

YAMAHA AEROX 50



PUESTA A PUNTO EN BANCO DE POTENCIA:

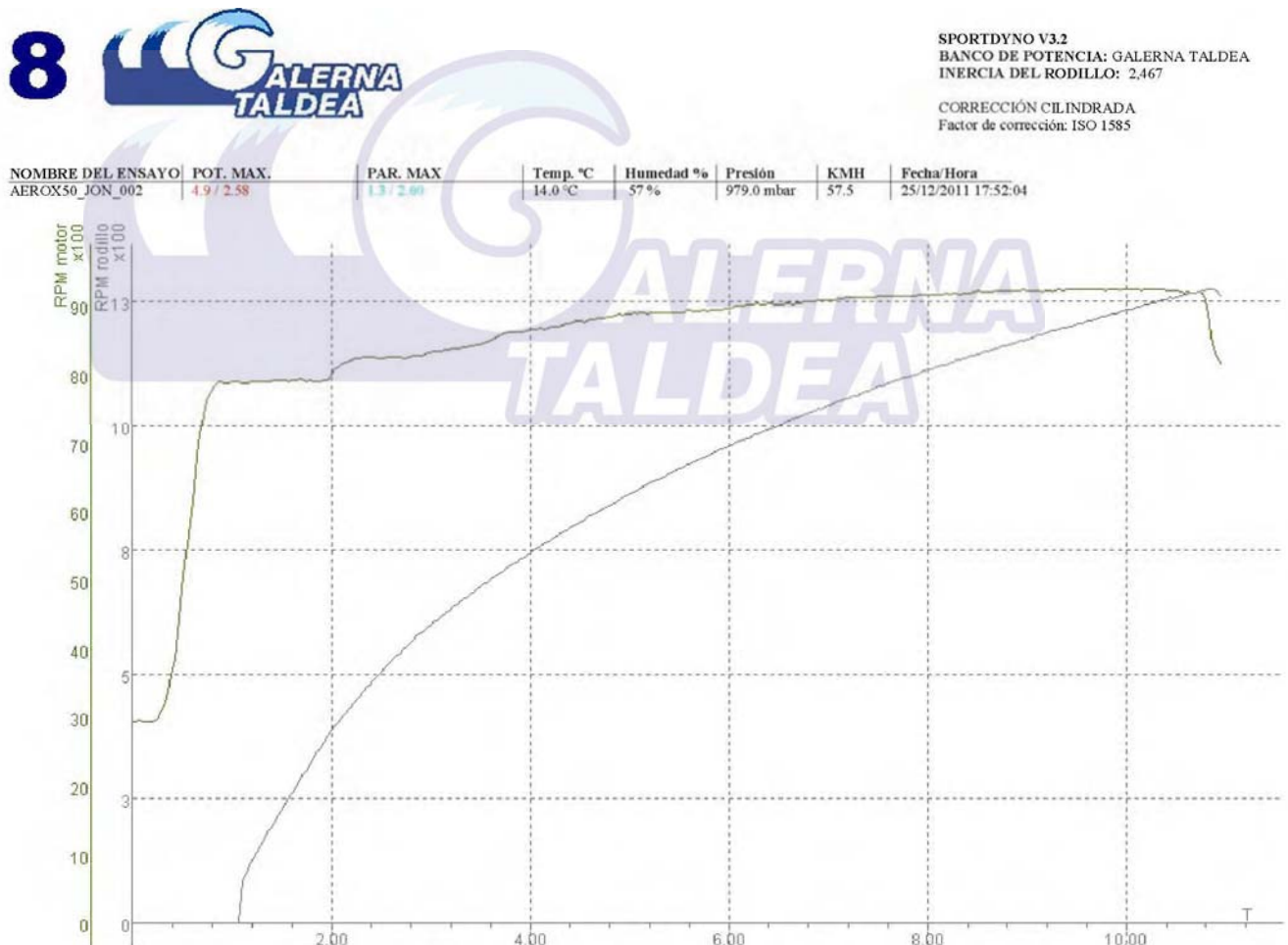
- Escape Yasuni Scooter R
- Variador POLINI Hi Speed (9 rodillos)
- Embrague STAGE 6 Torque Control
- Campana embrague STAGE 6

1.- ANÁLISIS INICIAL

Partimos de la base de una Yamaha AEROX 50 del año 2006, en la siguiente configuración:

- Cilindro TOP negro
- Escape de serie, sin topes
- Carburador de serie, Gurtner ø12
- Variador de serie, con 6 rodillos de 4,8 gr
- Embrague de serie
- Muelle de contraste Malossi amarillo

Antes de iniciar ninguna modificación, probamos la moto en banco tal y como viene, primero con el variador:

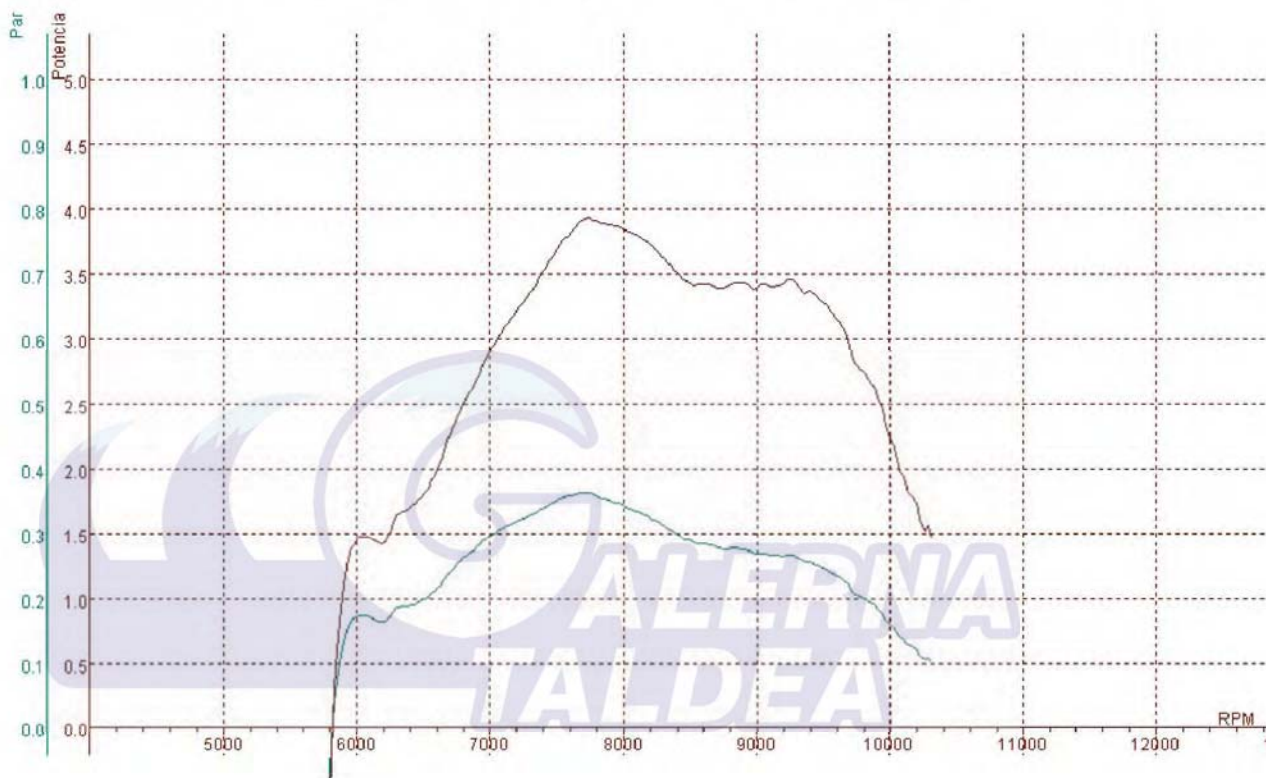


Posteriormente, instalamos un bloqueo en el variador, para que nos permita ver una curva de potencia estándar:



