

ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Ensayo a plena carga de un motor de combustión interna

ASIGNATURA: ICM557

PROFESOR: CRISTÓBAL GALLEGUILLOS

ALUMNO: OSCAR RAMÍREZ

02/10/2020

Contenido

Introducción	3
Desarrollo	4
Deducción consumo específico (be) en <i>gkWh</i>	4
Valores conocidos	5
Valores medidos	6
Valores Calculados	6
Gráficos	7
Conclusión	13

Índice de Tablas

Tabla 1	5
Tabla 2	6
Tabla 3	6

Índice de Gráficos

Gráfico 1	7
Gráfico 2	8
Gráfico 3	8
Gráfico 4	9
Gráfico 5	10
Gráfico 6	11
Gráfico 7	11
Gráfico 8	12

Introducción

Con los datos obtenidos en el ensayo de laboratorio se procede al análisis de ellos. En este informe se analizarán las presiones, temperaturas, potencia al freno, torque y consumo específico. Se hará una comparación entre los gráficos obtenidos y los gráficos otorgados por el manual, notando que el gráfico de potencia al freno es el único que se asemeja al de fábrica.

Desarrollo

Dedución consumo específico (be) en $\frac{g}{kWh}$

Se utilizarán los valores de densidad de petróleo, cilindrada total, potencia al freno y tcons para deducir la ecuación dimensionalmente coherente para be en unidades (g/kWh)

$$1 \quad \rho = 640 \frac{kg}{m^3} = 0.64 \frac{g}{cm^3}$$

$$2 \quad bp(kW) = 0.735 * bp (CV)$$

$$3 \quad tcons(h) = \frac{tcons(s)}{3600}$$

$$4 \quad Cilindrada\ total = 2827\ cm^3$$

Finalmente se obtiene una ecuación dimensionalmente coherente (5) para el consumo específico de combustible:

$$5 \quad be = \frac{0.64\ g/cm^3 * 2827\ cm^3}{0.735 * bp\ (CV) * \frac{tcons(s)}{3600}}$$

Ecuaciones obtenidas empíricamente:

$$6 \quad bp = \frac{N * L}{K}$$

$$7 \quad bmep = \frac{E * a}{D * N} * bp$$

$$8 \quad T = \frac{bp * 60 * 1000}{2\pi N}$$

Valores conocidos

Para este ensayo se conocen los siguientes valores ordenados en la tabla 1:

Tabla de datos

Parámetros	Definición	Unidades	
		Sist. Inglés	Sist. Técnico
A	Corrección para temperatura absoluta.	460	236
C	Presión barométrica	pulg de Hg	mmHg
D	Cilindrada	pulg ³	2827
E	Factor de corrección para unidades de trabajo	396000	600000
F	Consumo de combustible	lb/h	g/h
G	Constante de potencia	5252	955
K	Constante del dinamómetro	200	268
L	Escala de lectura del dinamómetro	lb	kp
M	Tiempo de medición del consumo de combustible	min	min
N	Velocidad del motor	rpm	rpm
T	Torque	lbf pie	Nm
a	Revoluciones del cigüeñal por ciclo	2	2
sp.gr.	Gravedad específica del combustible		0,64
bp	Potencia al freno	hp	kW
b MEP	Presión media efectiva	hp	kW
	Densidad kg/m ³		640
	Densidad g/cm ³		0,64
	Cilindrada total (cm ³)		2827

Tabla 1

Valores medidos

Valores obtenidos en el ensayo:

Valores Medidos										
N°	Velocidad Referencia	Velocidad Real	Carga Freno	Vcomb	tcons	Tamb	Tadm	Taceite	Tesc	Δp adm
	[rpm]	[rpm]	[-]	[cm ³]	[s]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mmH ₂ O]
1	1000	1002	4,55	125	99	18	29	72	468	76
2	1100	1102	4,6	125	88	18	29	74	482	79
3	1400	1402	4,84	125	65	18	27	88	550	102
4	1500	1500	4,81	125	62	18	28	91	551	110
5	1600	1598	4,74	125	61	18	29	93	549	116
6	2100	2098	4,27	125	50	20	29	99	530	188
7	2200	2198	3,96	125	50	20	29	99	514	200

