

Universidad de Holguín.

“Oscar Lucero Moya”.

Facultad de Ingeniería.

Departamento de Ingeniería Mecánica.

CURSO DE MAESTRÍA: EFICIENCIA ENERGÉTICA

EVALUACIÓN FINAL.

USO EFICIENTE DEL TRANSPORTE

TITULO: Determinación de los indicadores fundamentales que valoran el consumo de combustible en la Central Eléctrica Diesel de Barredera para un uso eficiente.

Profesor: Ms.C. Ing. Buenaventura Rubén Rigol Cardona.

Autor: Ing. Yanet Rivas Cruz

HOLGUÍN

2015

Resumen

En el presente trabajo se hace una breve exposición de las características generales de los Grupos electrógenos, así como las específicas de la central eléctrica diesel de Barrederas que será el objeto de estudio, se realiza una descripción de los indicadores fundamentales que valoran el consumo de combustible para determinar que su uso es eficiente. Para el desarrollo del trabajo se utilizaron los métodos de investigación teóricos: histórico-lógico, análisis y síntesis y en los empíricos: la revisión de documentos.

Abstrac

Presently work is made a brief exhibition of the general characteristics of the Groups electrógenos, as well as the specific of the power station electric diesel of Barrederas that it will be the study object, are carried out a description of the fundamental indicators that they value the consumption of fuel to determine that its use is efficient. For the development of the work the theoretical investigation methods were used: historical-logical, analysis and synthesis and in the empiric ones: the revision of documents.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. Marco teórico conceptual de la investigación. (Estado del arte).....	4
1.1 Grupos electrógenos.....	4
1.1.1 Características generales de los grupos electrógenos.....	4
1.1.1.1 Descripción Funcional del Generador.....	5
CAPÍTULO 2. Desarrollo. Análisis y propuesta de soluciones.....	6
2.1 Caracterización del área objeto de estudio.....	6
2.2 Funcionamiento del sistema de combustible del motor MTU S-2000.....	8
2.3 Cualidades de explotación.....	9
2.4 Valoración económica.....	12
CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18
ANEXOS.....	19

Introducción

La producción de energía industrial está relacionada con las demandas de energía que tienen las naciones y estas varían en los países, en las diferentes épocas y meses del año, así como durante las diferentes horas del día, su comportamiento determina la forma de producción de energía eléctrica

Para responder a esas demandas se requieren producciones apropiadas y esto no siempre ocurre en los países, de ahí que en determinadas épocas y horarios, se producen picos eléctricos que, en ocasiones, no son posibles de asumir y en los países en desarrollo, que generalmente no poseen la reserva de producción necesaria para responder a las alzas en las demandas eléctricas, se generan los apagones, que significan la incapacidad de la industria de dar respuesta al incremento excesivo de consumo eléctrico. En este aspecto desempeña un papel importante las estrategias energéticas que se tenga en función del tipo de producción de que se dispone.

La Política Energética cubana ha estado encaminada, desde el triunfo de la Revolución, a la satisfacción de las necesidades de todos los cubanos ya que es un factor fundamental tanto para la subsistencia como para el desarrollo, por lo que se hace imprescindible ahorrar energía, acabar con el derroche y emprender programas de ahorro de combustibles, sobre la base de una cultura energética encaminada al logro de un desarrollo independiente, seguro y sostenible, con el máximo ahorro en su uso final y la utilización de tecnologías de alta eficiencia.

La Eficiencia Energética en el ámbito empresarial implica lograr un nivel de producción o servicios, con los requisitos de calidad establecidos por el cliente, con los menores consumos y costos energéticos posibles, la cual puede alcanzarse con una mejor gestión energética.

La generación eléctrica nacional se realiza fundamentalmente con plantas centralizadas que no rebasan el 31 % de eficiencia con veinte o más años de explotación y concentradas en pocas regiones del país; para transmitir esa potencia se necesitan líneas de transmisión y subtransmisión vulnerables a

diversos fenómenos.