SPORTDYNO V3.2
BANCO DE POTENCIA: GALERNA TALDEA
INERCI A DEL RODILLO: 2,467
CORRECCIÓN CILINDRADA
Factor de corrección: ISO 1585

NOMBRE DEL ENSAYO	POT. MAX.	PAR. MAX	Temp. °C	Humedad %	Presión	KMH	Fecha/Hora
AEROX50_JON_005	3.9 / 7752	0.4 / 7707	12.0 °C	56 %	978.0 mbar	54.4	26/12/2011 9:28:19



De estas dos pruebas obtenemos los siguientes resultados:

- El funcionamiento del conjunto embrague/variador parece bastante correcto, aunque las rpm van aumentando (unas 1.000 rpm) en el rango del variador
- La aceleración de 0 – 60 km/h obtenida es de 10,56 seg
- La potencia obtenida es de 3,9 CV a 7.752 rpm
- El rango en el que trabaja el variador es de 8.200 a 9.200 rpm
- El rango de potencia útil es de 7.500 a 9.300 rpm, zona donde la potencia comienza a decaer, cayendo en picado a partir de 9.500 rpm

Para obtener mejor rendimiento en esta configuración de motor, sería interesante que el variador trabajase entre 7.500 y 8.500 rpm, unas 700 rpm más bajo de lo que hace actualmente.

2.- PUESTA A PUNTO DEL MOTOR

Instalamos el escape Yasuni Scooter R, con el tope delantero eliminado. Mantenemos el tope trasero.



Con el carburador en configuración original (chiclé de 62), el rendimiento es muy pobre. Con el variador bloqueado, no es capaz de arrastrar los rodillos del banco de potencia. A falta de chiclés para el carburador, hacemos una prueba escariando el chiclé hasta un paso aproximado de 65.

El resultado es mucho mejor. El motor da una potencia de 4,9 CV a 9.597 rpm (curva 006), frente a los 3,9 CV a 7.752 rpm del motor original.

Tiene un bache muy acusado sobre las 7.000 rpm.

Posteriormente eliminamos el tope trasero del escape, viendo que no existe mejora en la curva de potencia; sólo mejora un poco en medios.

En las pruebas siguientes se cambia el chiclé principal, llegando a un máximo de 74.

Para comprobar las variaciones de la carburación, montamos también un sensor de temperatura en el escape (EGT), de KOSO:



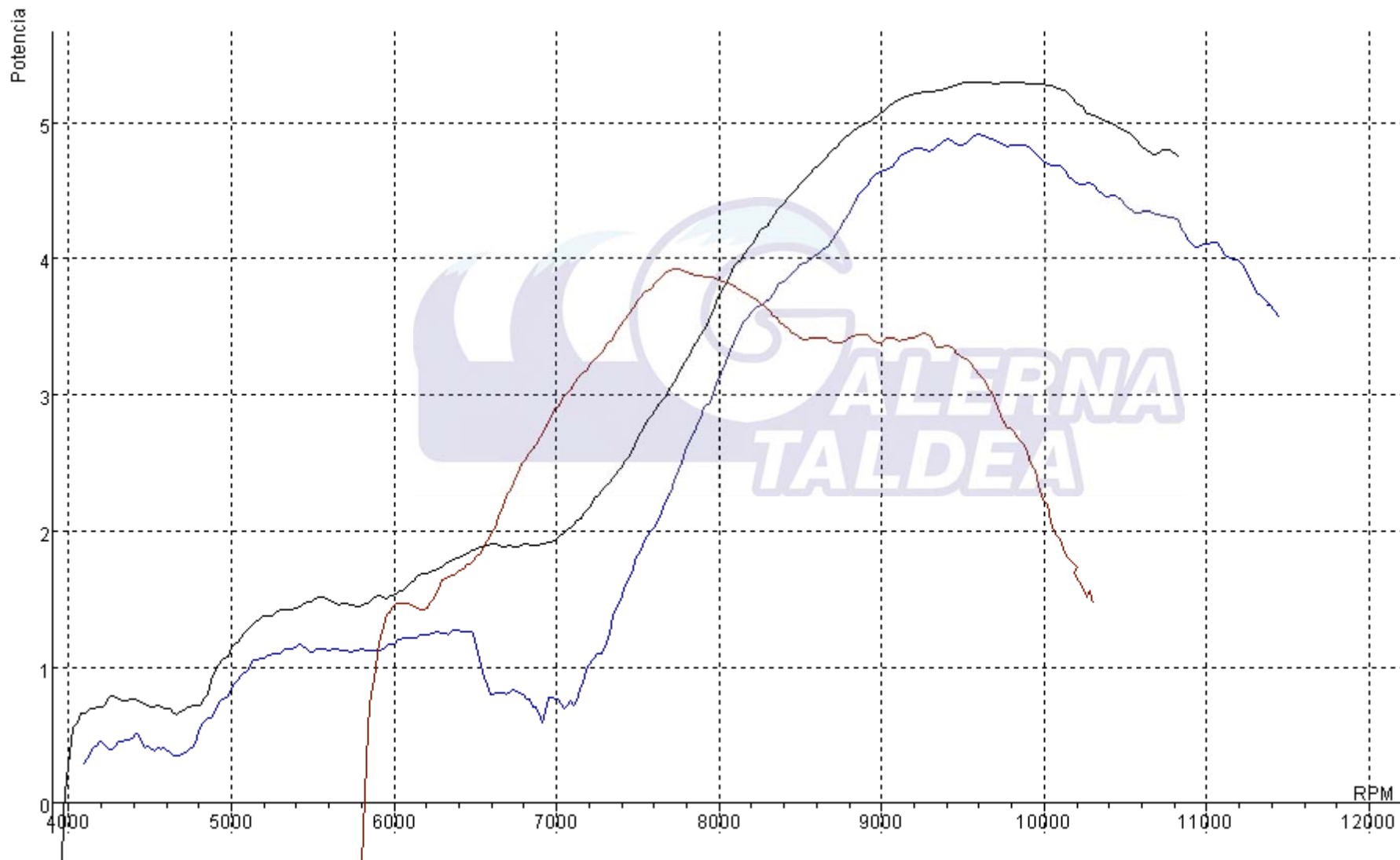
El resumen de pruebas es el siguiente:

	TAMAÑO CHICLÉ	ESCAPE	RENDIMIENTO		Tmax ESCAPE
			POTENCIA	RPM	
005	62	Serie	3,90	7.752	--
006	65*	Yasuni (tope trasero)	4,90	9.597	--
007	65*	Yasuni (sin topes)	4,90	9.656	--
009	65*	Yasuni (sin topes)	5,00	9.909	502°C
010	66	Yasuni (sin topes)	5,00	9.596	506°C
011	68	Yasuni (sin topes)	5,10	9.379	466°C
012	70	Yasuni (sin topes)	5,10	9.528	472°C
015	70	Yasuni (sin topes)	5,30	9.892	484°C
016	72	Yasuni (sin topes)	5,30	9.684	451°C
017	74	Yasuni (sin topes)	5,30	9.811	431°C

A medida que aumentamos el chiclé va mejorando poco a poco la curva de potencia, llenando el bache existente a 7.000 rpm, y dando la potencia algo más bajo de revoluciones.

