula de la potencia:

Potencia = Par x Velocidad angular (RPM)

$$P\ (W) = M\ (Nm) \times w\ (rad/s)$$

El par motor viene determinado por la presión media efectiva en la cámara de combustión, que es, a groso modo, un indicador de cómo de bien se quema la mezcla aire/gasolina en la cámara de combustión.

Cada motor, en función de su morfología y diseño, tiene un **régimen óptimo de llenado y mínimas pérdidas**, que es donde se genera el **par máximo** a plena carga. Sin embargo, el dato de par motor máximo en sí, de forma individual, igual que el de potencia máxima, no nos dice gran cosa. Ver una gráfica completa es más instructivo, pero lo que realmente nos va a indicar cómo de rápido es un coche respecto a otro con datos de potencia y par similares son los registros de aceleración, recuperación, velocidad máxima… que a su vez dependen del peso, de las relaciones de cambio, de la aerodinámica, etc.

Una vez aclarado esto, podemos empezar a ver qué tipos principales de bancos de potencia hay y cuáles son sus ventajas e inconvenientes.

BANCOS INERCIALES

Los bancos inerciales están constituidos básicamente por unos **rodillos de masa y dimensiones conocidos** que pueden girar libremente y que junto a un programa de ordenador que interpreta cómo éstos son acelerados (y frenados) por las ruedas del coche, convierte los datos en gráficas de potencia en función de las RPM.

Una vez obtenida la potencia, el par se calcula de forma matemática mediante la fórmula antes indicada.

Los bancos inerciales, si están bien diseñados, son lo bastante precisos para que sus valores puedan considerarse válidos en el 99 por ciento de las situaciones y **son especialmente útiles para comparar**. Así, gracias a su sencillez y precisión, son muy prácticos para apreciar **pequeños ajustes o mejoras** que hayamos hecho en nuestros coches: avance del encendido, tiempos de inyección, variaciones en temperatura de admisión, cambios de lubricante… incluso encender o apagar las luces o el aire acondicionado **puede apreciarse en las gráficas.**

Una de las grandes ventajas de los bancos inerciales es que **no hay que calibrarlos**, independientemente de que tipo de vehículo o condiciones con los que nos encontremos, su funcionamiento se basa en leyes físicas sencillas y, por tanto, los resultados serán siempre precisos.

Otra cosa muy diferente es que luego a los resultados obtenidos durante la lanzada se les aplique un **factor de corrección**. La potencia que un motor entrega es relación directa de la presión barométrica del aire, de la humedad y de la temperatura, es decir, de las condiciones atmosféricas.

Los factores de corrección se aplican para estandarizar los resultados y poder comparar el mismo vehículo en dos momentos diferentes o poder comparar dos vehículos medidos en diferentes bancos de potencia. Existen varios factores de corrección (SAE J1349, DIN 70020, etc.), pero, como ya hemos dicho, todos ellos tienen en cuenta 3 parámetros:

- Temperatura del aire (25 ºC en SAE y 20 ºC en DIN).
- Humedad (0% en ambas normas).

- Presión barométrica (99 kPa en SAE y 101 kPa en DIN)

Para poder aplicar estos factores de corrección, **el banco de potencia debe estar equipado con una estación meteorológica;** de lo contrario, cada día los resultados de las mediciones serán diferentes.



El gran inconveniente de los bancos inerciales es que, precisamente por su diseño, **necesariamente tenemos que realizar las mediciones con grandes cargas de acelerador** (mariposa de admisión abierta al 100% o cerca), ya que no son capaces de medir la potencia a regímenes de giro (RPM) constantes. Como consecuencia, elaborar o modificar mapas de inyección para su optimización se hace muy complicado ya que no somos capaces de apreciar el comportamiento del motor a un determinado régimen de giro o carga más que en un brevísimo período de tiempo.

Por último, el banco inercial también es capaz de darnos un valor más: **las pérdidas.**

La prueba de potencia en sí se realiza con el vehículo en la marcha más directa posible (es decir, que el cambio desmultiplique lo menos posible la velocidad del motor en las ruedas), normalmente una por debajo de la más alta.

Una vez que tenemos a temperatura correcta el aceite y el refrigerante aceleramos a fondo sobre los rodillos **desde un régimen ligeramente superior al ralentí y hasta llegar al corte de inyección**, llegados a este punto ponemos punto muerto y dejamos que las ruedas se paren por completo (frenando también a los rodillos).

Con este procedimiento, en aceleración obtenemos la potencia a las ruedas y en retención las pérdidas producidas por la cadena cinemática. Así, sumando potencia a la rueda más las pérdidas obtenemos la potencia del motor, lo que además nos permite observar si tenemos un problema en nuestra transmisión (pérdidas superiores a un 25 % suelen indicar un mal estado de algún componente).