En Mayo del 2004 el Sistema Electro-energético Nacional se vio seriamente afectado, al producirse una avería durante un mantenimiento planificado de la termoeléctrica Antonio Guiterras causando severas afectaciones a la economía nacional. En ese contexto surge, la llamada Revolución Energética. Esta se basó en un programa de sustitución de las viejas Centrales termoeléctricas por generadores eléctricos, a fin de disponer de un sistema eléctrico sin fallas y suficiente para la nación. Sin embargo, lo que comenzó como solución a un problema crítico se ha convertido en una estrategia de empleo racional de la energía. El objetivo fundamental de este proceso era transformar radicalmente el proceso de generación y ahorro de electricidad, el cual se inició aceleradamente en el 2005 con la introducción de la Generación Distribuida.

La Generación Distribuida tiene como principal aplicación la interconexión descentralizada de unidades en diversas zonas del país para cubrir el déficit de generación con mayor rapidez y al más bajo costo que pronto se tradujo en bienestar y calidad de vida para la población y el sector estatal para lo cual se tienen identificados los sistemas que componen los grupos electrógenos (CED) así como las fallas más frecuentes en los mismos.

De lo planteado anteriormente se hace necesario conocer los indicadores fundamentales que permiten valorar el consumo de combustible del grupo electrógeno (CED) para demostrar cómo influye el mismo para garantizar un funcionamiento eficiente de la instalación. La no existencia de estudios de ese tipo constituye la situación Problémica de la presente investigación de donde se puede deducir el siguiente problema de investigación:

Problema de investigación:

La no existencia de un análisis de los indicadores fundamentales que valoran el consumo de combustible para determinar que su uso es eficiente.

Se propone la siguiente **hipótesis**:

La realización del análisis de los indicadores fundamentales que valoran el

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380
www.uho.edu.cu

consumo de combustible del Grupo Electrónico (CED) de Barrederas permitirá diseñar un plan de acciones para reducir el consumo del mismo.

Se plantea como objetivo de esta investigación: Mejorar el consumo de combustible del Grupo Electrónico (CED) de Barredera.

Campo de acción: El consumo de combustible del Grupo Electrónico (CED) de Barredera.

Objeto de investigación: Comportamiento de los indicadores fundamentales del Grupo Electrónico (CED) de Barredera.

Los objetivos específicos de la investigación son los siguientes:

1. Revisión bibliográfica actualizada sobre el tema.
1. Recopilación de información sobre los parámetros reales de explotación.
2. Determinación de los indicadores fundamentales que permiten valorar el consumo de combustible del grupo electrónico (CED).
3. Proponer un plan de medidas para lograr un uso eficiente del combustible.

CAPÍTULO 1. Marco teórico conceptual de la investigación. (Estado del arte)

1.1 Grupos electrógenos (CED).

Un grupo electrógeno se define como una máquina que mueve un generador de electricidad a través de un motor de combustión interna. Son comúnmente utilizados cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica de algún lugar, o cuando son frecuentes los cortes en el suministro eléctrico.

1.1.1 Características generales de los grupos electrógenos (CED).

Motores alternativos:

- Motores Diesel: Llamado así en honor del ingeniero alemán nacido en Francia Rudolf Diesel, funciona con un principio diferente y suele consumir gasoil.
- Motores Otto: Cuyo nombre proviene del técnico alemán que lo inventó, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de gasolina.

Generalmente los motores Diesel son los más utilizados en los grupos electrógenos (CED) por sus prestaciones mecánicas, ecológicas y económicas.

Los equipos electrógenos diesel están designados para suministrar corriente eléctrica al Sistema Electroenergético Nacional, ya sea alimentando a una parte del sistema, o suministrando a toda la red nacional. Los GE están compuestos principalmente por:

- Motor de Combustión Interna Diesel, con sus sistemas de combustible, lubricante, aire de admisión y agua de enfriamiento: Es el equipo encargado de producir energía mecánica.
- Generador Eléctrico: Es el que transforma la energía mecánica producida en el motor en energía eléctrica.
- Sistema de Control. Este sistema es el que se encarga del control automático de todo el proceso en el conjunto Motor – Generador.