A modo de resumen, mostramos las curvas de potencia original, inicial con Yasuni y final con chiclé de 74:

NOMBRE DEL ENSAYO	POT. MAX.	PAR. MAX	Temp. °C	Humedad %	Presión	KMH	Fecha/Hora
AEROX50_JON_017	5.3 / 9811	0.4 / 9106	14.4 °C	62 %	980.0 mbar	49.9	04/01/2012 21:24:08
AEROX50_JON_006	4.9 / 9597	0.4 / 9160	15.3 °C	52 %	978.0 mbar	60.8	28/12/2011 19:42:48
AEROX50_JON_005	3.9 / 7752	0.4 / 7707	12.0 °C	56 %	978.0 mbar	54.4	26/12/2011 9:28:19



3.- PUESTA A PUNTO DEL VARIADOR

Para trabajar en la transmisión, queremos instalar el siguiente material:



- Variador Stage6 R/T “oversize”, de 6 rodillos
- Embrague Stage6 R/T Torque Control
- Campana de embrague Stage6
- Muelles de contraste Stage6 (x-soft y soft)

A la hora de instalar los elementos, vemos que para instalar el variador sobredimensionado, es necesario eliminar todo el sistema de arranque eléctrico.

Aunque entendemos que es un punto muy importante para el rendimiento, decidimos no eliminar el arranque eléctrico, y para ello cambiamos este variador por un **Polini Hi Speed de 9 rodillos**.

Instalamos todos los elementos, y comenzamos las pruebas con la transmisión.

Para entender el funcionamiento del conjunto, partimos del manual de variador de Polini (ver pag. 20).

Para poder entender los efectos producidos por cada modificación, es muy importante hacer todos los cambios uno a uno.

Planificamos las pruebas de la siguiente manera:

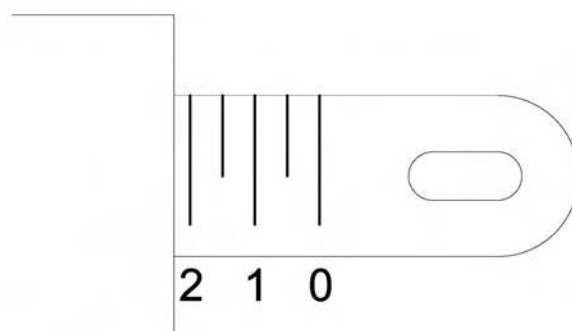
- 1.- Embrague
- 2.- Muelle de contraste
- 3.- Variador
- 4.- Puesta a punto final



3.1.- Puesta a punto embrague

Para el embrague disponemos de dos tipos de muelles: B (blanco, dureza estándar) y R (rojo, duro).

Además, este embrague es regulable, desde la posición 0 (más duro) hasta la 3,5 (más blando).



El resumen de las pruebas realizadas es el siguiente:

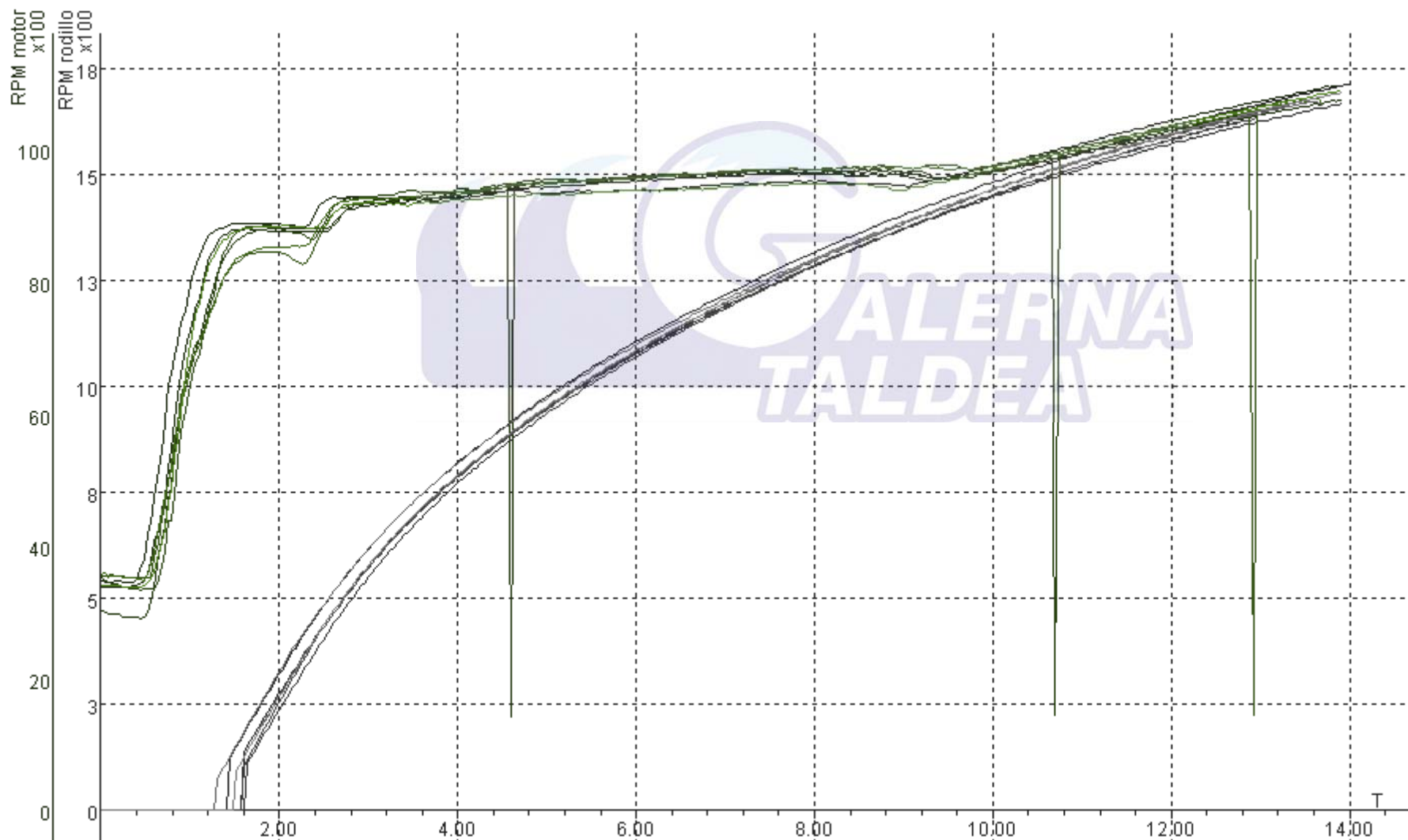
	RODILLOS VARIADOR	MUELLE DE CONTRASTE	EMBRAGUE		SELECCIÓN
			MUELLE	POSICIÓN	
V001	9 x 3	M - B	B	2,5	B - 2,0
V002	9 x 3	M - B	B	1,5	
V003	9 x 3	M - B	B	0,5	
V004	9 x 3	M - B	R	3,5	
V005	9 x 3	M - B	R	2,5	
V006	9 x 3	M - B	R	2,5	
V007	9 x 3	M - B	R	1,5	