Tabla 2

Valores Calculados

Valores obtenidos mediante las fórmulas otorgadas por el informe:

N°	Velocidad Referencia	Velocidad Real	Valores Calculados			
	[rpm]	[rpm]	bp	bmep	Torque	be
			kW	kp/cm ²	Nm	g/kWh
1	1000	1002	16,75469	7,097807	159,6762	311,5272
2	1100	1102	18,62931	7,175805	161,4309	315,2014
3	1400	1402	24,93737	7,550195	169,8533	318,7892
4	1500	1500	26,51513	7,503396	168,8005	314,3274
5	1600	1598	27,83636	7,394199	166,344	304,3164
6	2100	2098	32,92234	6,661019	149,8499	313,9113
7	2200	2198	31,98749	6,177432	138,9709	323,0854

Tabla 3

Gráficos

Obtenga su propio grafico de potencia torque y consumo específico, construya un gráfico similar y compare con el que se presenta en el ANEXO 5.2.

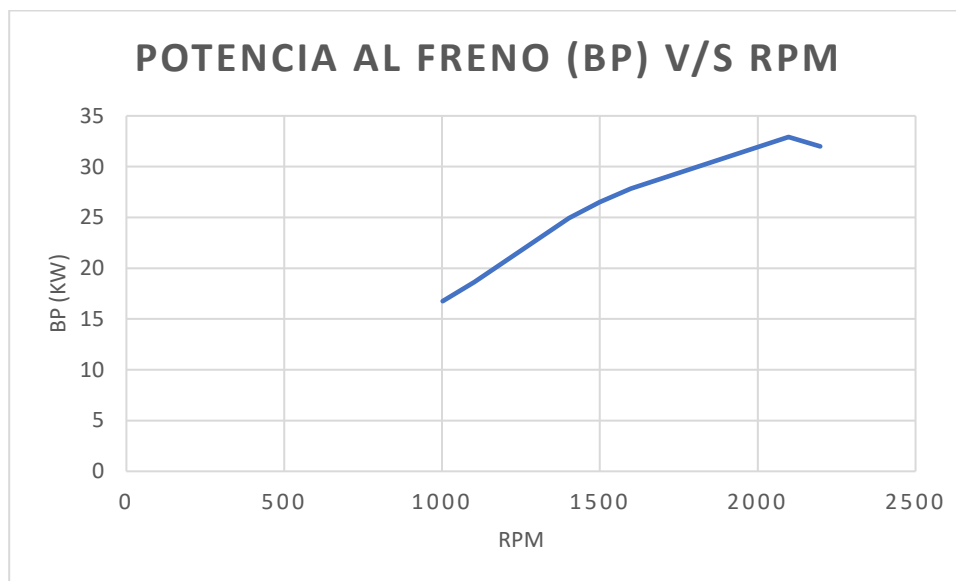


Gráfico 1

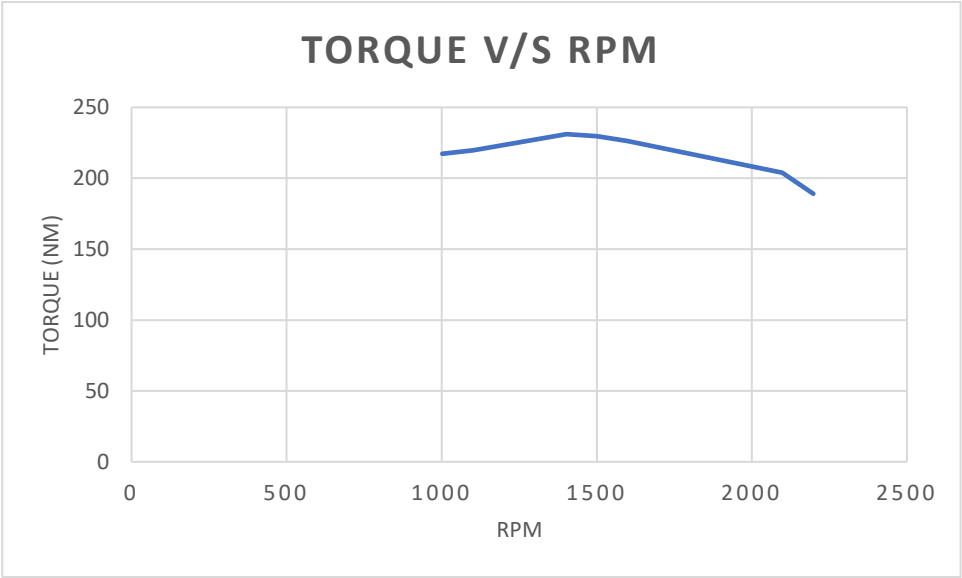


