



**INFORME TÉCNICO DE PARÁMETROS PARA LOS
PROCESOS DE PARTIDA Y DETENCIÓN DE UNIDADES
GENERADORAS
CENTRAL TERMOELÉCTRICA CHUYACA**

ENERO DE 2018
SAGESA S.A.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. INFORMACIÓN TÉCNICA.....	3
3. INFORMACIÓN OPERACIONAL	4
4. PARAMETROS DE PARTIA Y DETENCION.....	5
4.1. Cantidad y tipo de combustible utilizado en el proceso de partida.....	5
4.2. Energía Eléctrica consumida durante el proceso de partida.....	5
4.3. Tiempo Requerido para el Proceso de Partida	6
4.4. Cantidad y tipo de combustible utilizado en el proceso de detención	6
4.5. Energía Eléctrica consumida durante el proceso de detención	7
4.6. Tiempo requerido para el proceso de detención.	7
4.7. Tiempo mínimo de operación antes de poder detenerse, una vez concluido un proceso de partida.....	7
5. ANEXOS	8
5.1. Extracto Manual de Operación MotorWork	8
5.2. Datos Técnicos Generador	10

1. INTRODUCCIÓN

El presente Informe técnico “Determinación de Parámetros para los procesos de partida y detención de Unidades Generadoras”, tiene como objetivo establecer la metodología para determinar, informar y actualizar los parámetros asociados a los procesos de partida y detención de las unidades generadoras que están siendo coordinadas por el CEN (Coordinador Eléctrico Nacional).

Este Informe se elabora conforme a lo establecido en el artículo N°9 y N°10 del Anexo Técnico, respecto a la determinación de los parámetros de partida y detención de las unidades generadoras que forman parte de la **Central Termoeléctrica Chuyaca** y se consideran los siguientes términos y condiciones:

- a) Cantidad y tipo de combustible utilizado en el proceso de partida.
- b) Energía eléctrica consumida durante el proceso de partida.
- c) Tiempo requerido para el proceso de partida.
- d) Cantidad y tipo de combustible utilizado en el proceso de detención.
- e) Energía eléctrica consumida durante el proceso de detención.
- f) Tiempo requerido para el proceso de detención.
- g) Tiempo mínimo de operación antes de poder detenerse, una vez concluido un proceso de partida.

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

La Central Térmica Chuyaca, se encuentra ubicada en la comuna de Osorno, región de los Lagos. Inició su operación en el año 2008, y actualmente cuenta con 5 Grupos Generadores diésel marca MotorWorks, modelo 20-645-EF4B. Esta potencia es evacuada en un nivel de tensión de 23KV en la Subestación Barra Blanco, que se encuentra en un recinto colindante a la Central.

La Central Térmica Chuyaca, cuenta con las siguientes instalaciones:

- 5 Unidades Generadores de 2500KW
- 8 estanques de combustible 50.000 Lts.
- 1 bombas de suministro de combustible
- 5 Transformadores Elevadores de 3,3KV a 23KV, 3500KVA
- 1 barra de MT compuesta por Postes, Ferretería, Aislación y equipos de operación.
- 1 Transformador de SSAA
- Bodega de residuos peligrosos
- Oficina

La Central Térmica Chuyaca, se encuentra disponible para inyectar al sistema interconectado (SI) en cuanto se requiera, por tanto cuenta con un sistema de calefacción, además de Mantenedor de baterías conectado a los SSAA de la Central.

Si bien la central cuenta con un controlador en cada Grupo y un Operador a cargo, esta además se encuentra habilitada para operar telecomanda desde el centro de control ubicado en Osorno, Vía Scada.

Las Principales características técnicas de las unidades generadoras son las siguientes:

<i>Tabla N° 1</i>					
	G1	G2	G3	G4	G5
Estado	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
Nombre ID	5596	5597	5598	5599	5600
Marca	MotorWorks	MotorWorks	MotorWorks	MotorWorks	MotorWorks
Tipo	20-645-EF4B	20-645-EF4B	20-645-EF4B	20-645-EF4B	20-645-EF4B
Año	2000	2000	2000	2000	2000
Cilindros	16	16	16	16	16
Tiempos	2	2	2	2	2
RPM	750	750	750	750	750
Potencia Unidad (KW)	2500	2500	2500	2500	2500
Serie	74M11-137	74A1-1002	94-B3-7504	73-C1-1007	73C1-1007
Tensión (V)	3300	3300	3300	3300	3300

3. INFORMACIÓN OPERACIONAL

La información Operacional hace referencia a los antecedentes de operación de la central térmica Chuyaca, de acuerdo a los registros en días en que se ha generado. Los datos que se muestran en este punto son: las horas de funcionamiento según horómetro de cada unidad, generación y consumo de combustible.

Las Unidades Generadoras de la Central térmica Chuyaca, al mes de Marzo de 2017, poseen las siguientes horas de funcionamiento según sus horómetros.

Unidad	Horómetro Histórico (Hora)
5596	4.798
5597	3.778
5598	4.927
5599	4.645
5600	1.920

En vista de que los 5 Generadores de la Central Chuyaca, son de similares características, es que se toman los datos de referencia de solo una unidad, en donde en la siguiente Tabla se muestran los datos obtenidos en una generación específica de la unidad 5597, Energía Generada y Consumo de combustible en el mes de Octubre de 2016.

Unidad	Horas Generadas (hrs)	Potencia Generada (KW)	Consumo Combustible (Lts)	% de Carga	Consumo Combustible por hora (Lts/H)
5597	3	4.896	1313	65%	437

La modalidad de operación de la Central Chuyaca, solo puede ser operada en Potencia Fija o Cogeneración, el cual puede ser configurada de 50 a 100% de la potencia nominal de cada grupo a través de su controlador de marca DEIF Modelo AGC-3.

Para poner en marcha el grupo Generador (en Ciclo Automático), primero se pone en marcha la bomba pre-lubricadora, por aproximadamente 3 minutos, luego el grupo generador partirá en "IDEL" o "Marcha Lenta" para tomar temperatura por dos minutos, esto es a 450rpm, luego toma velocidad nominal de trabajo que es de 750 rpm (motor lento), cuando el grupo generador llegue a los parámetros nominales de voltaje y frecuencia, en forma automática realizará el sincronismo y cerrará el breaker del grupo generador, para luego inyectar la potencia configurada en "SET P=75%", ejemplo, 75% de la potencia nominal del grupo generador.

4. PARAMETROS DE PARTIDA Y DETENCIÓN

4.1. Cantidad y tipo de combustible utilizado en el proceso de partida

Para la central térmica Chuyaca, el tipo de combustible utilizado en todas las unidades es Diésel grado B, y el consumo de combustible durante el proceso de partida se calcula utilizando los valores del consumo registrado y detallado en Tabla Número 3

La cantidad de combustible utilizada durante el proceso de partida y hasta alcanzar la potencia máxima disponible, según muestra en la siguiente tabla.

Unidad	Desde el inicio del proceso de partida hasta la sincronización (Lts)	Desde la Sincronización hasta alcanzar la operación a Mínimo Técnico (Lts)	Desde la Operación a Mínimo Técnico hasta operar a Potencia Nominal (Lts)
5596	36	7	7
5597	36	7	7
5598	36	7	7
5599	36	7	7
5600	36	7	7

4.2. Energía Eléctrica consumida durante el proceso de partida

Todos las unidades Generadores de la Central Chuyaca se encuentran; Calefaccionados, con un mantenedor de baterías conectada y disponible para entrar a Generar en todo momento, por lo que permanecen contantemente consumiendo Energía Eléctrica, sin embargo, debido a esto el tiempo requerido en la partida es muy acotado y por tanto la energía eléctrica consumida durante este proceso es despreciable.

4.3. Tiempo requerido para el proceso de partida

Los tiempos establecidos en el proceso de operación son los siguientes:

<i>Tabla N° 5</i>				
Unidad	Desde el inicio del proceso de partida hasta la sincronización (min)	Desde la Sincronización hasta alcanzar la operación a Mínimo Técnico (min)	Desde la Operación a Mínimo Técnico hasta operar a Potencia Nominal (min)	Tiempo Total (min)
5596	5	1	1	7
5597	5	1	1	7
5598	5	1	1	7
5599	5	1	1	7
5600	5	1	1	7

4.4. Cantidad y tipo de combustible utilizado en el proceso de detención

Para la Central Chuyaca, la cantidad de combustible utilizado durante el proceso de detención se muestra a continuación.

<i>Tabla N° 6</i>			
Unidad	Desde la Operación a Potencia Nominal hasta la desconexión. (Lts)	Desde la desconexión de la Unidad hasta el término del proceso de detención. (Lts)	Cantidad Total (Lts)
5596	Despreciable	36	36
5597	Despreciable	36	36
5598	Despreciable	36	36
5599	Despreciable	36	36
5600	Despreciable	36	36

4.5. Energía eléctrica consumida durante el proceso de detención

Para la central Chuyaca, La energía eléctrica consumida durante el proceso de detención de cada Unidad se muestra a continuación

<i>Tabla N° 7</i>			
Unidad	Desde la Operación a Potencia Nominal hasta la desconexión. (KW)	Desde la desconexión de la Unidad hasta el término del proceso de detención (KW)	Cantidad Total (KW)
5596	Despreciable	0,4	0,4
5597	Despreciable	0,4	0,4
5598	Despreciable	0,4	0,4
5599	Despreciable	0,4	0,4
5600	Despreciable	0,4	0,4

4.6. Tiempo requerido para el proceso de detención.

Para la Central Chuyaca, el tiempo requerido en el proceso de detención se muestra a continuación.

<i>Tabla N° 8</i>			
Unidad	Desde la Operación a Potencia Nominal hasta la desconexión. (min)	Desde la desconexión de la Unidad hasta el término del proceso de detención. (min)	Cantidad Total. (min)
5596	Despreciable	5	5
5597	Despreciable	5	5
5598	Despreciable	5	5
5599	Despreciable	5	5
5600	Despreciable	5	5

4.7. Tiempo mínimo de operación antes de poder detenerse, una vez concluido un proceso de partida.

<i>Tabla N° 9</i>	
Unidad	Tiempo Mínimo de Operación
5596	0
5597	0
5598	0
5599	0
5600	0

5. ANEXOS

5.1. Extracto Manual de Operación MotorWorks



SECCION
C
645E7B
Motores y Sistemas Marinos

FUNCIONAMIENTO

Esta sección contiene los procedimientos que se recomiendan para la operación de la unidad con accesorios básicos suministrados con el motor. Como los accesorios pueden ser instalados por el usuario y puede variar de acuerdo con la aplicación específica, los procedimientos de la operación deberán ser considerados como "típicos".

ARRANQUE DEL MOTOR

Antes de arrancar el motor, vea la sección de Procedimientos para antes de arrancar el motor.

1. Momentáneamente presione el botón de empuje "ENGINE START" en el gabinete de controles del motor, para hacer empezar a funcionar a la bomba de lubricación del turbo. Deje que la bomba funcione por 60 segundos antes de poner el motor en funcionamiento.

NOTA

Un arranque normal del motor debe incluir el funcionamiento de la bomba de lubricación

por 60 segundos antes de arrancar el motor, sin embargo, en caso de emergencia, el motor puede ser puesto en operación inmediatamente, sin retraso.