De forma general los grupos electrógenos se caracterizan por:

Tabla1. Características generales de los Grupos Electr6genos.

Marca m1s difundida	MTU
Protecci3n f1sica y ruido	Carrozados
Tipo de combustible	Diesel
Tipos de emplazamientos	Aislados y Bater1as
Velocidad de rotaci3n	Alta (1800 rpm)
Por su dise1o	PRP: Potencia primaria
% de carga s1bita	50 %
Regulaci3n de voltaje y frecuencia	Excelente
% de carga m1xima	75 %
Econom1a	Menor al ser el diesel m1s caro
Tiempo para su entrada	Muy r1pido

1.1.1.1 Descripci3n Funcional del Generador

Un alternador o generador sincr3nico es una m1quina el3ctrica giratoria dise1ada para convertir la energ1a mec1nica rotatoria en energ1a el3ctrica de corriente alterna (CA).

El principio de funcionamiento del generador sincr3nico se basa en la inducci3n electromagn3tica el cual plantea, que si se hace mover un conductor en un campo magn3tico de manera tal que este corte las l1neas de flujo, en el mismo se inducir1 una fuerza electromagn3tica (FEM). De igual manera ocurrir1a si el conductor se encuentra fijo y se mueve un campo magn3tico sobre 3l.

Partes fundamentales del generador sincr3nico

- Devanado inducido o Estator, se encuentra ubicado en el cuerpo o casco de la m1quina, distribuido en las ranuras del material ferromagn3tico.
- Devanado inductor o Rotor, se encuentra ubicado en el rotor de la m1quina, formando polos magn3ticos.

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380
www.uho.edu.cu

- La Excitatriz, Está compuesta por el estator de la excitatriz que se encuentra ubicado en la carcasa de la máquina y el rotor de la excitatriz se ubica sobre el eje o rotor.
- Los Cojinetes, Son los apoyos del rotor en la parte fija o estator.

Accesorios del generador

- Regulador automático de voltaje (AVR), realiza la función de estabilización del voltaje, durante el régimen de funcionamiento en vacío a plena carga y durante la ocurrencia de cortocircuitos. Además, permite la acción sobre él, para la regulación del voltaje durante la operación de sincronización.
- Transformador de Corriente, son usados para la medición de las corrientes de la carga durante el funcionamiento del grupo electrógeno, para la visualización de los parámetros de trabajo y la acción de las protecciones, control de los datos y el estado del GE.
- Transformador de Tensión o de Potencial, son usados para la medición de los voltajes de trabajo durante el funcionamiento del grupo electrógeno, para la visualización de los parámetros de trabajo y el control de los datos y el estado del GE.
- Ventilador, su función es la de mantener una temperatura de trabajo adecuada para el funcionamiento correcto del GE.

CAPÍTULO 2. Desarrollo. Análisis y propuesta de soluciones.

2.1 Caracterización del área objeto de estudio.

En el Grupo Electrónico de Barrederas (Central Eléctrica Diesel), se encuentra instalado un grupo electrógeno MTU serie 2000 de 1150 KVA con una potencia disponible de 920 kW al 100 % y 690 kW al 75 % para servir una carga en isla con las siguientes características:

Tabla2. Potencia activa, reactiva y aparente de la SE Barredera.

Barredera	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P(Prom)	84	81	72	79	116	224	236	207	236	253	263	271
Q(Prom)	69	72	62	65	87	75	92	114	99	100	98	114
S(Prom)	109	108	95	102	145	236	253	236	256	272	281	294
FP(Prom)	0.77	0.75	0.76	0.77	0.80	0.95	0.93	0.88	0.92	0.93	0.94	0.92
Gen (KW)	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690

Barredera	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Pico
P(Prom)	256	221	292	314	367	370	352	293	218	164	117	153	334
Q(Prom)	100	119	132	105	142	126	126	122	109	91	80	86	113
S(Prom)	275	251	320	331	394	391	374	317	244	188	142	176	353
FP(Prom)	0.93	0.88	0.91	0.95	0.93	0.95	0.94	0.92	0.89	0.87	0.83	0.87	0.95
Gen (KW)	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690

