



Tuning controladores Caldera- Turbina Unidades Nueva Ventanas Campiche

AES Gener S.A

Unidades Complejo Termoeléctrico Ventanas
Nueva Ventanas - Campiche.

Enero 2021

Índice

1. Condición actual.....	2
Tiempos de estabilización	2
Rangos de carga	3
Límite de ciclo térmicos diarios.....	3
2. Condición disponible.....	4
Tiempos de estabilización	4
Rangos de carga	5
Límite de ciclos térmicos diarios	6



1. Condición actual

Tiempos de estabilización

En el contexto de las condiciones de operación del Sistema Eléctrico Nacional, en su entrada en operación, las unidades Nueva Ventanas y Campiche fueron comisionadas y parametrizadas para operación en carga base, es decir operar a plena carga la mayor parte del tiempo, para lo cual se requiere cierto tipo de algoritmos y cierta configuración de controladores que ofrezcan un control y respuesta adecuada a esa realidad operacional, lo que conlleva tiempos de respuesta y estabilización más extensos.

A continuación, se presenta tabla con los valores vigentes hasta antes del trabajo de tuning efectuado recientemente sobre las unidades Nueva Ventanas y Campiche.

CONDICIÓN ANTES DEL TUNNING				
RANGO DE CARGA	CARGA	PULVERIZADORES EN SERVICIO	TASA DE CAMBIO	TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN
BAJO	MT (*1) a 136 [MW] 31% a 50% Carga	2	1 a 5 [MW/Min]	1.5 [h]
MEDIO	137 [MW] a 204 [MW] 51% a 75% Carga	3	1 a 5 [MW/Min]	1.5 [h]
ALTO	205 [MW] a MCR (*2) 76% a 100% Carga	4	1 a 5 [MW/Min]	0 [h]

Notas: (*1) MT - Mínimo técnico 82 [MW] Unidad 3; 84 [MW] Unidad 4.
(*2) MCR - Carga máxima 267 [MW] Unidad 3; 270 [MW] Unidad 4.

Tabla 1. Valores actuales, tiempos de estabilización.

Nota aclaratoria:

- Para movimientos de carga entre rango BAJO a ALTO y viceversa, el tiempo de estabilización actual es de 3 [h] (180 minutos).
- Para movimientos de carga entre escalones adyacentes (contiguos), BAJO a MEDIO o MEDIO a ALTO y viceversa, el tiempo de estabilización actual es de 1,5 [h] (90 minutos).
- El tiempo de estabilización aplica al momento de realizar un cambio de rango de carga junto con un cambio en el sentido del movimiento de carga, es decir si subiendo carga es puesto en servicio un equipo de molienda, y luego se solicita continuar subiendo carga, no existe tiempo de estabilización puesto que el movimiento de carga solicitado es en el mismo sentido que el anterior, sin embargo al recibir una solicitud de disminución de generación es posible que este se lleve a cabo solo dentro del rango de

generación del bloque de operación, y en caso de requerir bajar al rango de carga inferior existirá el tiempo de estabilización asociado a la entrada en servicio del equipo de molienda.

Los tiempos de estabilización mostrados en **Tabla 1**, se deben principalmente a la puesta en servicio o retiro de equipo de molienda (pulverizadores), con la consecuente y posterior necesidad de estabilizar los principales parámetros de operación, entre ellos; Temperatura de vapor principal (SH), temperatura de vapor recalentado (RH) y presión de vapor de vapor principal (SH).

Rangos de carga

Las unidades en cuestión tienen rangos de carga definidos por la entrada en servicio o retiro de un equipo de molienda (pulverizador de carbón) y es donde radica la existencia de los tiempos de estabilización en cemento. El detalle de los rangos de operación antes de los trabajos de tuning son los siguientes:

- Rango bajo: Entre mínimo técnico y 136 [MW].
- Rango medio: Entre 137 [MW] y 204 [MW].
- Rango alto: Entre 205 [MW] y plena carga.

Límite de ciclos térmicos diarios

Como se mencionó anteriormente, las unidades fueron ajustadas principalmente para una operación a carga base. Esta configuración requiere de tiempos de estabilización más extensos sin tener un desempeño óptimo estabilizando los parámetros principales de la unidad generadora durante y después de las variaciones de carga, provocando un alto estrés térmico por las variaciones de temperatura del vapor principal y vapor recalentado, efecto que se observa y potencia con la amplitud de las variaciones en la presión del vapor principal, razón por la cual se la configuración y ajustes iniciales consideraron un máximo de 2 (dos) ciclos térmicos diarios.



2. Condición disponible

Tiempos de estabilización

El Tunning realizado en las unidades permitió disminuir los tiempos de estabilización, cuyo valor resultante fue de 0,5 [h] (30 minutos) por cada equipo de molienda que entra o es retirado de servicio.

CONDICIÓN POSTERIOR AL TUNNING				
RANGO DE CARGA	CARGA	PULVERIZADORES EN SERVICIO	TASA DE CAMBIO	TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN
BAJO	MT (*1) a 120 [MW] 31% a 44% Carga	2	1 a 5 [MW/Min]	0.5 [h]
MEDIO	100 [MW] a 200 [MW] 37% a 74% Carga	3	1 a 5 [MW/Min]	0.5 [h]
ALTO	140 MW a MCR (*2) 52% a 100% Carga	4	1 a 5 [MW/Min]	0 [h]

Notas: **(*1)** MT - Mínimo técnico 82 [MW] Unidad 3; 84 [MW] Unidad 4.
 (*2) MCR - Carga máxima 267 [MW] Unidad 3; 270 [MW] Unidad 4.