A medida que se va endureciendo el embrague, el rendimiento va mejorando poco a poco, pero a la vez la salida se va haciendo cada vez más agresiva.

En la página 19 podemos ver un resumen de los resultados de aceleración de las diferentes pruebas.

A partir de la prueba V003 tenemos un incremento de unas 500 rpm a la hora de salir, por lo que (de cara a un funcionamiento más suave en la calle) finalmente dejamos el embrague con el muelle blanco y en la posición 2,0.

NOMBRE DEL ENSAYO	POT. MAX.	PAR. MAX	Temp. °C	Humedad %	Presión	KMH	Fecha/Hora
AEROX50_JON_V006	6.4 / 3.50	1.6 / 2.34	13.1 °C	58 %	974.0 mbar	77.2	11/01/2012 19:39:16
AEROX50_JON_V005	6.3 / 3.64	1.5 / 2.50	15.3 °C	59 %	974.0 mbar	75.1	05/01/2012 15:16:29
AEROX50_JON_V004	6.3 / 3.88	1.5 / 2.60	15.2 °C	59 %	974.0 mbar	73.3	05/01/2012 15:07:55
AEROX50_JON_V003	6.4 / 3.62	1.6 / 2.60	15.1 °C	60 %	974.0 mbar	73.6	05/01/2012 14:45:34
AEROX50_JON_V002	6.4 / 3.62	1.6 / 2.78	15.1 °C	60 %	974.0 mbar	75.1	05/01/2012 14:39:55
AEROX50_JON_V001	6.4 / 3.54	1.6 / 2.26	14.0 °C	62 %	975.0 mbar	75.4	05/01/2012 14:27:13
AEROX50_JON_V007	6.4 / 3.64	1.6 / 2.44	13.6 °C	58 %	974.0 mbar	76.4	11/01/2012 19:45:31



3.2.- Puesta a punto muelle de contraste

Utilizamos muelles de contraste Malossi.

Para el muelle de contraste disponemos de tres tipos de muelles: B (blanco, dureza estándar), A (amarillo, mayor dureza) y R (rojo, muy duro).

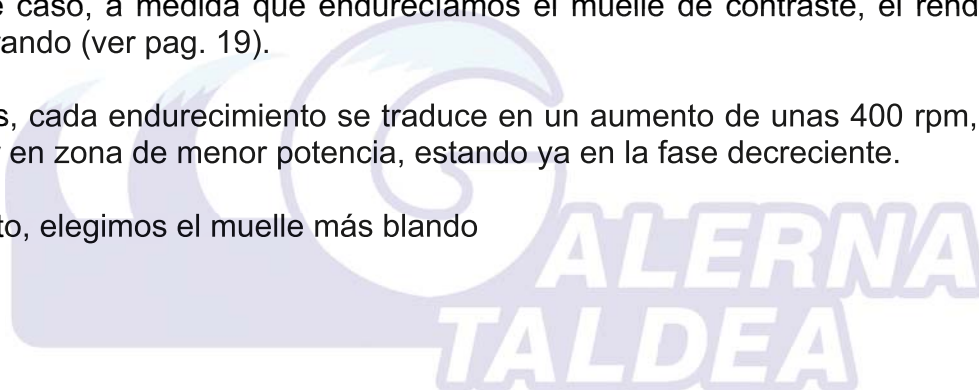
El resumen de las pruebas realizadas es el siguiente:

	RODILLOS VARIADOR	MUELLE DE CONTRASTE	EMBRAGUE		SELECCIÓN
			MUELLE	POSICIÓN	
V008	9 x 3	M - B	B	2,0	M - B
V009	9 x 3	M - A	B	2,0	
V010	9 x 3	M - R	B	2,0	

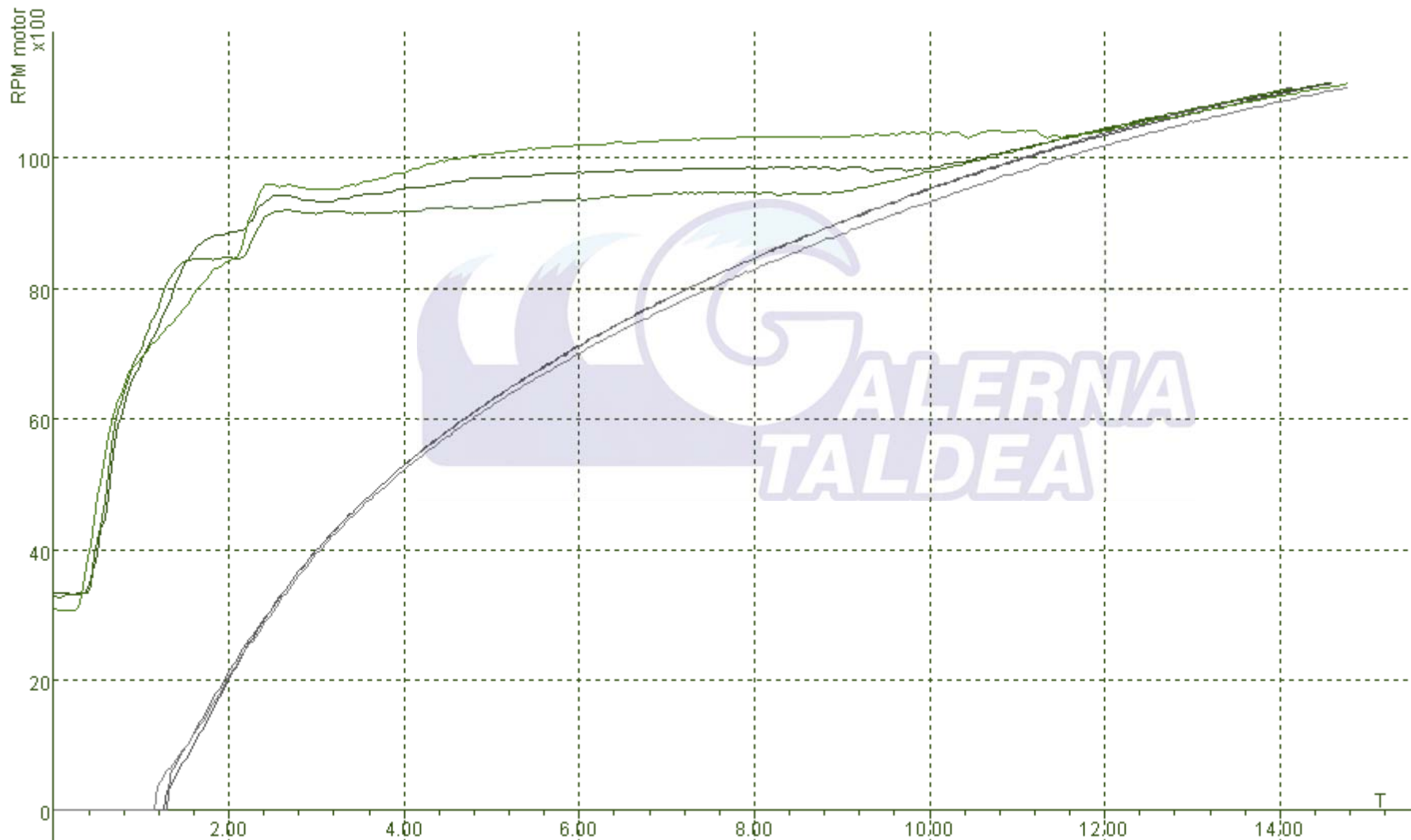
En este caso, a medida que endurecíamos el muelle de contraste, el rendimiento iba empeorando (ver pag. 19).