Los generadores MJB son generadores sincrónicos de cuatro tiempos dos válvulas de admisión y dos de escape (admisión- compresión- fuerza- escape), principio de funcionamiento basado en la inducción electromagnética. El combustible utilizado es diesel especial con una densidad de 843.9 g/l, un consumo plan actual por motor de 235 g/kWh según plan pues este índice de consumo se ha deteriorado, cuando se instalaron el plan era de 230 g/kWh. La tecnología instalada está altamente automatizada y juega un papel protagónico en la confiabilidad de la operación y el flujo de información en el grupo monitoreado por el sistema de supervisión y control (EROS).

La frecuencia de realización del mantenimiento varía según los casos, dependiendo de las dimensiones de la máquina y de las condiciones ambientales y de uso. Geysel se ocupa del mantenimiento a equipos y paneles, diagnóstico,

planificación y coordinación de los servicios de calibración y verificación de instrumentos, así como de la solución de averías.

Por regla general se realizan después de 500 horas de funcionamiento (o no menos de una vez al año), transcurridos 9000 horas de trabajo se realiza reparación capital.

2.2 Funcionamiento del sistema de combustible del motor MTU S-2000.

La bomba de alimentación de combustible (1), accionada mediante un arrastrador de la bomba de líquido refrigerante del motor, aspira el combustible del depósito de combustible a través del filtro previo de combustible (2) y lo transporta a las bombas de inyección de combustible (4) a través del filtro de combustible (3). La bomba de inyección de combustible (4) es una bomba independiente (bomba de inyección solidaria al bloque motor). En ella se genera alta presión. Inyecta el combustible en el cilindro del motor (5) mediante el inyector de combustible (6). Las válvulas electromagnéticas (7) de las bombas de inyección, controladas por el sistema electrónico del motor, determinan el tiempo y el volumen de la inyección. En la tubería de retorno va montada una válvula de sobrepresión (8). Mediante esta válvula se mantiene constante la presión en las bombas de inyección de combustible. Esta presión garantiza una alimentación suficiente de combustible en cada margen de carga. El combustible innecesario refluye conjuntamente con el combustible de fuga de los inyectores (6) a través de un intercambiador de calor para el combustible a la tubería de aspiración de la bomba de alimentación de combustible (1). Se monta una bomba de accionamiento manual (9) para el llenado y la purga de aire del sistema de baja presión del combustible. Ver Anexo III.

2.3 Cualidades de explotación.

Para el desarrollo de este trabajo se analizarán 2 indicadores fundamentales dentro de las cualidades de explotación en los motores de combustión interna:

1. Mantenibilidad: Muestra la facilidad para prevenir y descubrir las causas que originan los fallos y deterioros, así como la eliminación de sus consecuencias, mediante la realización de mantenimientos y reparaciones.

Para desarrollar este criterio se determinan los componentes que fallan con más frecuencia entre los que se encuentran los filtros de aire, filtros de combustible y los sensores de aire los cuales deben poseer facilidad de acceso, lo que facilita la detección de los fallos y posibilita eliminarlos en menor tiempo (testadía).

- La complejidad de la reparación > t de estadía.

En dependencia de la complejidad de la reparación será el tiempo de estadía.

Mantenimiento ligero (Cambios de aceite y Filtros) se da después de las 2000, 4000 y 6000 horas o al menos una vez al año. El Tiempo del mantenimiento oscila de 4 a 5 horas.

Mantenimiento general se da después de las 9000 horas. El Tiempo del mantenimiento depende de la demora de la revisión del Generador pues si la revisión no está en parámetros hay que desmontarlo y se manda al exterior (Alemania). Al motor se le realizan las pruebas por la agencia Mercedes Benz en la Habana.

Se debe garantizar la existencia de componentes que permitan un fácil mantenimiento:

- baterías que no requieren mantenimiento.
- sistemas de protección contra fallas (sensores)

2. Economía de consumo: Es la utilización racional de la energía del combustible. Los gastos por concepto de consumo de combustible constituyen una parte significativa del costo de la Generación de electricidad, por ello mientras menor sea el consumo, menores serán los gastos de explotación.

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380
www.uho.edu.cu

Para determinar la características de consumo de combustible del motor se realizó un muestreo del índice de consumo del mismo a partir del mes de Septiembre del 2014 (pues anteriormente el grupo se encontraba fuera de servicio por averías) hasta el mes de Mayo de 2015 como se observa en la Tabla I.

Tabla I. Índice de consumo CED Barrederas

Emplazamiento Barrederas	2014				2015				
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Índice de Consumo	242.6	236	243.1	233.4	234.7	242.9	236.3	233.7	234.5

En la Fig. 1. podemos observar la tendencia de este indicador.

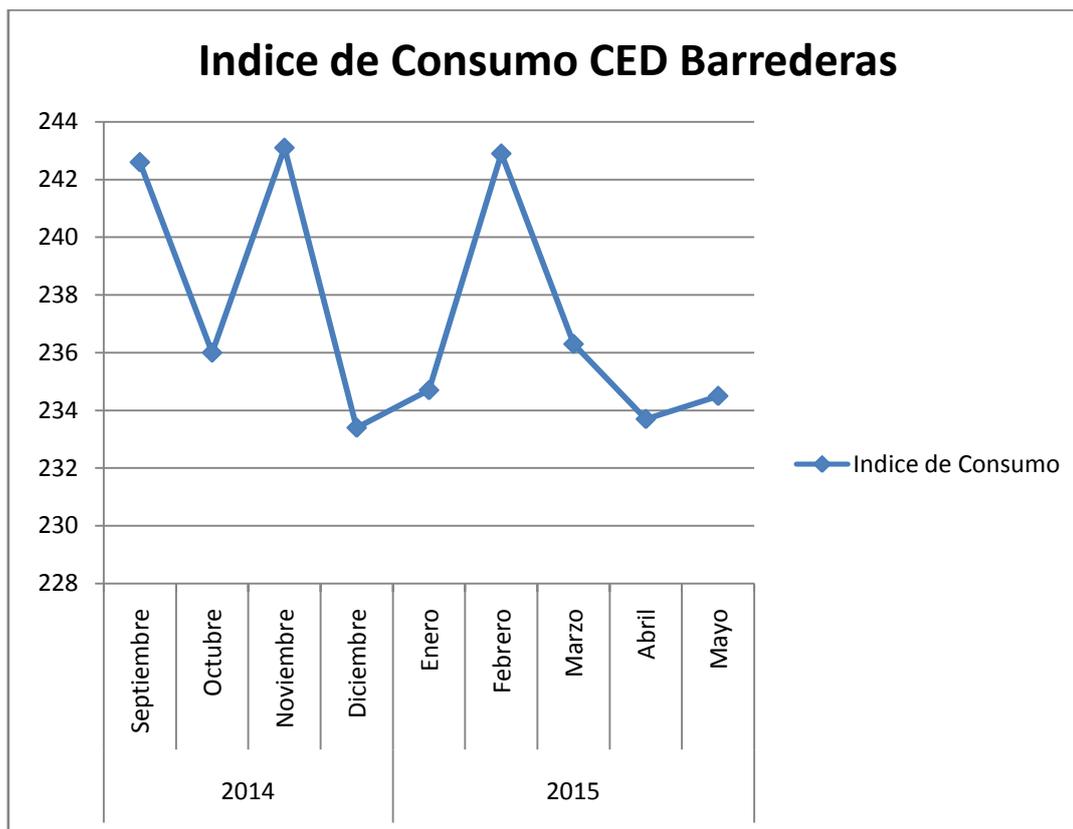


Figura 1. Índice de consumo CED Barrederas 2014 - 2015

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380
www.uho.edu.cu

Como se observa en la Figura 1. El mes en el que el índice de combustible es más alto corresponde al de Noviembre el cual se vio afectado por problemas en los filtros de aire, inyectores defectuosos y tiempo de trabajo menor de 1 hora entre otros como las temperaturas y el % de carga de trabajo; se muestra a continuación desglosado por días en la tabla II una comparación con el índice de consumo planificado, se observa que solo en 4 días de 25 trabajados se cumple con el plan. También se refleja el tiempo de trabajo que oscila desde 32 minutos hasta el máximo de 3 horas con 34 minutos.

Tabla II. Índice de consumo diario Plan – Real, tiempos de trabajo mes de Noviembre

Mes de Noviembre	Índice de Consumo Real Barrederas	Índice de Consumo Plan Barrederas	Tiempo de trabajo
1	0.0	235.0	0
2	0.0	235.0	0
3	252.9	235.0	1.25
4	235.5	235.0	1.12
5	264.0	235.0	1.17
6	265.7	235.0	2.47
7	256.8	235.0	1.05
8	236.6	235.0	0.32
9	0.0	235.0	0
10	263.2	235.0	1.27
11	0.0	235.0	0
12	256.0	235.0	2.57
13	244.4	235.0	1.31
14	234.9	235.0	1.04
15	231.8	235.0	0.36

Mes de Noviembre	Índice de Consumo Real Barrederas	Índice de Consumo Plan Barrederas	Tiempo de trabajo
16	247.7	235.0	1.27
17	251.6	235.0	2.16
18	244.4	235.0	1.35
19	240.3	235.0	2.07
20	238.2	235.0	3.16
21	231.6	235.0	0.51
22	276.9	235.0	2.36
23	233.7	235.0	1.13
24	255.6	235.0	3.34
25	238.5	235.0	1.58
26	236.7	235.0	0.35
27	254.4	235.0	1.35
28	234.5	235.0	0.48
29	322.3	235.0	1.32
30	0.0	235.0	0

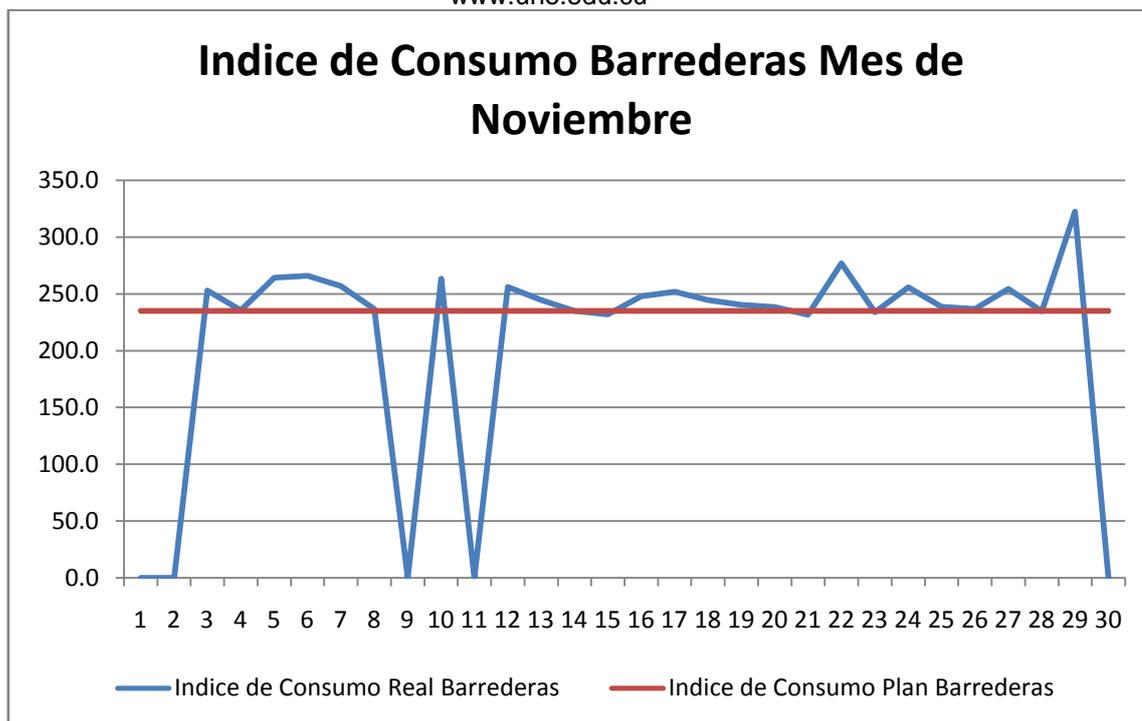


Figura 2. Índice de consumo plan us Real de la CED Barrederas

2.4 Valoración Económica.

Para el desarrollo de los cálculos se parte de los siguientes datos:

El índice de consumo de combustible promedio planificado para el mes de Noviembre de 2014 de la CED de Barrederas era de 235 g /kW si calculamos el comportamiento real del mes con el mismo se obtendrían los siguientes datos:

Tabla III. Generación y consumo de combustible según Índice de consumo Plan.

Generación (kW)	Consumo Combustible (ton)	Costo Total (USD)
191.2	44.9	44168.36

El índice de consumo de combustible promedio real desarrollado durante el mes de Noviembre de 2014 de la CED de Barrederas fue de 243.1 g /kW al cual le corresponde los siguientes datos:

Tabla IV. Generación y consumo de combustible según Índice de consumo Real.

Generación (kW)	Consumo Combustible (ton)	Costo Total (USD)
191.2	46.5	44489.18

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380
www.uho.edu.cu

Se conoce de estudios realizados que esta CED trabaja a un 35 % de eficiencia exergética lo que se traduce en que solo el 35 % del combustible pasa al producto en el proceso tecnológico de generación de electricidad.

Realizando una comparación de las tablas III y IV se llega a la conclusión que se consumieron 1.6 ton de combustible más de lo planificado para el mismo valor de generación lo que representa un costo de 320.82 USD más.

En vistas a lograr una mayor eficiencia en la CED se realizó un estudio haciendo pruebas en diferentes % de carga para lo que se tuvo que desarrollar una serie de acciones:

Día 1:

- Traslado Instalación del tanque de combustible.
- Trasiego del combustible para el Tq de pruebas 500 de Nicaro y 200 del Tq de uso diario.
- Instalar analizador de RED y Pesa.
- Solucionar secuencia de fases invertida.
- Prueba al 85% del Generador una hora.
- Desmontar instrumentos.

Resultados:

Al 85% se obtiene un índice de consumo de 241.57gr/Kw

Al 100% se obtiene un índice de consumo de 231.91 gr/Kw

Día 2:

- Instalar instrumentos y prueba 1 hora al 100%.
- Comprobar inyectores, todos pulverizan ok y abre entre 300 y 315 BAR.

Día 3:

- Comprobar hermeticidad del sistema de combustible, estanco a 5 BAR.
- Sacar refrigerante.

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380
www.uho.edu.cu

- Medir compresión a los 18 cilindros.

Resultado final de compresión

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
26	26	26	26	24	27	27	26	26
28	28	26	29	27	26	27	26	27
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9

Día 4:

- Cambio de las bombas de alta presión de cada cilindro.
- Desmontar panel de insonorización.
- Limpieza de turbos.

Día 5:

- Cambio culata A5, mantuvo 24 BAR indica problemas en el cilindro- pistón- aros.
- Cambio de inyectores y tubos de unión “pipetas”
- Calibración
- Lavado de radiadores
- Arme de los radiadores
- Instalar tapas de balancines.
- Instalar líneas de inyección.
- Relleno del motor con aceite.

Día 6:

- Cambio culata A6, subió a 27 BAR.
- Mto al sistema de gases de purga, “del cárter” e instalación.
- Instalar panel de insonorización.
- Cambio del sensor de aire de carga.

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380
www.uho.edu.cu

- Instalar múltiples de admisión.
- Instalar líneas de lubricación de los turbos.
- Instalar bomba de baja” combustible”

Resultado final de compresión

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
26	26	26	26	24	27	27	26	26
28	28	26	29	27	26	27	26	27
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9

Día 7:

Medición del índice de consumo al 75% en dos horas y al 100% una hora.

- Demostrar la instrumentación.

Resultado final dos horas al 75% y una hora al 100%.

Al 75% se obtiene un índice de consumo de 234.70 g/Kw

Al 100% se obtiene un índice de consumo de 229.37 g/Kw

Otras mejoras:

- Se reparó defecto del sensor de aire de carga.
- Mejoró en 2 grados la temperatura del refrigerante y el aceite.

Ante estos resultados se propone el siguiente plan de medidas para lograr un uso eficiente del combustible:

1. Se analice cambiar el % de trabajo ya que el grupo pertenece a la Serie 2000 que posee un generador con potencia nominal de 920 KW, lo cual corresponde al 88,4 % de la capacidad del motor. Si a eso le sumamos que los grupos se explotan al 75% de la potencia nominal del generador, lo cual corresponde a 690 KW, entonces significa que los motores se encuentran trabajando a un régimen del 66,3% de su capacidad, lo cual resulta un régimen de trabajo ineficiente para un motor de combustión diesel. Desde el punto de vista técnico resultaría mucho más conveniente acercar el régimen de trabajo

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380
www.uho.edu.cu

del motor al (85 o 90)%, donde se obtendría no solo mejor índice de consumo específico sino que los parámetros del motor serían más próximos a los valores óptimos. De igual manera esto conlleva a un incremento significativo en la energía entregada al sistema.

2. Realizar mantenimiento específico chequeando el correcto funcionamiento del sistema de combustible del motor.
3. Chequear diario los problemas tecnológicos que no se visualizan en el AGC (Filtros de aire sucios, intercambiadores sucios, inyectores defectuosos, mala calibración y turbos defectuosos)
4. Chequear diario los parámetros de trabajo de los motores fuera de régimen que se visualizan en el AGC (Presión de aire, temperatura del diesel y temperatura del aire)

CONCLUSIONES

Con la realización del trabajo se determinó como indicador fundamental que permite valorar el consumo de combustible de la central eléctrica diesel de Barrederas la incidencia del % de trabajo por lo que sería conveniente acercar el régimen de trabajo del motor al (85 o 90)%, donde se obtendría no solo mejor índice de consumo específico sino que los parámetros del motor serían más próximos a los valores óptimos de eficiencia para un motor de combustión diesel. De igual manera esto conlleva a un incremento significativo en la energía entregada al sistema.

BIBLIOGRAFÍA

1. Choy P., J.L. “Elementos de construcción y cálculo de los motores de combustión interna”. Tercera reimpresión. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1994.
2. De Armas Teyra., M. “Seminario de Generación Descentralizada en el Sistema Eléctrico Nacional”. Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente, Universidad de Cienfuegos, 2005.
3. Fuentes Vega, J. R.; Cogollos Martínez, J. B.; Pérez Gálvez, R. “Eficiencia Energética en el Transporte Automotor”, Universidad de Cienfuegos, Cuba.
4. Remedios L., R.; De la Fé D, S. “Algunas consideraciones sobre la introducción de la Generación Distribuida en la red de Transmisión Oriente Norte”. 7ma Conferencia Provincial Sociedad Ingenieros Mecánicos, Eléctricos e Industriales. UNAIC. Santiago de Cuba. 2007.

ANEXOS

ANEXO I. Grupo Electrónico (Central Eléctrica Diesel), Vista externa.



ANEXO II. Grupo Electrónico (Central Eléctrica Diesel), Vista interna.



ANEXO III. Sistema de combustible del motor MTU S-2000.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 Bomba de alimentación de combustible | 8 Válvula de sobrepresión |
| 2 Filtro previo de combustible | 9 Bomba de accionamiento manual |
| 3 Filtro de combustible | KGS = lado libre |
| 4 Bomba de inyección de combustible | A Válvula de bloqueo |
| 5 Cilindro del motor | E Purga del aire |
| 6 Inyector | R Válvula de retención |
| 7 Válvula electromagnética | D Válvula presostato |
| | T Punto de medición de la temperatura |