Resumiendo: podemos decir que los bancos de potencia inerciales son muy precisos debido a su sencillez pero que tienen sus limitaciones, especialmente en lo que a modificación de mapas de inyección se refiere. Por tanto, su principal función es la de poder comparar unos vehículos contra otros o pieza A contra pieza B (filtros de admisión, lubricantes, turbos, reprogramaciones…) en el mismo motor.

BANCOS DE FRENO

La principal característica de los bancos de freno, ya sean hidráulicos o electromagnéticos, es que son capaces de medir par y aplicar una fuerza de frenado al mismo tiempo.

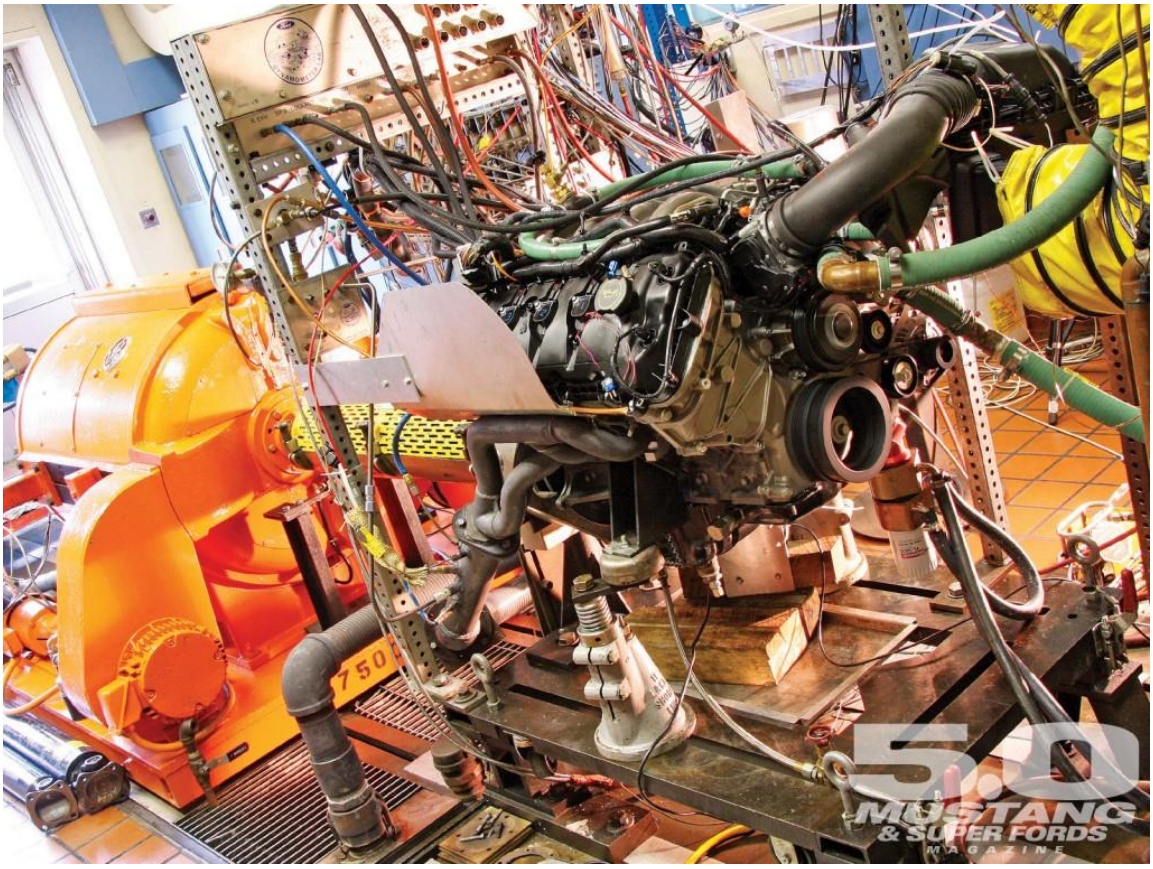
Como los bancos de freno son capaces de aplicar cargas variables es posible simular condiciones de marcha prácticamente reales e incluso **mantener regímenes de giro sostenido con carga**, que es la fase más crítica en la creación y ajuste de los mapas de inyección y encendido a lo largo de toda la gama de revoluciones del motor. **Al contrario que en los bancos inerciales, donde la única opción es medir con el motor a plena carga.**



Los bancos de freno pueden catalogarse en bancos de **motor**, que son utilizados por los **fabricantes** para crear los mapas de encendido e inyección de sus motores, o bancos de **chasis**, que son utilizados por **preparadores** de motores para optimizar los mapas buscando un mejor rendimiento.

Sin embargo, los bancos de freno tienen importantes desventajas.

A pesar de ser la herramienta perfecta para modificar la gestión electrónica del motor, para que los bancos de frenos funcionen correctamente es necesario calibrarlos a menudo, lo que incrementa las posibilidades de que el banco se encuentre “fuera de punto”. Por norma general los resultados de la medición de potencia son menos precisos que en los bancos inerciales, ya que los bancos de freno son más complejos y tienen muchas más piezas móviles.