Además, cada endurecimiento se traduce en un aumento de unas 400 rpm, llegando a trabajar en zona de menor potencia, estando ya en la fase decreciente.

Por tanto, elegimos el muelle más blando



NOMBRE DEL ENSAYO	POT. MAX.	PAR. MAX	Temp. °C	Humedad %	Presi3n	KMH	Fecha/Hora
AEROX50_JON_V009	6.6 / 3.40	1.7 / 2.62	15.5 °C	54 %	974.0 mbar	78.0	11/01/2012 20:49:40
AEROX50_JON_V008	6.4 / 3.40	1.6 / 2.42	15.5 °C	54 %	975.0 mbar	77.5	11/01/2012 20:41:20
AEROX50_JON_V010	6.5 / 3.44	1.6 / 2.68	15.8 °C	54 %	974.0 mbar	77.6	11/01/2012 20:58:55



3.3.- Puesta a punto variador

Para el variador disponemos de rodillos de 3 y 4 gramos. Al ser este variador de 9 rodillos, podemos obtener pesos intermedios, cambiando los rodillo de tres en tres (instalándolos de forma equilibrada).

Las combinaciones utilizadas son:

- $9 \times 3 + 0 \times 4 = 27 \text{ gr}$
- $6 \times 3 + 3 \times 4 = 30 \text{ gr}$
- $3 \times 3 + 6 \times 4 = 33 \text{ gr}$

El resumen de las pruebas realizadas es el siguiente:

	RODILLOS VARIADOR	MUELLE DE CONTRASTE	EMBRAGUE		SELECCIÓN
			MUELLE	POSICIÓN	
V011	9 x 3	M - B	B	2,0	6 x 3 3 x 4
V012	6 x 3 3 x 4	M - B	B	2,0	
V013	3 x 3 6 x 4	M - B	B	2,0	

Al aumentar el peso de los rodillos, vemos cómo va bajando el rango de trabajo del variador:

- V011: 9.200 – 9.800 rpm (5,2 – 5,3 CV)
- V012: 8.700 – 9.200 rpm (4,8 – 5,2 CV)
- V013: 8.200 – 8.500 rpm (4,1 – 4,6 CV)

A nivel de rendimiento, el trabajo óptimo sería el de la prueba V011 (ya que todo el margen coincide en la zona de potencia máxima).

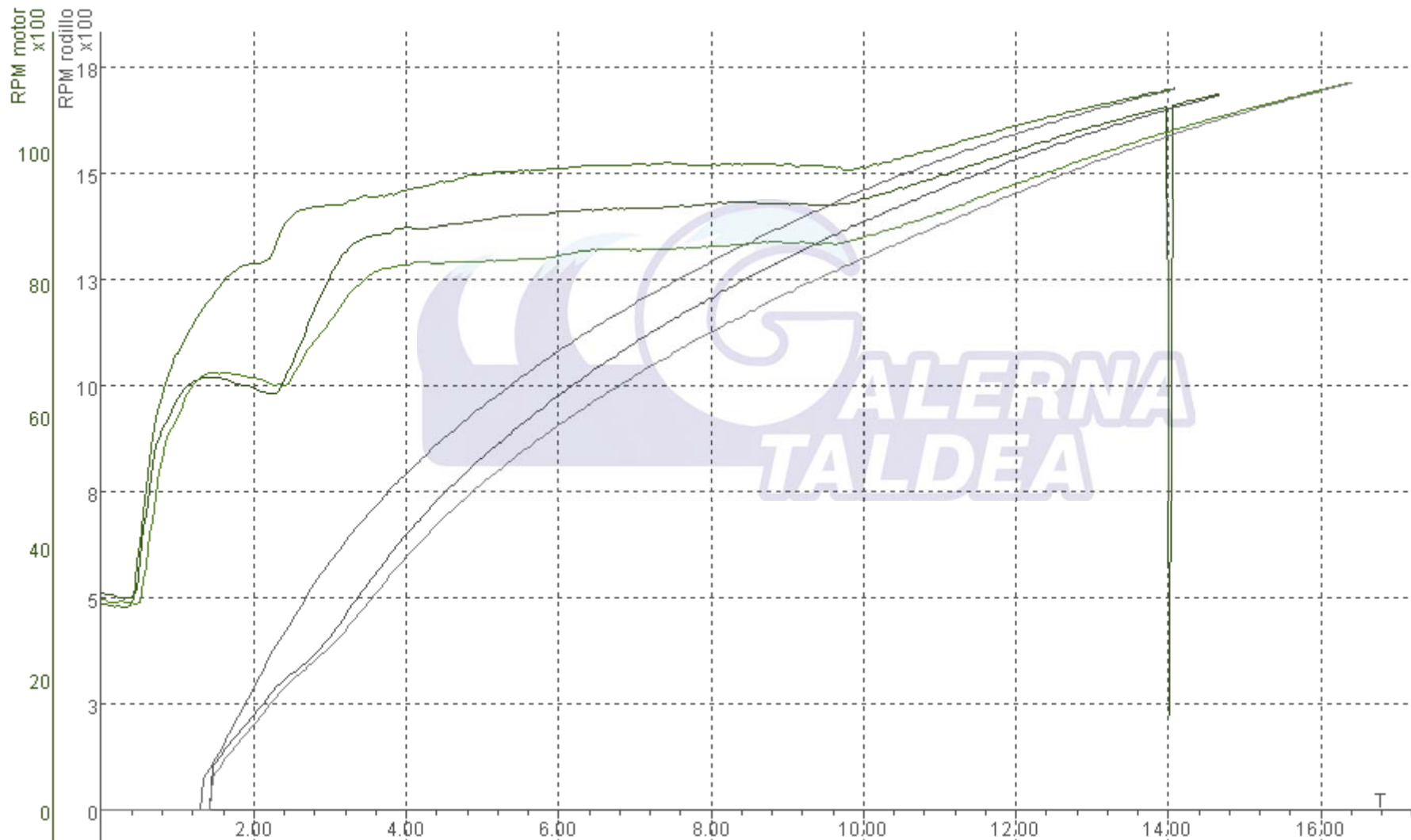
En la prueba V012 estamos trabajando en una zona de algo menor potencia, pero trabajando 500 rpm más abajo. La aceleración pierde cerca de 0,8 segundos (tanto hasta 60 como 75 km/h).

