

Informe N°4:

Ensayo de un grupo electrógeno

Laboratorio de Máquinas (ICM 557)

Segundo Semestre 2020

Profesores: Cristóbal Galleguillos

Tomas Herrera

Ayudante: Ignacio Ramos

Paralelo: 1

Nombre: 6818

Índice

1.	Introducción	3
2.	Objetivos	3
3.	Metodología / Procedimientos.....	4
3.1	Esquema de la instalación	4
3.2	Datos a calcular.....	5
3.3	Procedimiento de trabajo.....	5
4.	Resultados	6
4.1	Tabla de Valores Medidos	6
4.2	Relación entre R.P.M y frecuencia	6
4.3	Curvas de Utilidad	7
4.4	Punto de funcionamiento óptimo.....	8
4.5	Comparación Costo de kWh en punto óptimo con respecto a la mejor tarifa de CHILQUINTA ...	8
5.	Conclusiones.....	9
6.	Referencias.....	9
7.	Anexo.....	10

1. Introducción

Se realizara un análisis de comportamiento de un motor de combustión interna aplicado a un grupo electrógeno.

2. Objetivos

Mediante datos medidos en laboratorio se buscara determinar:

- a) Costo *Kwh* generado.
- b) Punto de funcionamiento óptimo.

3. Metodología / Procedimientos

3.1 Esquema de la instalación.

Detalle de la instalación:

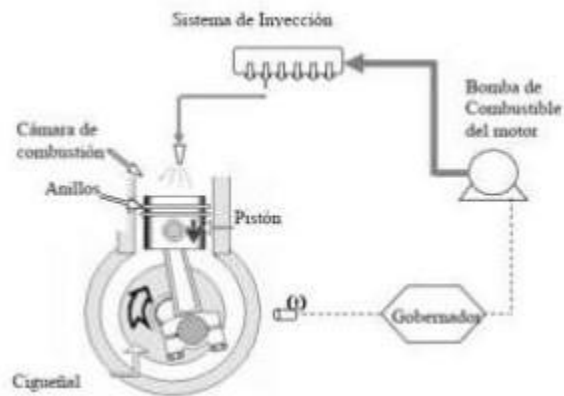


Figura 3.1 Detalle de la instalación.

Esquema de generador tipo:

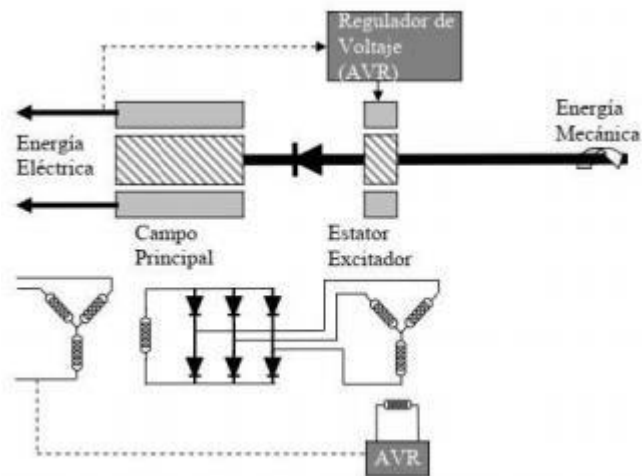


Figura 3.2 Esquema de generador tipo.

3.1 Procedimiento de trabajo.

Datos:

Volumen de la bureta a ensayar (375 cm^3).

Densidad del combustible Diésel [ρ_c].

Costo del combustible [c].

Motor trifásico ($\varphi = 120^\circ$)

3.2 Datos a calcular.

Se utilizaron las formulas del anexo para las siguientes tablas de valores.

4. Resultados

4.1 Tabla de Valores Medidos

Valores medidos									
#	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

Tabla 4.1 – Tabla de Valores Medidos en Laboratorio.

Si consideramos el costo del petróleo Diésel como \$780/Lt, obtenemos los siguientes parámetros:

Valores Calculados							
Q [m3/h]	Pel [kW]	bel [kg/kWh]	CkWh [\$/kWh]	Im [A]	Vm [V]	Pe [kW]	be [kg/kWh]
0.0090	8.6618	0.8832	800.0647	26.33	404	10.5185	0.4079
0.0092	9.3826	0.8377	758.8352	28.67	402	11.3938	0.3869
0.0102	12.4841	0.6963	630.8020	38.33	400	15.1601	0.3216
0.0108	13.6782	0.6711	607.9729	42.00	400	16.6102	0.3100
0.0113	14.9229	0.6408	580.4829	45.83	399.9	18.1216	0.2960

Tabla 4.2 – Tabla de Valores Calculados utilizando los Valores de Laboratorio.

