



01-10-2019

EL “SAG” HECHO FÁCIL

A pesar que desde **Novatech Suspensiones** creemos que prácticamente todos los moteros tenéis claro que es el “SAG” y como medirlo en vuestras motos, parece ser que esto no es así.

Así pues, para aquellos de vosotros que lo deseen, aquí tienen una especie de tutorial y demás cuestiones relacionadas con el SAG, hecho lo más sencillo posible.

Medir lo que ceden o se hundan las suspensiones de nuestra moto en ambos ejes no lleva mucho tiempo y es **MUY IMPORTANTE**. Todos deberíais hacerlo al menos una vez después de comprar vuestra moto:

Primero, para saber si los muelles que monta la moto, tanto en horquillas como en el amortiguador trasero, son buenos para vuestras necesidades y circunstancias personales o no.

Y **segundo**, si no son buenos **cambiarlos de inmediato**, y si son buenos os habréis hecho un gran favor a vosotros mismos realizando un ajuste fino del SAG y situándolo dentro de parámetros.

MEDIR Y AJUSTAR EL SAG EN NUESTRA MOTO ES LO MISMO QUE BUSCAR ESE PUNTO DE EQUILIBRIO PERFECTO ENTRE AMBOS EJES, DELANTERO Y TRASERO, DONDE SITUAR NUESTRAS SUSPENSIONES PARA FRENAR, ACELERAR, PASAR POR CURVA Y COPIAR LA CARRETERA CORRECTAMENTE.

Da igual que la moto vaya a usarse solo en carreta, en conducción mixta o en pista... y por supuesto en Off-Road.

Si no lo hacéis, NUNCA disfrutaréis plenamente de lo que os pueden ofrecer vuestras motos en cuanto a SEGURIDAD, CONFORT Y GOZO durante cada kilómetro de la carretera.

MEDIR EL SAG EN CUALQUIER MOTO NO ES MÁS QUE MEDIR ENTRE DOS PUNTOS CUALESQUIERA LO QUE CEDEN O SE HUNDEN LAS SUSPENSIONES CON EL PROPIO PESO DE LA MOTO (SAG Estático) Y LUEGO CON EL PILOTO EQUIPADO ENCIMA (SAG Dinámico).

¿Y por qué medir dos puntos? O dicho en otras palabras ¿Por qué medir SAG Estático y SAG dinámico?

Muchos de vosotros pensáis que solo midiendo el SAG Dinámico el tema del SAG está resuelto y nada más lejos de la realidad. Si uno quiere medir la dureza de un determinado muelle tienen que medir dos puntos ya que, para determinar si la constante elástica de los muelles es la correcta para nosotros o no, necesitamos disponer de dos puntos de referencia que nos dibujen la pendiente de una recta que nos indicará aproximadamente la dureza o blandura de los muelles.

Así pues:

SI NO MEDIMOS SAG ESTÁTICO Y SAG DINÁMICO NO CONSEGUIREMOS NADA YA QUE NUNCA SABREMOS SI LOS MUELLES SON BUENOS PARA NUESTRAS NECESIDADES O NO.

¿Y cómo podemos hacer esto?

Esto que os vamos a decir ahora tomadlo con pinzas:

En la parte trasera de la moto, la suspensión debería hundirse **aproximadamente** entre el 5 y el 15% de su recorrido total dejando caer solamente el peso de la moto sobre el suelo (otros dicen que alrededor de un noveno del recorrido total de la suspensión).

En la parte delantera, aproximadamente entre el 20 y 25% de su recorrido total (otros dicen que un tercio de su recorrido total).

Así pues:

EL PRIMER DATO QUE NECESITARÉIS SABER SIEMPRE ANTES DE PROCEDER A MEDIR EL SAG ES EL RECORRIDO TOTAL DE LA SUSPENSION EN CADA EJE DE VUESTRA MOTO Y ESO LO MEJOR EN EL MANUAL DE USUARIO DE LA MOTO, EN EL MANUAL DE TALLER O EN INTERNET

Una vez sepáis el recorrido total de vuestra suspensión en cada eje de la moto, sabréis más o menos que valor correcto aproximado deberán tener las medidas del SAG que tomaréis luego.

Procedamos pues con un ejemplo:

Supongamos que el fabricante de nuestra moto nos dice que la suspensión tiene un recorrido total en el **eje trasero** de 146 mm.

Así pues, hagamos números:

146 mm de recorrido total de suspensión atrás x 5% =	7,3 mm de límite inferior
146 mm de recorrido total de suspensión atrás x 15% =	21,9 mm de límite superior

Es decir, lo que debe hundirse la suspensión en el eje trasero de la moto por sí misma (SAG Estático) debería estar entre 7 y 22 mm aproximadamente.

Así pues, con la moto en el suelo y bajo su propio peso, en este caso concreto, la suspensión debería hundirse entre 7 y 22 mm aproximadamente.

¿Y cómo podemos saber si se hunde eso la suspensión?

Pues marcamos dos puntos al azar con un rotulador indeleble en el eje trasero de la moto; por ejemplo, el primero cerca del eje de rueda en el propio basculante y el segundo punto justo en la vertical por arriba del primero por ejemplo en el subchasis de la moto.

Primera medida que tenemos que tomar:

Con la rueda trasera de la moto en el aire (sin que el neumático toque el suelo), medimos con una mera cinta métrica la distancia en milímetros entre esos dos puntos aleatorios que previamente habíamos marcado con el

rotulador indeleble... Imaginad que hemos medido 572 mm entre los dos puntos (**medida referencia**). Ahora dejamos caer el peso de la moto sobre el suelo y volvemos a medir entre dichos dos puntos y supongamos que tenemos ahora 541 mm.

Por supuesto, la medida entre dichos dos puntos con la moto sobre el suelo, siempre será menor que la medida con la rueda en el aire, ya que el peso de la moto hará que la suspensión se comprima acortando la distancia entre los dos puntos... ¿De acuerdo?

Para saber el **SAG Estático** pues solo tenemos que restar esas dos medidas es decir, 572 mm menos 541 mm es igual a 31 mm así pues:

SAG ESTÁTICO = 31 mm

¿Está el SAG en Estático dentro de los márgenes que debería estar es decir, entre 7 y 22 mm aproximadamente? Pues NO ¿Verdad?

¿Entonces que debemos hacer?

PUES SIMPLEMENTE AÑADIR O QUITAR PRECARGA AL MUELLE DEL AMORTIGUADOR TRASERO PARA QUE LA SUSPENSION DE LA MOTO SE META DENTRO DE RANGO ES DECIR ENTRE LOS 7 Y LOS 22 mm QUE MEDIMOS AL PRINCIPIO.

En el ejemplo que nos ocupa, al dejar caer la moto sobre el suelo, esta se ha hundido demasiado de atrás es decir, se ha hundido 31 mm y se ha quedado fuera del rango donde debería estar el SAG que son entre 7 y 22 mm. Al quedarse por encima del rango, tenemos que meter precarga al muelle para que la suspensión no ceda o no se hunda tanto y obtener al menos una medida de un máximo de 22 mm que es el límite superior del SAG que deberíamos obtener... ¿De acuerdo?

Si por el contrario, la moto se hubiese hundido poco y hubiésemos obtenido una medida de SAG Estático por diferencias de por ejemplo 5 mm, entonces no hubiese habido más remedio que quitarle precarga al muelle del amortiguador trasero para que la moto al dejarla caer sobre el suelo se hundiese mas y meter el SAG Estático dentro de rango es decir, entre 7 y 22 mm.

Así pues:

Poco SAG Estático (poco hundimiento) implica quitar precarga al muelle para que la moto se hunda más.

Demasiado SAG Estático (demasiado hundimiento) implica meter precarga al muelle para que la moto se hunda menos.

Nuestro consejo: TODO ESTO HAY QUE HACERLO ANTES DE MEDIR EL SAG DINÁMICO.

Por todo lo anteriormente expuesto, decimos que el SAG Estático depende de la precarga del muelle.

Si ocurre que utilizando el ajuste de precarga y con solo el peso de la moto sobre el suelo, ya de entrada no podéis dejar el SAG Estático en su sitio entonces ya podéis ir desechando dicho muelle por ser demasiado blando o demasiado duro.

-----*****-----

Pues bien, una vez medido el SAG Estático dentro de rango mediante la precarga del muelle **es hora de pensar en medir el SAG Dinámico** en nuestro ejemplo:

Al subirse el piloto equipado encima de la moto, la suspensión trasera debería hundirse **aproximadamente** entre el 25 y el 30% de su recorrido total.

(En la parte delantera, aproximadamente entre el 30 y 35% de su recorrido total)

Hemos dicho que el recorrido total de la suspensión en el eje trasero de la moto en nuestro ejemplo son 146 mm.

Así pues, volvamos a hacer números:

146 mm de recorrido total de suspensión atrás x 25% =	36,5 mm de límite inferior
146 mm de recorrido total de suspensión atrás x 30% =	43,8 mm de límite superior

Es decir, en el eje trasero de la moto el SAG Dinámico debería estar entre 36 y 44 mm aproximadamente.

Como el SAG Dinámico no depende de la precarga del muelle (como sí dependía el SAG Estático) sino de la constante elástica del mismo es decir, de la dureza del muelle, si el muelle no se comprime lo suficiente o dicho de otro modo, si la suspensión no se hunde lo suficiente como para llegar entre 36 y 44 mm aproximadamente vuestro muelle es demasiado duro para vuestras necesidades y si el muelle se comprime en exceso, es decir más allá de los 44 mm, entonces el muelle es demasiado blando para vosotros.

Como anteriormente ya pusimos el SAG Estático dentro de márgenes, ahora simplemente medimos la distancia entre los mismos dos puntos marcados con el rotulador indeleble con el piloto equipado encima de la moto y *supongamos* que dicha distancia nos da 520 mm.

La **medida referencia** que tomamos al principio entre los dos puntos con la rueda de la moto en el aire eran 572 mm así pues:

$$572 \text{ mm} - 520 \text{ mm} = 52 \text{ mm de SAG Dinámico en nuestro ejemplo}$$

¿52 mm están dentro del rango entre 36 y 44 mm?... Pues NO.

52 mm están por encima de rango entonces nuestro muelle es demasiado blando para nosotros.

Solución: Cambiarlo... No hay otra.

Muy importante que sepáis que modificar la precarga no cambia la dureza del muelle.

¿Y qué significa esto?

Pues que por mucho que os empeñéis en meterle o quitarle precarga a un muelle, no lo vais a hacer ni más duro ni más blando, ya que este seguirá comprimiéndose lo mismo por unidad de distancia es decir, lo mismo por milímetro o por centímetro. En este caso, lo único que conseguiréis es alejaros del punto de equilibrio ideal de vuestras suspensiones modificando el propio SAG, las cotas geométricas de la moto y afectando directamente a la relación agilidad/estabilidad de la misma. Mala cosa pues.

Como hemos dicho anteriormente, una vez el muelle lineal ha empezado a comprimirse por el mero peso de la moto este seguirá comprimiéndose lo mismo por unidad de distancia pero ojo, porque las bieletas y la variación del ángulo de trabajo del amortiguador influirán también en la progresividad de la suspensión o sea, puede que notéis la propia suspensión de la moto más dura (al meterle precarga al muelle) o más blanda (al quitarle precarga al muelle) pero repetimos, no porque el muelle se haya hecho más duro ni más blando, que no, sino por otros motivos tales como el cambio del ángulo de trabajo del amortiguador u horquillas, la variación en el reparto de masas, la diferencia en la progresividad que producen las bieletas, etc...

El SAG también se puede medir en cualquier moto de otras formas:

Por ejemplo, se puede realizar todo este mismo proceso pero al revés es decir, dejar primero el SAG Dinámico dentro de rango utilizando el ajuste de precarga y luego simplemente comprobar si el SAG Estático está dentro de rango o no. En este caso, si el SAG Estático es demasiado pequeño significa que hemos tenido que precargar demasiado el muelle del amortiguador trasero para dejar anteriormente el SAG Dinámico dentro de rango con el peso del piloto equipado así pues, el muelle sería en este caso demasiado blando.

Y viceversa es decir, si al medir al final el SAG Estático comprobamos que es demasiado grande (está por encima de rango y la moto se hunde demasiado) eso significa que habremos tenido que quitar mucha precarga al muelle del amortiguador trasero al principio para dejar el SAG Dinámico dentro de rango con el peso del piloto equipado, así pues nuestro muelle sería en este caso demasiado duro.

De todos modos, el método más sencillo es el que hemos expuesto a lo largo de todo este tutorial.

El mismo proceso o método global se realiza exactamente igual para medir el SAG en el eje delantero (las horquillas) de la moto.

Actualmente, la mayoría de horquillas del mercado (y muchos amortiguadores originales y aftermarket) montan interiormente los llamados contramuelles o muelles negativos que trabajan contra el muelle principal falseando las medidas del SAG. A pesar de todo, las medidas del SAG son una buena opción para tomar una primera aproximación de si los muelles son buenos para nosotros o no.

Una vez dejados los valores del SAG dentro de rango o cambiados los muelles para que el SAG esté dentro de rango, nuestra segunda recomendación sería montar alguno de nuestros testigos de recorrido profesionales (tipo K-Tech o Nitron por ejemplo) ¡¡ No uséis por favor la típica brida de electricista !! De este modo, podréis comprobar definitivamente el recorrido efectivo que conseguís con vuestras suspensiones sobre todo delante en las horquillas.

Cuanto más recorrido efectivo le saquéis a vuestras suspensiones en ambos ejes, por supuesto sin hacer topes ni durante la fase de extensión ni durante la fase de compresión, mejor que mejor. Que para eso está dicho recorrido total, para utilizarlo.

NOVATECH SUSPENSIONES