Otro de los riesgos que tiene la utilización de los bancos de freno es que debido a la carga que se aplica sobre el vehículo, usar **un banco de freno es mucho más duro para los motores**, no siendo nada raro que durante las pruebas se rompan motores si no se controlan los parámetros de forma estricta (temperaturas de refrigerante, presión de aceite, etc.).

Pueden parecer más los contras que los pros pero un banco de freno bien utilizado es la herramienta más precisa para la puesta a punto de motores.

Definiciones

Potencia. Por definición, la potencia es el trabajo realizado en la unidad de tiempo. Dicho de otra manera, la potencia mide la rapidez con que se efectúa un trabajo. Efectuar un trabajo en menor tiempo, o efectuar más trabajo en un mismo intervalo de tiempo implican necesariamente poner en juego mayor potencia.

Par motor. El par motor representa la capacidad que tiene un motor para producir trabajo, mientras que la potencia es la medida de la cantidad de trabajo realizado por el motor en un determinado tiempo. Si se refiere a un vehículo se puede decir que el par motor mide la capacidad de mover cargas, mientras la potencia mide cuán rápido se hizo ese transporte. En un motor la curva de par motor expresa la capacidad de efectuar trabajo que tiene dicho motor a medida que varían las r.p.m. (revoluciones por minuto). El par motor está directamente relacionado con la fuerza que es capaz de ejercer sobre el piso las ruedas tractoras, capacidad que se verá multiplicada por la caja de velocidades y el diferencial. A mayor par motor, mayor capacidad de arrastre tendrá el vehículo. Las curvas características de un motor de combustión interna son las que indican, en función de la velocidad de rotación del motor, la potencia, el par y el consumo

Instrucciones de seguridad

El banco de pruebas de potencia sólo debe trabajar dentro del margen de potencia y de la velocidad máxima que se indican en los datos técnicos.

El propietario del vehículo comprobará, antes de la prueba, el nivel de líquido refrigerante y aceite del motor; si es necesario, rellenar.

El propietario del vehículo deberá informa si el vehículo presenta fugas de cualquier liquido (aceite, anticongelante u otros).

Antes de la prueba de potencia, comprobar el funcionamiento perfecto del motor, del embrague y del grupo propulsor. **El propietario del vehículo deberá informar de cualquier problema de embrague, transmisión o propulsión**. Un embrague defectuoso ocasionaría falsas medidas de la potencia y par motor.

El propietario del vehículo deberá informar de cualquier anomalía, desperfecto o modificación en la dirección o alineado (convergencias, caídas, desalineado, equilibrado,…) de la misma. Cualquiera de estas situaciones podría provocar la salida inesperada del vehículo de la zona de rodadura ocasionado un accidente.

El propietario del vehículo deberá conocer e informar del código de velocidad del neumático para comprobar que tolera la velocidad máxima del vehículo. De no ser así, el neumático podría estallar sobre los rodillos ocasionando un accidente. Se tendrán en cuenta las indicaciones de los fabricantes de vehículos y neumáticos relacionadas con las velocidades máximas permitidas para los distintos tipos de neumáticos.

El propietario del vehículo comprobara la presión de los neumáticos y hará una inspección visual de los neumáticos para encontrar eventuales daños. A causa de la rotación de los rodillos es posible que se desprendan partículas de los neumáticos, como por ejemplo piedrecitas encajadas en el perfil del neumático. Las partículas susceptibles de desprenderse deberán quitarse de los neumáticos antes de acceder con el vehículo al banco de pruebas.

El propietario del vehículo comprobara la sujeción de los pesos de equilibrado en las llantas antes de la prueba.

El propietario colocara su gancho de remolcado antes de la prueba. Las cintas tensoras se tienen que fijar al vehículo en las argollas de remolcado. Se deberá tener especial cuidado con la posición de la cinta tensora respecto al tubo de escape. En el caso de vehículos cuyo freno de estacionamiento actúe sobre las ruedas no motrices, accionar el freno de estacionamiento.

En caso de utilizar cintas de sujeción para la fijación, debe comprobarse que el extremo suelto de la cinta de sujeción no llegue cerca de los neumáticos o rodillos cuando se pruebe un vehículo de tracción trasera.

El volante se tiene sujetar con fuerza durante la prueba de potencia. Evitar imprescindiblemente movimientos de la dirección hacia la derecha o hacia la izquierda así como desplazamientos del peso en el vehículo.

Si el vehículo se comporta de forma insegura en el momento de la prueba, esta será anulada a fin de evitar un accidente.

Durante la comprobación no debe permanecer ninguna persona en las proximidades del banco de pruebas, sea delante, detrás o a un lado. Se prepara una zona segura para la visualización de la prueba.

En el caso de que el propietario del vehículo acepte y compruebe los puntos arriba citados, el vehículo subirá al banco de pruebas.

Firma de aceptación (Propietario o responsable del vehículo.)