2. Coloque la palanca de control de inyector, Fig. C-1, hacia el centro del motor en casi una tercera posición (posición de ralentí).
3. Presione y aguante el botón - "ENGINE START" - en el gabinete de controles del motor hasta que el motor empiece a funcionar. El motor debe empezar a funcionar dentro de 10 segundos. Suelte el botón "ENGINE START" cuando el motor empiece a arrancar.
4. Controle la velocidad del motor con la palanca de control del inyector hasta que el regulador tome control, entonces suelte la palanca. No opere el control del inyector para aumentar la velocidad del motor hasta que la presión del aceite sea confirmada.

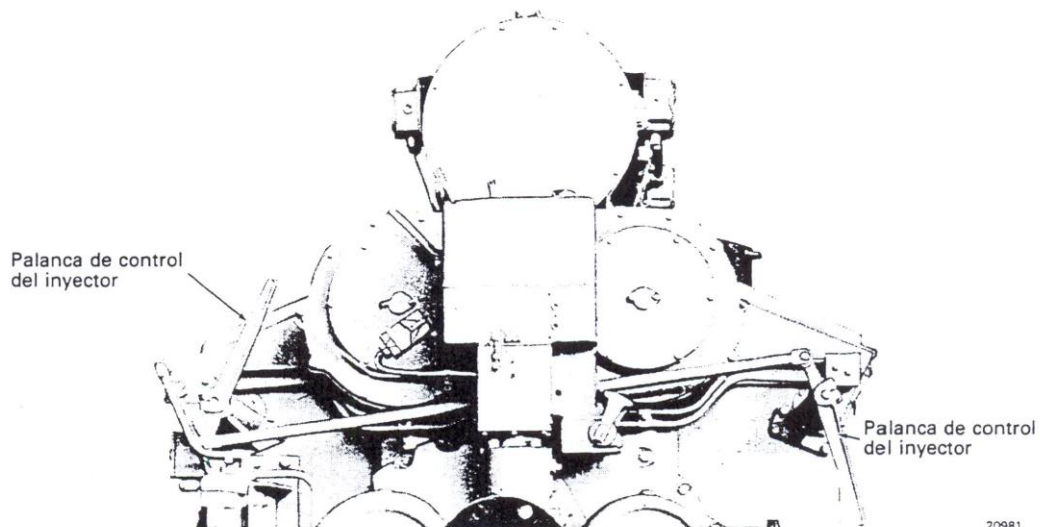


Fig.C-1 – Palanca de control del inyector

Sección C

5. Inspeccione la presión del aceite de lubricación. Si la presión no está indicada en el medidor dentro de 30 segundos, pare el motor y determine la causa.
6. Inspeccione las presiones de agua fresca y cruda, para asegurarse de que el agua está circulando. Inspeccione el nivel de agua en el tanque de expansión.
7. Inspeccione el aceite del regulador por nivel apropiado en el medidor.

FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR

PRECAUCION

No aumente la velocidad del motor a más de la velocidad de ralentí hasta que la temperatura del agua sea de 49° C (120° F).

1. Aumente la velocidad del motor bien despacio hasta llegar a plena velocidad por medio de la perilla de ajuste manual de la velocidad del regulador, o por medio del control remoto de velocidad.

NOTA

Si el motor a sido reparado o recondicionado, es buena práctica poner a funcionar despacio al motor en las inspecciones frecuentes para asegurarse de que las piezas renovadas son satisfactorias. Inspeccione las presiones y las temperaturas cuidadosamente durante este funcionamiento.

2. Inspeccione el flujo de aceite en el vidrio medidor en la parte trasera superior del engranaje de reducción para asegurarse de que el aceite está fluyendo cuando el embrague del engranaje es embragado.
3. Una relación de carga y velocidad, asegura que las temperaturas y las presiones están dentro de los límites especificados en Datos de Servicio.
4. Vea la Fig. C-2 para datos del enfrenamiento y caballos de fuerza del impelente en relación a las RPM del motor. Vea las figuras de la Fig. C-3 hasta la Fig. C-6 para los datos sobre los caballos de fuerza en relación con la posición de la cremallera del regulador a una RPM específica.

