

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica

Laboratorio de Maquinas Térmicas Motores de Combustión Interna Ensayo de un Grupo Electrónico.

Javier Díaz Millar
Profesores: Cristobal Galleguillos Ketterer.
Tomas Herrera
Pontificia universidad Católica de Valparaíso

Indice

1 INTRODUCCIÓN..... 2

1.1 OBJETIVO GENERAL..... 2

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 2

2 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN..... 2

2.1 ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN..... 2

3 DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA..... 3

3.1 RECONOCIMIENTO DE LA INSTALACIÓN..... 3

3.2 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO..... 3

3.2.1 Datos previos..... 3

3.3 PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN DE DATOS SUGERIDO..... 3

3.4 TABLA DE VALORES MEDIDOS..... 4

3.5 FORMULAS Y ECUACIONES EMPÍRICAS..... 4

4 DESARROLLO:..... 5

5 CONCLUSIÓN..... 7

6 BIBLIOGRAFÍA..... 7

1 Introducción.

1.1 Objetivo general.

Analizar el comportamiento de un motor de combustión interna en aplicaciones a un grupo electrógeno

1.2 Objetivos específicos.

- I. Determinar el costo Kwh generado.
- II. Determinar el punto de funcionamiento optimo ¿A qué RPM?.

2 Esquema general de la instalación.

2.1 Esquema de la instalación.

La obtención de potencia del motor se realiza de acuerdo al esquema presentado en la siguiente ilustración 1-2:

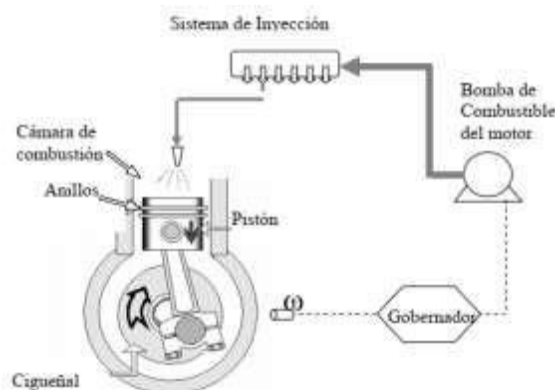


Ilustración 2-1 Detalle de la instalación. Fuente: (Giangrandi, 2011)

El diagrama del generador se presenta en:

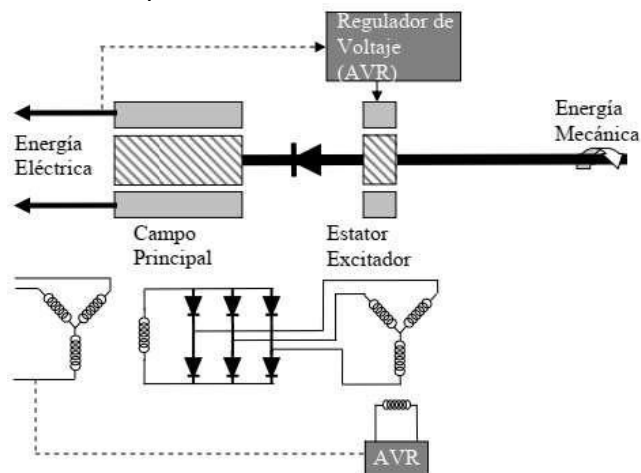


Ilustración 2-2 Esquema de un generador tipo. Fuente: (Giangrandi, 2011)

3 Desarrollo de la experiencia.

Los parámetros para calcular serán los siguientes:

P_{el} = Potencia Eléctrica en los bornes del alternador.

b_{el} = Consumo específico en los bornes del alternador

Q_{cb} = Caudal volumétrico de combustible.

C_{kWh} = Costo del kWh generado

3.1 Reconocimiento de la instalación.

Realice un reconocimiento de la instalación, identifique el motor Bedford (GM inglesa) y el alternador AEG.

Identifique las resistencias disipadoras de calor, los bornes para medir la corriente y los dispositivos para medir el voltaje y la frecuencia.

Anote los valores placa de los equipos y regístrelos para integrarlos como anexo a su informe.

3.2 Procedimiento de trabajo.

3.2.1 Datos previos.

Previo a realizar el experimento es útil contar con la siguiente información.

- Determinar el volumen de la bureta a ensayar (en este caso 375 cm³).
- Densidad del combustible Diesel [ρ_c].
- Costo del combustible [c].