Gráfico 2

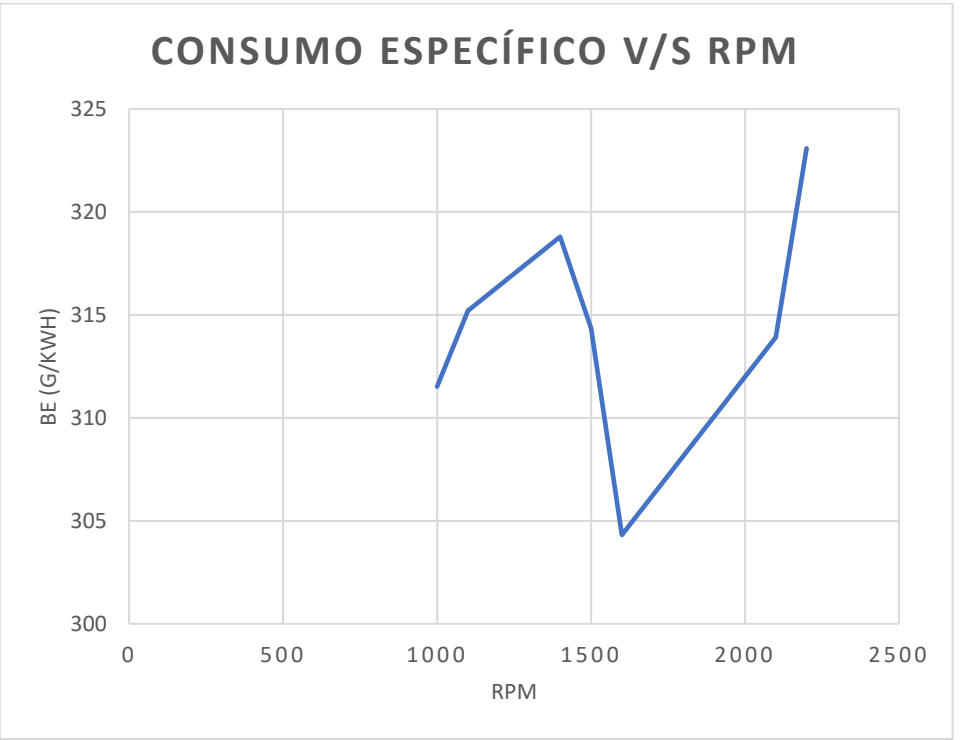


Gráfico 3

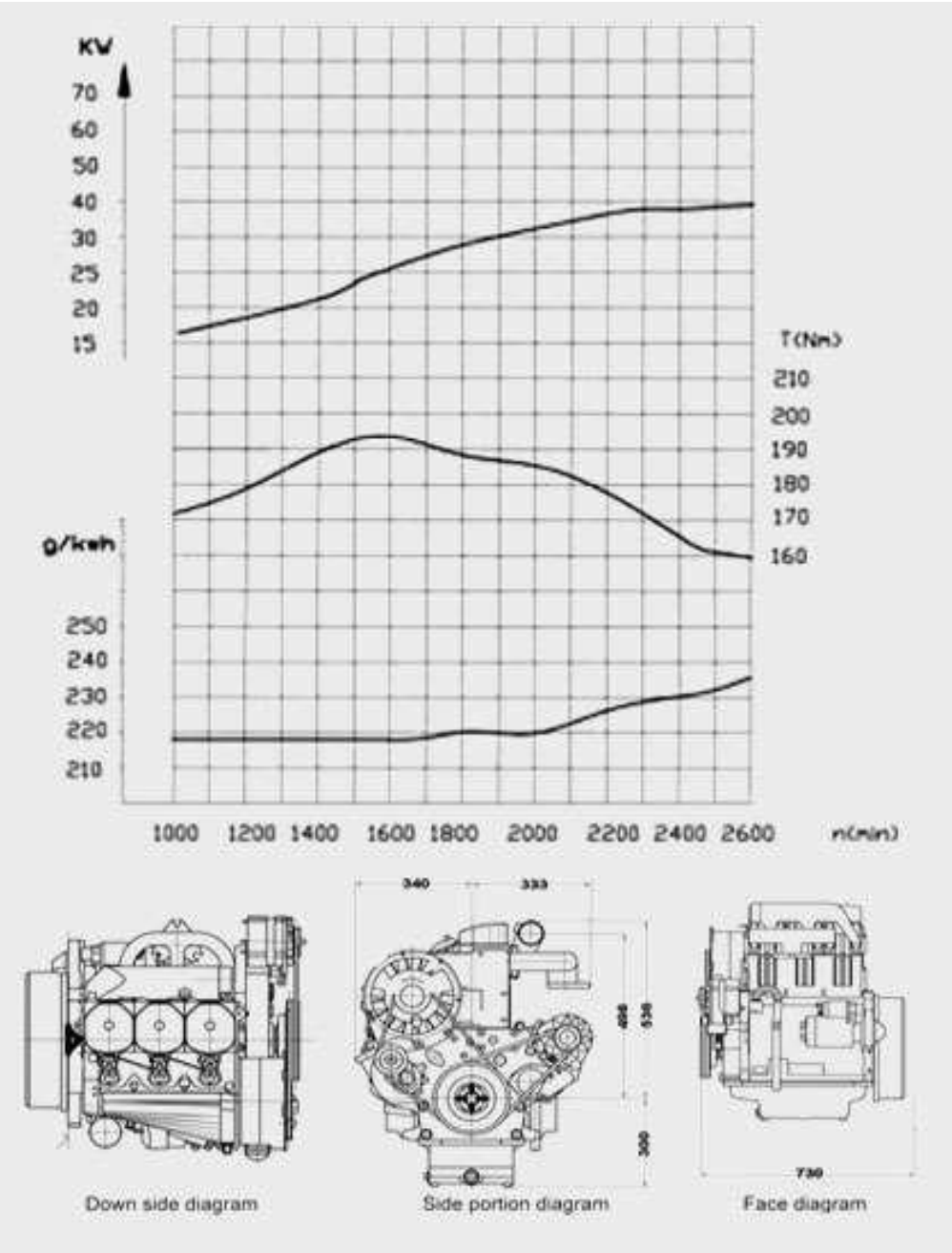


Gráfico 4

¿Puede extraer 4 datos de cada una de esas gráficas y superponerlas a la suya?.

Sí, el gráfico de potencia al freno obtenida por los cálculos tiene puntos que podrían ser superpuestos del gráfico de manual. Por ejemplo, los puntos a 1000, 1200, 1400, 2000.

Sin embargo, en los gráficos de torque y consumo específico no podrían superponerse los puntos

Suponga que obtiene mediante un análisis en CDF una serie de datos, grafique estos datos sobre la curvas obtenidas experimentalmente, comente (mire los datos de la gráfica como se presentan superpuestas sobre la curva los puntos obtenidos) Formule algunas preguntas o hipótesis, por ejemplo.

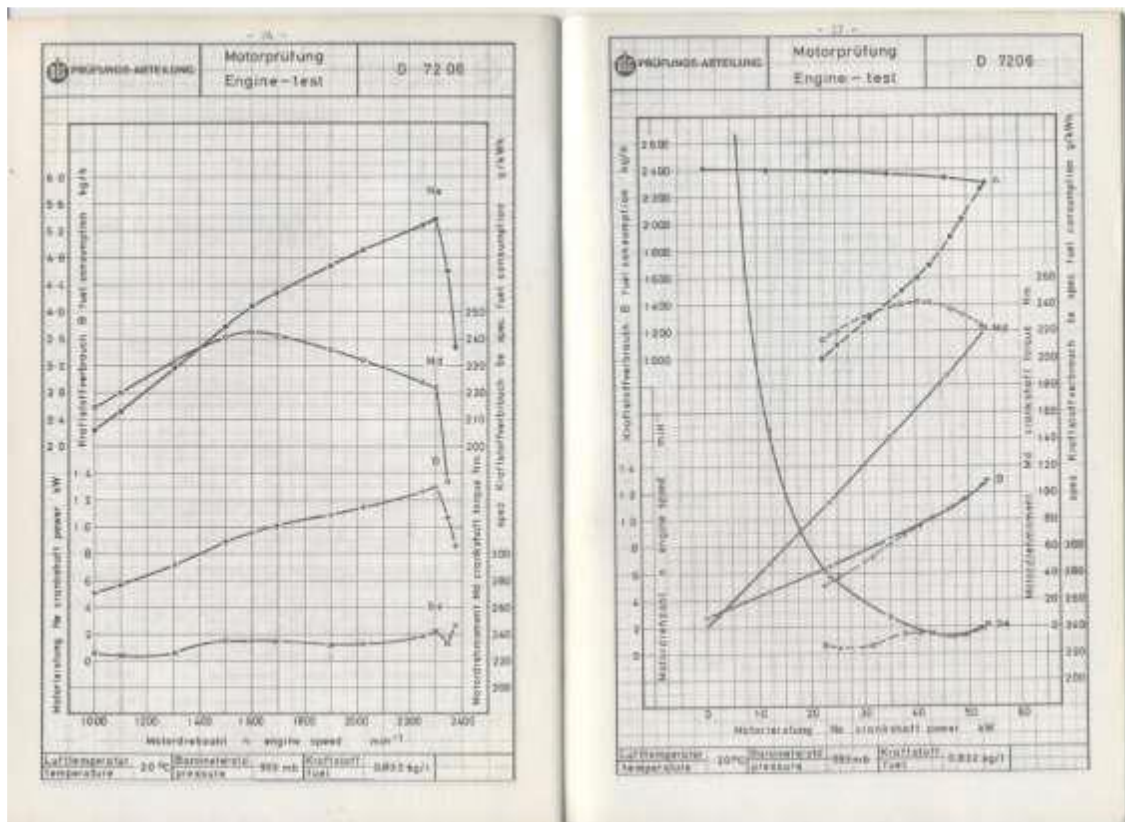


Gráfico 5

Las curvas de potencia al freno y torque son similares a las obtenidas en la experiencia ya que tiene una forma ascendente-descendente. El gráfico del consumo específico difiere del gráfico obtenido en la experiencia.

¿Porqué el consumo específico tiene una baja al final?

¿El torque y la potencia tienen el punto de inflexión a las mismas rpm?

Grafique las temperaturas y explique su comportamiento.

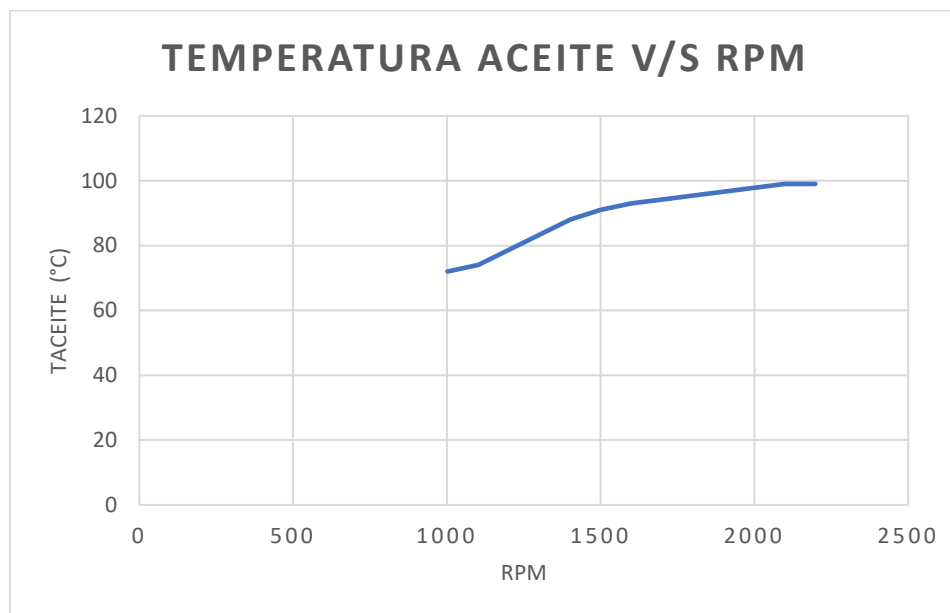


Gráfico 6

La temperatura del aceite como puede verse en el gráfico 5 es constantemente ascendente, a medida que el motor aumenta las revoluciones por minuto también lo hace esta temperatura.