IMPORTANTE

La operación o funcionamiento del motor a menos de 50% de carga, aumenta el desgaste del tren de engranajes del turboalimentador y requiere más mantenimiento.

PROCEDIMIENTOS PARA PARAR EL MOTOR

1. Quite la carga del motor.
2. Permita que el motor funcione por lo menos 2 minutos para permitir que el agua enfriante remueva el exceso de calor.
3. Pare el motor halando hacia fuera del motor la palanca de control del inyector en el frente del motor, y aguante en esa posición la palanca de control del inyector hasta que el motor se pare. En un motor equipado con el botón de control remoto para pararlo, el motor puede ser parado presionando el botón.

PRECAUCION

Si la bomba de lubricación del turbo no funciona cuando el motor está parado por completo, según es indicado por la alarma cuando hay una presión baja de aceite en el turbo, vuelva a arrancar el motor inmediatamente y permita que funcione en ralentí por 15 minutos sin carga, para evitar que se dañe el turboalimentador.

Si no puede volver a arrancar el motor dentro de 2 minutos, no vuelva a arrancar el motor hasta que la operación de la bomba lubricante del turbo haya sido reestablecida y el motor haya sido dejado enfriar.

4. Si el motor no va a ser puesto a funcionar otra vez durante un período de tiempo razonable y los 15 minutos para enfriar han pasado, como el motor fue parado, el motor pequeño de la bomba de lubricación del turbo y el motor de la bomba de agua fresca auxiliar deben ser apagados.
5. En caso de emergencia, el motor puede ser parado desconectando el mecanismo de tiro de sobrevelocidad.

5.2. Datos Técnicos Generador

MotorWorks

SPU 2500

RATED CONDITIONS, Continuous

KVA	PF	KW	RPM	PHASE	HERTZ	VOLTS	AMPS	AMB. °C.
2778	0.90	2500	750	3	50	3300	486	40

PHYSICAL CHARACTERISTICS

ENCLOSURE	POLES	LEADS	CONNECTION	STATOR INSULATION	ROTOR INSULATION
IP22	8	4	WYE	F	F

TOTAL WEIGHT (LB.)	ROTOR WEIGHT (LB.)	Wk ² (LB-FT ²)	MAXIMUM OVERSPEED	AMORTISSEUR WINDING
25,000 (EST.)	10,700 (EST.)	14,960	25%	Copper Connected Pole-Pole

NOMINAL EFFICIENCIES, %

RATED LOAD	3/4 LOAD	1/2 LOAD
96.3	96.2	95.7

TEMPERATURE RISE BY RESISTANCE, °C

GEN. ARMATURE	GEN. FIELD	EXCITER ARMATURE	EXCITER FIELD
80	80	80	80

EXCITATION REQUIREMENTS, EXCITER FIELD

RATED LOAD		3/4 LOAD		1/2 LOAD		300% SHT CKT		PMG	
VDC	ADC	VDC	ADC	VDC	ADC	VDC	ADC	VAC	HZ
98	2.7	85	2.2	74	1.9	175	5.0	240	90

MACHINE RESISTANCES AT 25 °C, OHMS

STATOR L-L	GEN. FIELD	EXCITER ARM	EXCITER FIELD	PMG
0.056	1.10	0.088	31	2.2

DIELECTRIC TEST, Vac FOR 1 MIN.

GEN. ARM	GEN. FIELD	ALL OTHERS
7600	1500	1500

MACHINE CONSTANTS, PER UNIT

X d	X'd	X''d	X q	SCR	X''q	X 0	X 2	Z d
1.464	0.252	0.179	0.993	0.72	0.191	0.087	0.185	1.464

T'do (SEC.)	T'd (SEC.)	T''d (SEC.)	Ta (SEC.)	INH REG %	Pr (KW/RAD)	RATED LOAD VOLTAGE TRANSIENT	
						% DIP	% RISE
3.620	0.623	0.018	0.060	36.8	4808	20.1	24.0