3.3 Procedimiento de adquisición de datos sugerido.

- Poner en marcha el motor y llevarlo a la velocidad de 52 [Hz].
- Poner la resistencia hidráulica a fondo.
- Conectar la carga.
- Verificar la frecuencia y reajustar alrededor de los 52 [Hz] si está bajo los 48 [Hz]. Continuar con este criterio durante todo el ensayo.
- Tomar la primera serie de valores de acuerdo con la tabla. Los valores de lectura instantánea, tomarlo una vez que de haya consumido la mitad del combustible de la probeta en uso.
- Terminada la medición de tiempo de consumo, rellenar probeta e inmediatamente iniciar la segunda lectura con el incremento de carga que se logrará en forma automática por la disminución de la resistencia por aumento de la temperatura del agua. Consumida la mitad de la probeta leer valores instantáneos.
- Seguir con el procedimiento análogo al descrito hasta que se llegue a plena carga o a la ebullición del agua en la resistencia hidráulica muy violenta.

3.4 Tabla de valores medidos.

Registre los datos de acuerdo con el siguiente esquema, tabule y grafique (sea coherente con las unidades).

- i. Numero de medición.
- ii. Volumen de combustible [Vc].
- iii. Tiempo de medición del consumo de combustible.
- iv. Corrientes.
- v. Voltajes.

3.5 Formulas y ecuaciones empíricas.

Corriente media:

$$I_m = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3} [A]$$

Ecuación 3.1

Tensión media:

$$V_m = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} [V]$$

Ecuación 3.2

Potencia eléctrica:

$$P_{el} = \cos \varphi * V_m * I_m [W]$$

Ecuación 3.3

Consumo específico en bornes alternador:

$$b_{el} = \rho_c * \frac{Q_{cb}}{P_{el}} \left[\frac{kg}{kWh} \right]$$

Ecuación 3.4

Costo del Kwh generado:

$$C_{kWh} = \frac{Q_{cb} * c}{P_{el}} \left[\frac{\$}{kWh} \right]$$

Ecuación 3.5

4 Desarrollo:

- Se tabulan todos los datos entregados por el profesor.

Valores medidos / obtenidos por software / etc.									
#	Variables eléctricas							Combustible	
-	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	V2 [V]	V2 [V]	V3 [V]	f [Hz]	Vol [cm3]	t [s]
1	26	26	27	404	404	404	51,5	375	150
2	28	29	29	402	402	402	51	375	146
3	39	39	37	400	400	400	50,5	375	132
4	42,5	42,6	40,9	400	400	400	50	375	125
5	46,4	46,5	44,6	399,9	399,9	399,9	50	375	120

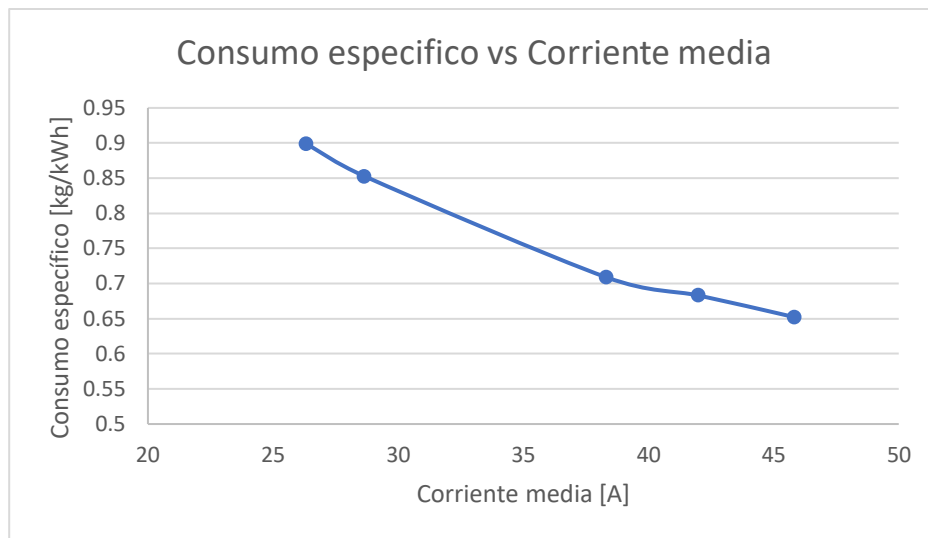
- Dentro de las formulas que se presentaron en ese informe no se muestra ninguna con la cual se pueda relacionar las RPM con la frecuencia.
- Se identifican las constantes que se presentan en la guía y su valor físico.

Las constantes presentes en este informe son, la densidad del combustible diésel $\rho_c = 0,85$ [Kg/lt] este fue entregado por el profesor, y el costo del diésel aproximado de $C = 483$ [\$/lt] y esta buscada en internet.