En la prueba V013 estamos perdiendo mucha potencia.

La selección final es la intermedia, de cara a proteger algo más la fiabilidad del motor.

De todas formas, vemos que con estos rodillos la salida inicial no es buena, por lo que deberemos de retocar la puesta a punto de los demás elementos.

NOMBRE DEL ENSAYO	POT. MAX.	PAR. MAX	Temp. °C	Humedad %	Presi3n	KMH	Fecha/Hora
AEROX50_JON_V012	5.8 / 4.78	1.1 / 3.96	16.6 °C	52 %	976.0 mbar	75.9	11/01/2012 22:29:16
AEROX50_JON_V011	6.3 / 3.60	1.5 / 2.68	16.6 °C	52 %	976.0 mbar	76.6	11/01/2012 22:19:39
AEROX50_JON_V013	5.2 / 4.86	1.0 / 2.42	17.0 °C	51 %	976.0 mbar	77.2	11/01/2012 22:37:23



3.4.- Puesta a punto final

Ya hemos visto, punto a punto, las configuraciones parciales seleccionadas.

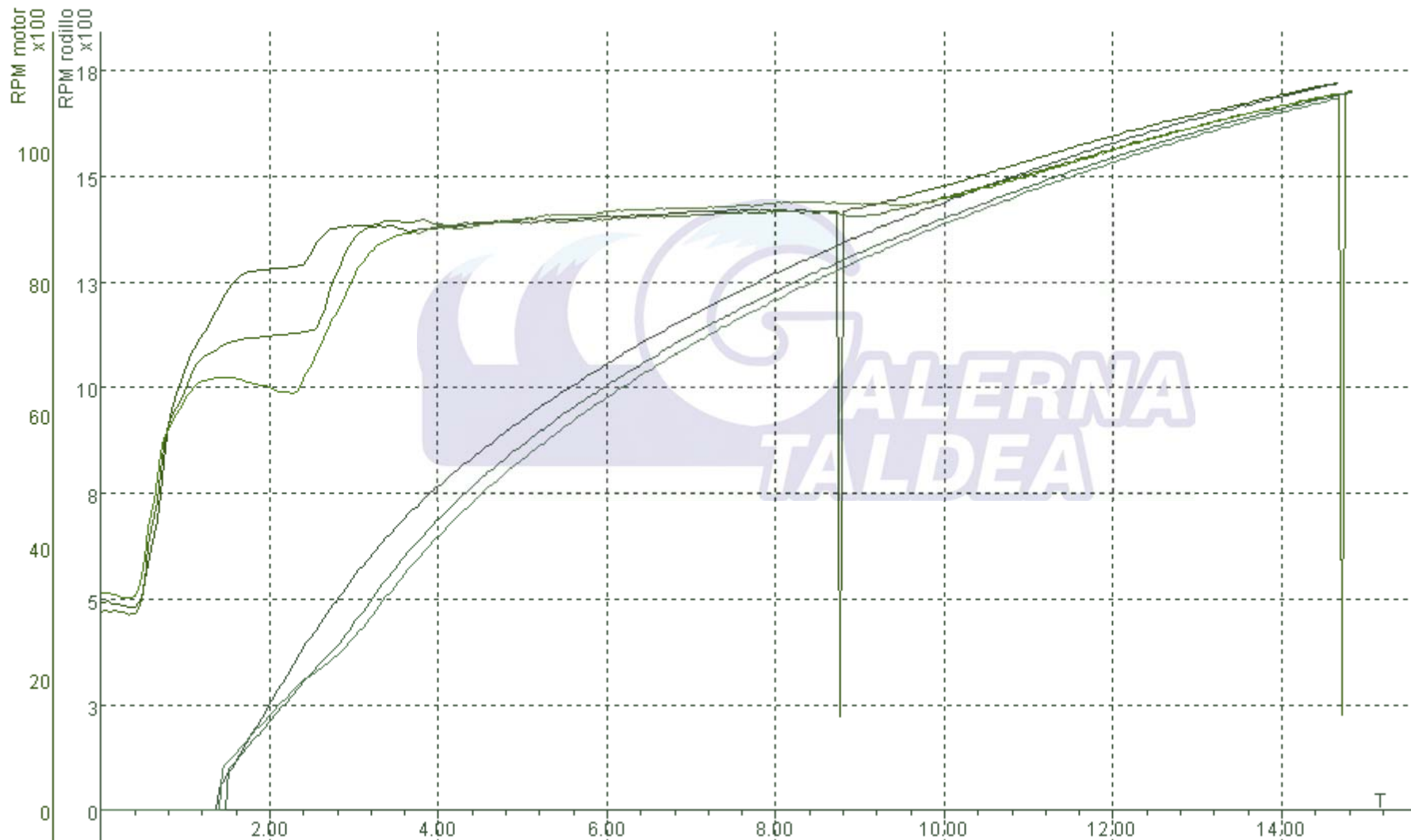
En la puesta a punto del variador, vimos que con los rodillos seleccionados la salida inicial era bastante pobre. Para mejorar este punto, probamos a endurecer algo el embrague.

El resumen de las pruebas realizadas es el siguiente:

	RODILLOS VARIADOR	MUELLE DE CONTRASTE	EMBRAGUE		SELECCIÓN
			MUELLE	POSICIÓN	
V012	6 x 3 3 x 4	M - B	B	2,0	B - 0,0
V014	6 x 3 3 x 4	M - B	B	1,0	
V015	6 x 3 3 x 4	M - B	B	0,0	

Vemos que a medida que vamos endureciendo el muelle, la salida inicial va mejorando, quedando en la posición 0,0 con una curva que consideramos buena.

NOMBRE DEL ENSAYO	POT. MAX.	PAR. MAX	Temp. °C	Humedad %	Presión	KMH	Fecha/Hora
AEROX50_JON_V015	6.2 / 3.76	1.5 / 2.56	17.2 °C	51 %	976.0 mbar	77.5	11/01/2012 22:54:31
AEROX50_JON_V014	6.1 / 4.16	1.2 / 3.78	17.2 °C	51 %	976.0 mbar	76.6	11/01/2012 22:50:23
AEROX50_JON_V012	5.8 / 4.78	1.1 / 3.96	16.6 °C	52 %	976.0 mbar	75.9	11/01/2012 22:29:16



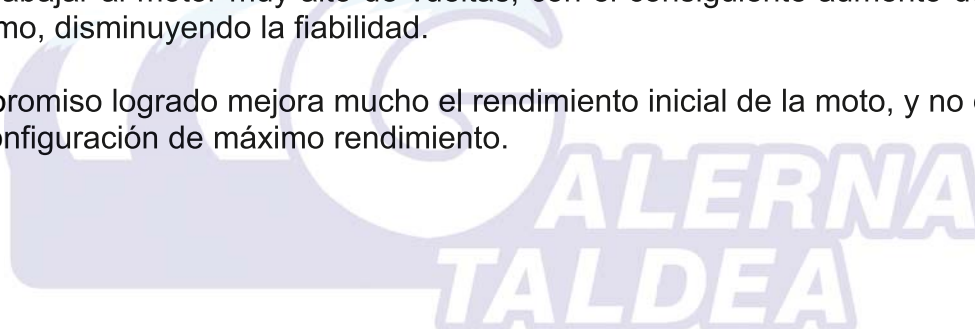
4.- CONCLUSIONES

Los datos de rendimiento logrados finalmente son:

	0-60 km/h	0-75 km/h
Configuración inicial	10,56 seg	---
Configuración de máximo rendimiento	6,76 seg	11,54 seg
Configuración final	7,28 seg	12,11 seg

Vemos que es posible obtener algo más de rendimiento que el logrado, pero a costa de hacer trabajar al motor muy alto de vueltas, con el consiguiente aumento del desgaste del mismo, disminuyendo la fiabilidad.

El compromiso logrado mejora mucho el rendimiento inicial de la moto, y no queda lejos de la configuración de máximo rendimiento.





Fecha: Enero 2012

Moto: Yamaha AEROX 50 Jon

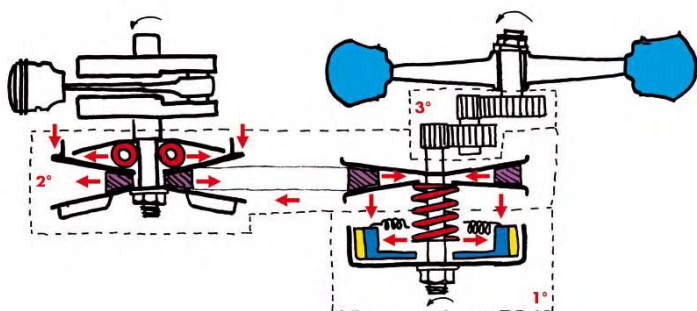
Pruebas: Escape Yasuni R - Chiclés carb. Gurtner 12 - Embrague Stage 6 Torque control
Campana Stage 6 - Variador Polini Hi Speed

PRUEBAS DE ACELERACIÓN

	INICIO	0 km/h	60 km/h	75 km/h	Inicio - 0 km/h	0 - 60 km/h	0 - 75 km/h	Inicio - 75 km/h
001	0,23	1,08	--	--	0,85	--	--	--
002	0,64	1,49	12,05	--	0,85	10,56	--	--
008	0,20	1,17	9,80	15,28	0,97	8,63	14,11	15,08
013	0,19	1,16	8,32	13,94	0,97	7,16	12,78	13,75
019	0,36	1,33	9,22	14,09	0,97	7,89	12,76	13,73
V001	0,48	1,27	8,32	13,38	0,79	7,05	12,11	12,91
V002	0,56	1,48	8,39	13,30	0,92	6,91	11,82	12,74
V003	0,60	1,56	8,51	13,60	0,96	6,95	12,04	13,00
V004	0,46	1,62	8,53	--	1,16	6,91	--	--
V005	0,43	1,56	8,52	13,30	1,13	6,96	11,74	12,87
V006	0,36	1,40	8,16	12,94	1,04	6,76	11,54	12,58
V007	0,48	1,49	8,35	13,27	1,01	6,86	11,78	12,79
V008	0,36	1,30	8,18	12,97	0,94	6,88	11,67	12,61
V009	0,34	1,28	8,18	13,10	0,94	6,90	11,82	12,76
V010	0,26	1,14	8,49	13,49	0,88	7,35	12,35	13,23
V011	0,36	1,29	8,43	13,31	0,93	7,14	12,02	12,95
V012	0,41	1,42	9,32	14,25	1,01	7,90	12,83	13,84
V013	0,47	1,44	10,39	15,37	0,97	8,95	13,93	14,90
V014	0,43	1,49	9,13	14,09	1,06	7,64	12,60	13,66
V015	0,40	1,39	8,67	13,50	0,99	7,28	12,11	13,10

MANUALE VARIATORE - VARIATOR WORKBOOK

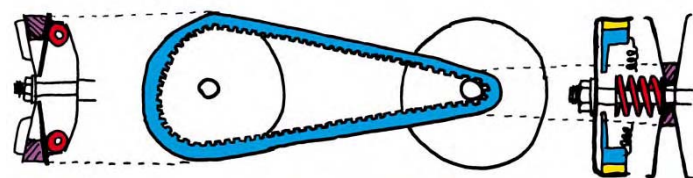
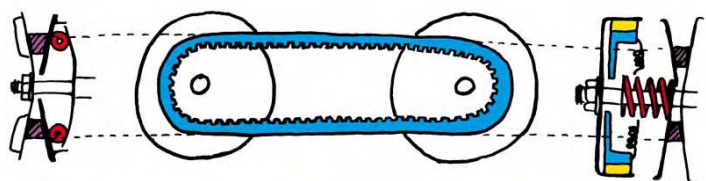
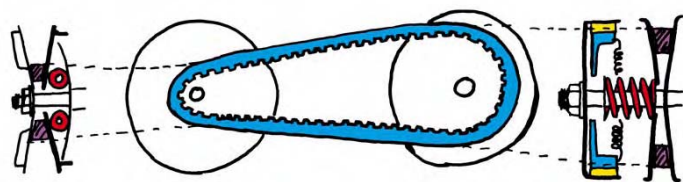
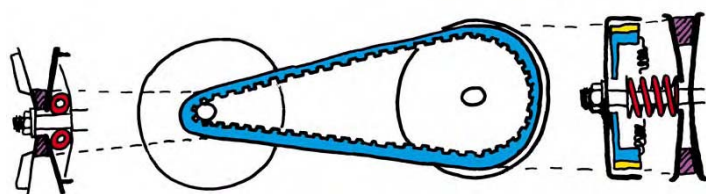
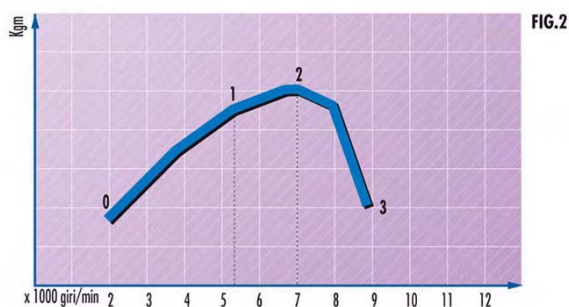
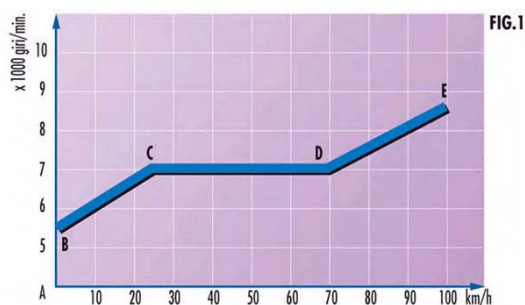
MANUAL VARIADOR