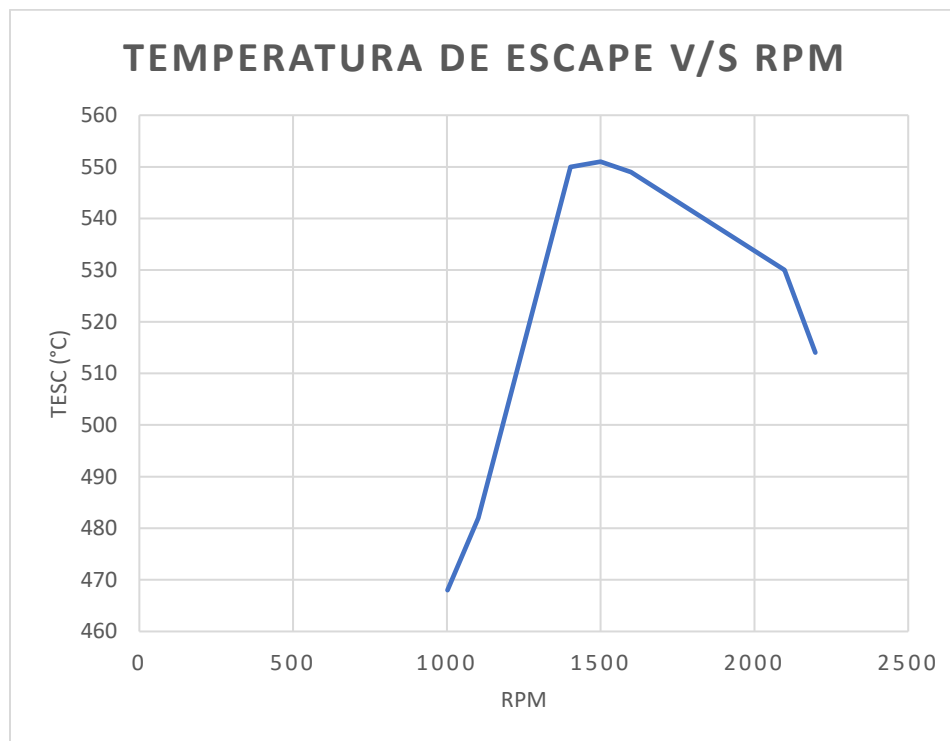


Gráfico 7

La temperatura de escape asciende rápidamente desde las 1000 a las 1400 rpm casi de manera lineal, entre las 1400 y 1500 rpm asciende de forma lenta, a las 1500 rpm comienza a decrecer con celeridad hasta las 2100 rpm, finalmente desde las 2100 a las 2250 desciende de forma brusca.

¿Qué diferencia hay entre Torque y Potencia?

La diferencia está en los parámetros de los cuáles dependen. El torque tiene relación con la fuerza producida por el desplazamiento del pistón y el brazo del cigüeñal. Y la potencia tiene relación con el torque y la velocidad rotacional del cigüeñal.

Grafique la presión media efectiva. ¿Qué significado tiene?

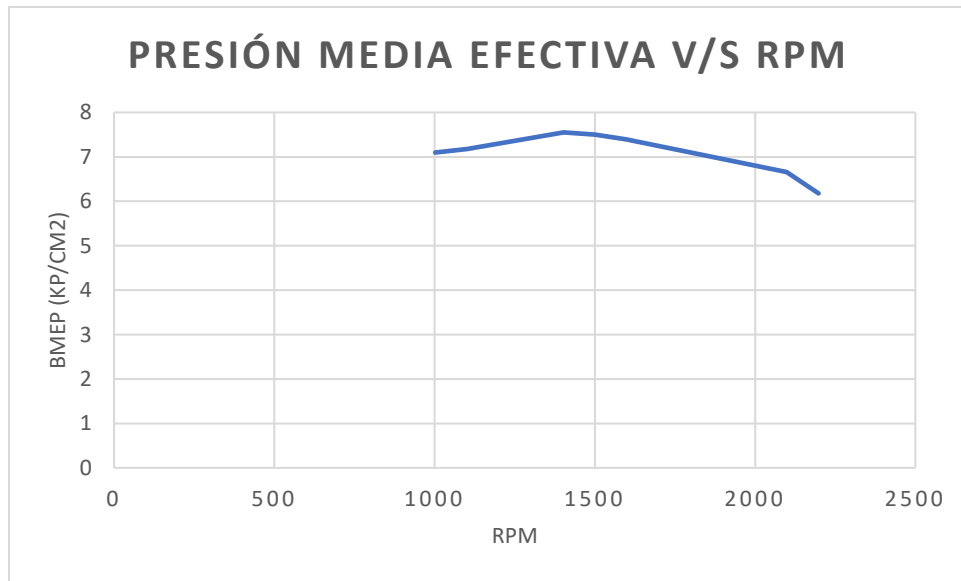


Gráfico 8

Tiene un comportamiento ascendente-descendente similar a los gráficos de potencia y torque. En un comienzo entre las 1000 y 1400 rpm la presión asciende. La razón por la cual comienza a descender desde los 1400 rpm es por la inercia que adquiere el motor. Posee tal nivel de inercia que la fuerza ejercida en el pistón a causa de la presión comienza a ser menor.

Conclusión

Los gráficos obtenidos por la experiencia son similares los otorgados por el manual del fabricante, especialmente la curva de potencia al freno, es la que posee más puntos los cuales podrían ser superpuestos. Se comprobó que el gráfico de la presión media tiene un comportamiento común, que es similar al de potencia al freno torque.