4.2 Relación entre R.P.M y frecuencia

$$Frecuencia (Hz) = \frac{Velocidad (rpm)}{60 Segundos}$$

Tomando la frecuencia de 50 Hz nos da que el motor funciona a 3000 (rpm) en estas condiciones.

4.3 Curvas de Utilidad

1. Consumo Específico del Motor en Función de la Carga

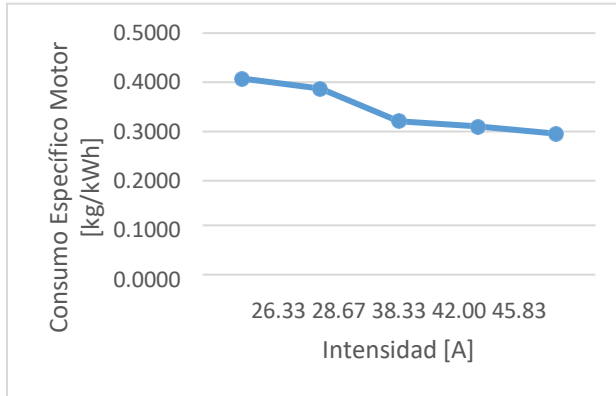


Figura 4.1 – Gráfica de consumo específico del motor en función de la carga.

2. Consumo Específico en los bornes, en función de la Carga

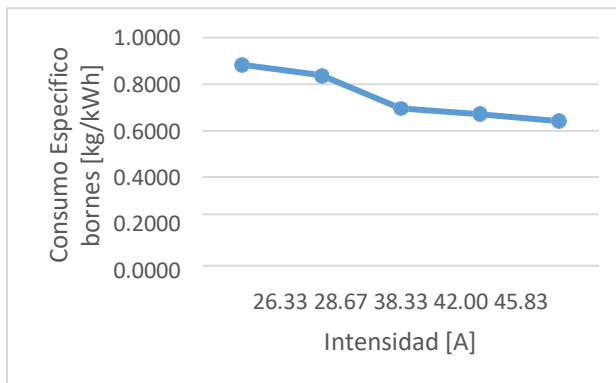


Figura 4.2 – Gráfica de consumo específico en los bornes en función de la carga.

3. Costo del kWh generado en función de la carga

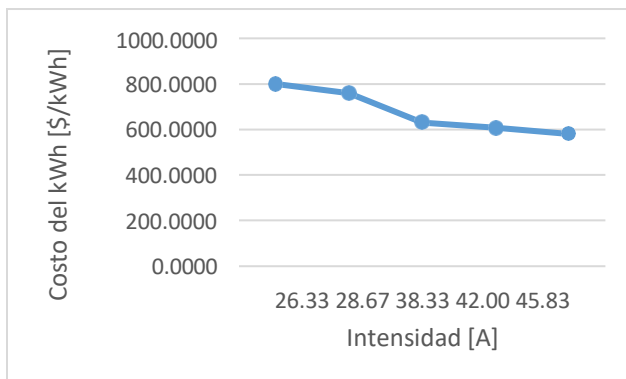


Figura 4.3 – Gráfica de costo del kWh en función de la carga.

4.4 Punto de funcionamiento óptimo

De la tabla 4.2 se puede observar que la potencia efectiva más alta es de 18.1216 [kW] y se da a una intensidad de 45.83 [A], donde además el costo del kWh y el consumo específico son los más bajos.

4.5 Comparación Costo de kWh en punto óptimo con respecto a la mejor tarifa de CHILQUINTA

Promedio de la tarifa de CHILQUINTA mensual: \$143.89 [\$/kWh],

Costo punto de funcionamiento óptimo de experimento: \$580.48 [\$/kWh].

No es rentable comparado a la tarifa de mercado de CHILQUINTA.

5. Conclusiones

Se puede deducir un comportamiento inversamente proporcional del consumo específico y la intensidad, ya que a medida que la intensidad aumentaba, el consumo específico iba disminuyendo.

Se obtuvo un rendimiento óptimo de \$580.48 [\$/kWh].

6. Referencias

-<http://www.chilquinta.cl>

-Mediciones de laboratorio tabuladas en Excel de aula virtual

-Cengel Termodinámica 6ta Edición

7. Anexo

Formulas:

Caudal Volumétrico de Combustible:

$$Q = \frac{V}{t_{cons}} \left[\frac{m^3}{hr} \right]$$

Potencia eléctrica en los bornes del alternador:

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

Consumo específico en los bornes del alternador:

$$b_{el} = \rho_c * \frac{Q_c}{P_d} \left[\frac{kg}{kWh} \right]$$

Costo del kWh generado:

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

Corriente media:

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

Tensión media:

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

Potencia Efectiva:

$$P_e = 1.63 * 0.745 * P_{el} [kW]$$

Consumo específico del motor:

$$b_e = 0.62 * 0.745 * b_{el} \left[\frac{kg}{kWh} \right]$$