Siendo consciente de que muchos de nuestros productos los compran los jóvenes que elaboran sus scooter por la primera vez, hemos impreso este manual para ayudarles en su trabajo. En las páginas siguientes se ilustrará el funcionamiento y la puesta a punto de las transmisiones automáticas montadas en la mayoría de los scooters en comercio. Realmente, si se considera cómo es de importante al conducir motocicletas el uso del cambio y del embrague, se puede entender fácilmente lo importante de la calibración de estas piezas totalmente automáticas, para alcanzar el mejor funcionamiento del motor. En primer lugar les demostraremos a través de la tabla siguiente de cómo la unidad de transmisión está hecha. Tenemos tres grupos con funciones bien definidas:

1° grupo - embrague centrífugo: Los mordazas del embrague (2 o 3 según del modelo del motor) aumentan de diámetro cuando el motor aumenta las revoluciones por efecto de la fuerza centrífuga, acoplándose a la campana del embrague que transmite el movimiento a la rueda; es posible modificar la función original del embrague substituyendo los resortes que controlan el movimiento de las mordazas por unos más rígidos, aumentando las revoluciones en las cuales el embrague se acopla; para tenerlo más claro sería como si en una motocicleta normal soltáramos la palanca de embrague a revoluciones más altas para obtener un salida más rápida.

2° grupo - variador: el variador es similar a un cambio de velocidad normal con la ventaja que nunca se presentan "vacíos entre un cambio y otro" mientras que produce una variación continua del desarrollo del engranaje. Es posible modificarlo substituyendo el grupo montado en el cigüeñal por el Kit Speed; es también posible modificar la polea impulsora cambiando el contra muelle de la semi-polea móvil por otras con pre-carga diferente, para modular el movimiento delantero de la semi-polea, bajo la acción de la fuerza centrífuga en los rodillos.



3° grupo - engranajes: los engranajes reducen las revoluciones entre la polea impulsora y la rueda. Sus función es comparable a la del grupo piñón-cadena-corona en una motocicleta original. Cambiarlos cuando, montando un kit que aumente la cilindrada, se quiere transformar la energía creciente en un aumento máximo de la velocidad de la motocicleta; aconsejamos usarlos cuando se pone un cilindro más potente porque reducen la posibilidad de sobre revolucionar el motor y conducir con el motor a un régimen mas estable. Ahora hemos visto como está hecho un grupo transmisión, por lo tanto podemos seguir explicando su funcionamiento; por eso es útil hacer referencia a los diagramas:

El diagrama en fig. 1 indica la variación de velocidad con respecto al número de revoluciones del motor, la fig. 2 representa el diagrama de la curva del par. El funcionamiento puede ser dividido en cuatro momentos:

estamos en la posición de curva 01. Si esta posición

1° tramo A-B fig. 1, velocidad = 0 (moto parada)

Se puede acelerar hasta el régimen de acoplamiento del embrague (en el ejemplo es 5.300 r.p.m.) si que la moto se mueva; el variador permanece en la posición de salida (marcha corta). Esta posición es similar a la posición de marcha libre en una moto standard.

2° tramo B-C fig. 1, en el punto B (5300 r.p.m.) el embrague se acopla "patinando" progresivamente, hasta el punto C (7000 r.p.m.) cuando el embrague está totalmente acoplado; el variador permanece en la posición de "marcha corta". En el diagrama de fig. 2 estamos en el tramo de curva 1-2: es muy importante tener un par alto.

En el diagrama de fig. 2 estamos en el tramo de curva 1-2: es muy importante tener un par alto.

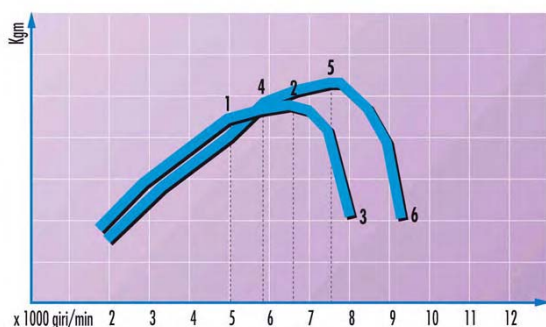
3° tramo C-D fig. 1

El embrague está totalmente acoplado y el motor está al máximo régimen de par (puede ser el de máxima potencia); el variador empieza a cambiar de marcha desde la más corta hasta la "más larga". Como se puede ver desde el diagrama de fig. 1 la velocidad aumento mientras que el número de revoluciones permanece constante.

En el diagrama de fig. 2 estamos al punto 2, que corresponde la régimen de par máxima.

4° tramo D-E fig. 1

El variador ha llegado a las posiciones de "marcha más larga" y permanece en esta posición. El número de revoluciones del motor aumenta hasta llegar a la máxima velocidad.



En el diagrama de fig. 2 estamos en el tramo de curva 2-3; estamos disfrutando lo que se llama fase de alargamiento. Terminada esta parte teórica se puede pasar a los consejos prácticos; una de las primeras modificaciones que se hacen en los scooters es la sustitución del escape. El aumento de potencia que se alcanza con esta modificación lleva a un aumento del régimen de potencia máxima; ahora que conocemos el funcionamiento del grupo transmisión, podemos comprender que la calibración del variador que antes se adaptaba perfectamente al escape original ahora no se acopla bien con el nuevo sistema de escape; esta discordancia se puede ver si se superpone la curva de par del escape original con la del nuevo escape.

Así estará claro que el régimen donde comienza a variar la relación (7000 r.p.m.) se encuentra en un punto de la nueva curva de par lejano 1.000 r.p.m. en comparación con el nuevo régimen de par.

Ahora es necesario poner en el variador rodillos más ligeros para llevar el régimen a 8000rev/m (nuevo régimen de par máximo). En el punto 1 de enganche del embrague con el nuevo escape se alcanza una potencia menor; en este caso es bueno montar unos muelles de embrague más duros que permiten llevar el régimen de intervención de la misma desde 5.300 hasta 6.200 r.p.m. para que la salida sea más rápida. Como hemos visto en el ejemplo anterior, en cuanto se modifica un motor los primeros resultados obtenidos parecen contradictorios; por eso es muy importante tomar nota de los resultados para posteriores comparaciones y tener así un punto de referencia.

Copyright © POLINI MOTORI. - Tutti i diritti sono riservati. P.IVA: IT01804650164 Data *Ultimo Aggiornamento*: 19-01-2012

Reg. Imp: 01804650164 - Bergamo - Cap. Soc. Euro 3.500.000 i.v.