Tabla 2. Valores disponibles, tiempos de estabilización.

Nota aclaratoria sobre puesta en servicio o retiro de equipos de molienda:

- El tiempo de estabilización está asociado a la entrada o salida de servicio de un equipo de molienda, lo cual ocurre según detalle siguiente:

Bajando carga.

- El retiro de un equipo de molienda se produce en los 140 [MW] (bajando del rango ALTO al rango MEDIO) y en los 100 [MW] (bajando del rango MEDIO al rango BAJO).

Subiendo carga.

- La puesta en servicio de un equipo de molienda se produce en los 120 [MW] (subiendo del rango BAJO al rango MEDIO) y en los 200 [MW] (subiendo del rango MEDIO al rango ALTO).

Nota aclaratoria sobre los cambios de rangos de carga:

- Para movimientos de carga entre rango BAJO a ALTO y viceversa, el tiempo de estabilización disponible es de 1 [h] (60 minutos).
- Para movimientos de carga entre escalones adyacentes, BAJO a MEDIO o MEDIO a ALTO y viceversa, el tiempo de estabilización actual es de 0,5 [h] (30 minutos).
- Destacar que el rango ALTO es ahora mucho más amplio, permitiendo con 4 pulverizadores en servicio, operar entre 140 [MW] y plena carga, dentro de dicho rango no existe tiempo de estabilización considerado.

Rangos de carga

Los rangos de carga definidos actualmente para las unidades Ventanas 3 y Ventanas 4 pueden ser sustancialmente incrementados, especialmente el rango alto. Los nuevos rangos disponibles para nuestras unidades se detallan a continuación:

- Rango bajo: Entre mínimo técnico y 120 [MW].
- Rango medio: Entre 100 [MW] y 200 [MW].
- Rango alto: Entre 140 [MW] y plena carga.

Es importante destacar la condición de superposición de los nuevos rangos de carga, que nos permite ofrecer una mayor flexibilidad operacional.

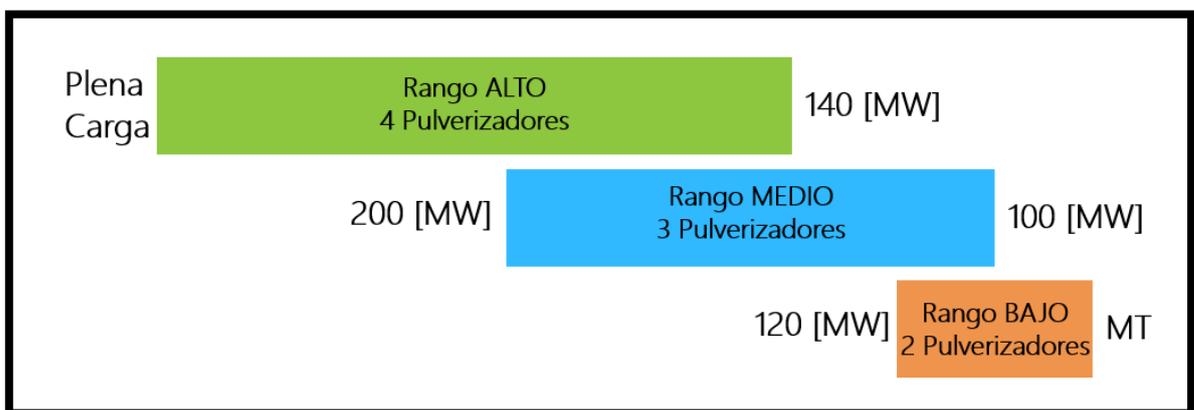


Tabla 3. Rangos de carga disponibles, condición de superposición.

Nota aclaratoria sobre la superposición de rangos de carga:

- Al cambiar de rango de carga es posible tanto disminuir como aumentar generación, dentro de los valores límite del rango de carga alcanzado.



- Lo anterior, debido a que los rangos de carga están asociados al número de pulverizadores en servicio.

Bajando carga.

- Al bajar del rango ALTO al rango MEDIO es posible mover carga entre 200 [MW] y 100 [MW] sin tiempo de estabilización.
- Al bajar del rango MEDIO al rango BAJO es posible mover carga entre 120 [MW] y Mínimo técnico sin tiempo de estabilización.

Subiendo carga.

- Al subir del rango BAJO al rango MEDIO es posible mover carga entre 100 [MW] y 200 [MW], sin tiempo de estabilización.
- Al subir del rango MEDIO al rango ALTO es posible mover carga entre 140 [MW] y Plena carga, sin tiempo de estabilización.

Límite de ciclos térmicos diarios

Debido al efecto del Tunning realizado en las unidades, se ha logrado tener estabilidad en los parámetros principales de operación, tanto en carga estable como durante y posterior a las variaciones de carga de la unidad. El control de temperatura de vapor principal SH y vapor recalentado RH se ha optimizado, logrando tener una variación en la temperatura entorno al 3% comparativamente entre plena carga y mínimo técnico. Por otra parte, la implementación de nuevos algoritmos y ajuste de los existentes, así como también la sintonización Turbina-Caldera, nos permiten tener una presión de vapor principal SH estable, en todo el rango de carga y durante las variaciones de ella, disminuyendo de manera significativa el estrés térmico en nuestras unidades.

Lo anterior nos permite un límite de 4 ciclos térmicos diarios.