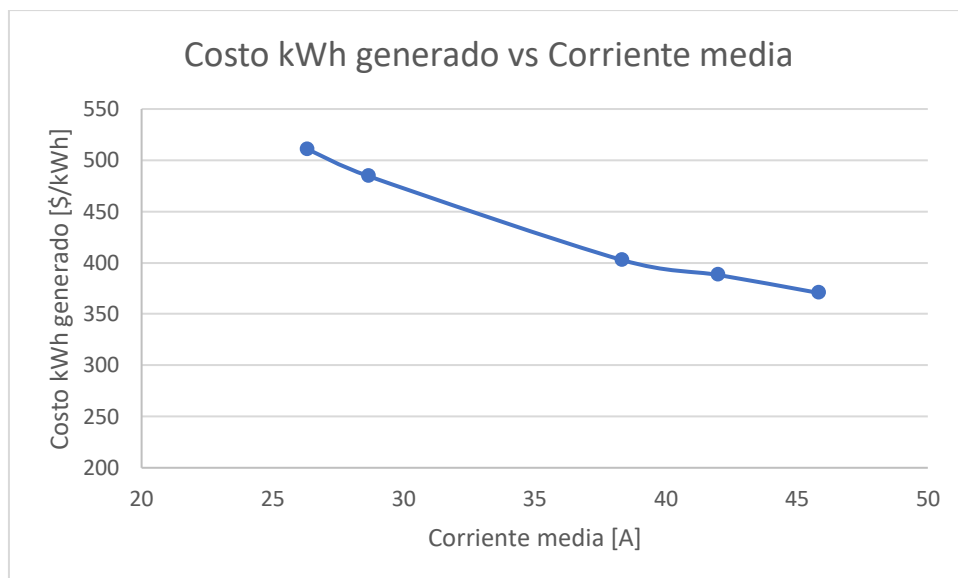
- Se calculan las potencias eléctricas, potencias efectivas, los consumos específicos en los bornes del alternador, los consumos específicos del motor y los costos del kWh generado.

#	Corriente media	Tension media	Potencia electrica	Potencia electrica	Caudal volumétrico	Caudal volumétrico	Consumo especifico	Costo kWh generado
-	[A]	[V]	[W]	[kWh]	[cm3/s]	[lt/h]	[kg/kWh]	[\$/kWh]
1	26,3333333	404	8510,93333	8,51093333	2,5	9	0,89884384	510,754794
2	28,6666667	402	9219,2	9,2192	2,56849315	9,24657534	0,85252398	484,434212
3	38,3333333	400	12266,6667	12,2666667	2,84090909	10,2272727	0,7086833	402,698864
4	42	400	13440	13,44	3	10,8	0,68303571	388,125
5	45,8333333	399,9	14663	14,663	3,125	11,25	0,65215167	370,575598

- Se traza la curva de consumo específico del motor y del grupo en función de la carga (corriente).



- Se traza la curva de costo del kWh generado en función de la carga.



Para obtener el funcionamiento óptimo se debe considerar el momento donde el consumo y costo de combustible sean los menores por kWh, en este caso revisamos los datos obtenidos y se concluye que es en la medición número 5. Ahora si llevamos el gasto de nuestro grupo electrógeno al mercado CHILQUINTA tiene mejor trifa, incluso considerando el punto mas óptimo, esto se puede deber a que CHILQUINTA tiene tecnología mas avanzada que nosotros y también por el hecho de que la empresa genera energía en grandes cantidades, esto hace que puedan abaratar sus costos.

Para poder abaratar costos en nuestro sistema tendríamos que invertir en nuevas tecnologías de última generación, ya que así se disminuyen los costos por kWh

generado, esto se debe a que sus tecnologías reducen pérdidas y optimizan el proceso de generación, de tal forma que podríamos llegar a un 30% de disminución de costos.

5 Conclusión.

Se puede concluir que, como se sabe, los motores de combustión interna tienen mejor rendimiento a cargas mayores, ya que a cargas bajas sucede lo contrario, con esto se puede aclarar que al aumentar la carga se generan más kWh a menor costo.

También aclarar que nuestro grupo electrógeno no es eficiente respecto al costo que conlleva tenerlo en funcionamiento, y debemos considerarlo como un grupo electrógeno de emergencia.

6 Bibliografía.

- Giangrandi, L. (2011). *Aspectos técnico económicos para evaluación de proyectos de cogeneración en base a grupos generadores diesel*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile