

## 1. Objetivo

Establecer la metodología para poner en servicio las turbinas en presencia de barra muerta, a partir de la alimentación eléctrica del Generador de Emergencia.

## 2. Alcance

Central Termoeléctrica Villa María.

## 3. Responsables

Operaciones.

## 4. Descripción

### 4.1. DEFINICIONES:

- **CTVM:** Central Termoeléctrica Villa María
- **BLACK START (BSG):** Generador diesel que se utiliza para proporcionar la energía necesaria para la puesta en marcha de los sistemas auxiliares en condición de emergencia o durante el proceso de arranque sobre barra muerta.
- **BARRA MUERTA:** Ausencia de tensión en línea de transporte de energía. Campo 4/ET las Playas.
- **BLACKOUT:** Apagón.
- **TG:** Turbina de Gas.
- **BOP:** Balance de Planta.
- **MCC:** Centro de Control de Motores.
- **UAT:** Transformador Auxiliar.
- **HYD STARTER:** Sistema de arranque hidráulico de la turbina.
- **CB:** Interruptor.

### 4.2. LINEAMIENTOS GENERALES:

El proceso tiene como finalidad, poner en servicio las TG'S en condiciones de barra muerta. Esto implica que se deberán energizar los sistemas auxiliares de las máquinas desde el generador de emergencia (BSG).

Las posibles situaciones pueden ser dos:

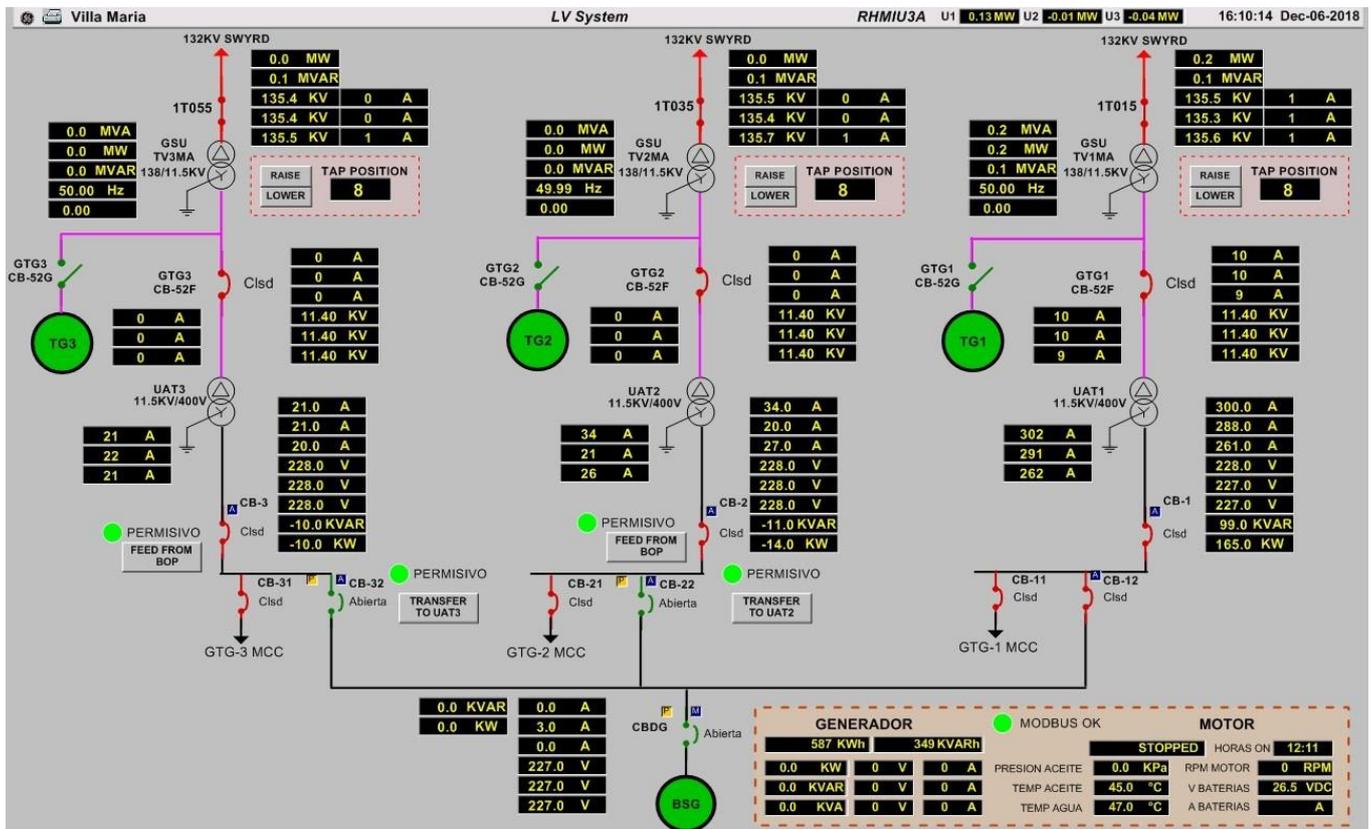
- 1° Estando las TG en servicio, se produce un corte de gran magnitud de energía eléctrica en la línea de 132 kv (Campo 4) que ocasiona el disparo de las TG'S propias.
- 2° Sin estar las TG propias en servicio, se produce un corte de gran magnitud de energía eléctrica en la línea de 132 kv (Campo 4) y se solicita el ingreso de las turbinas de CTVM a la red.

El primer caso es el más crítico, actualmente tenemos la capacidad para poder energizar los sistemas auxiliares de TG 1, 2 y 3, TG 4 no tiene vinculación con el BSG, por lo que no puede ser energizada desde este. Será necesario entonces, primero energizar los auxiliares de dichas turbinas para hacer un enfriamiento y evitar la inhibición de arranque por cuatro horas.

En las dos situaciones será necesario poner en servicio el BSG, aislar los MCC de los UAT para poder alimentar la barra del BOP. Después de esto se pueden energizar los correspondientes MCC.

Con el MCC correspondiente energizado, se puede verificar si la máquina esta "Ready", o tomar las acciones pertinentes para que lo esté, e inmediatamente se puede iniciar una secuencia de Cranck / Start en la TG. **Es MUY IMPORTANTE tener en cuenta que el BSG puede suministrar los consumos del BOP y de los auxiliares de las tres Turbinas pero dejando un tiempo de estabilización entre cada arranque del "Hyd Starter"**. Ya con alguna de las turbinas entregando energía a la red, se puede energizar auxiliares de TG4 para su arranque, pero deberá analizarse si es seguro y conveniente.

### 4.3. DIAGRAMA.



**4.4. PROCEDIMIENTO:**

- 4.4.1. Si se produjo disparo de línea de 132 kv estando las TG'S propias E/S, ejecutar instructivo **IP XX "Maniobras de Emergencia Ante Blackout"**. Finalizado continuar con punto **4.4.5**.
- 4.4.2. Si se produjo disparo de línea de 132 kv estando las TG'S fuera de servicio y se solicita el ingreso de las máquinas a la red:
- 4.4.3. Verificar en HMI Sub Estación 132, ausencia de tención en Campo 4.
- 4.4.4. Energizar BOP y MCC'S. Desde HMI BOP en sala de control, pestaña "LV System":
  - 4.4.4.1. Verificar ABIERTO interruptor CBDG.
  - 4.4.4.2. Arrancar Generador Diesel de Emergencia, presionar "START".
  - 4.4.4.3. Interruptores CB-1, CB-2 y CB-3 pasar a modo manual, ABRIR.
  - 4.4.4.4. Interruptores CB-12, CB-22 y CB-32 en manual, ABRIR.
  - 4.4.4.5. Energizar barra de BOP, Interruptor CBDG en manual, CERRAR.
  - 4.4.4.6. Verificar CERRADO interruptores CB-11, CB-21, CB-31.
  - 4.4.4.7. Energizar MCC de la primera TG, (Para MCC1, cerrar CB12; MCC2, cerrar CB22; MCC3, cerrar CB32).
- 4.4.5. En HMI Sub Estación 132, realizar las siguientes maniobras
  - 4.4.5.1. Campo 1 Apertura de Interruptor 1T015. (TG01)
  - 4.4.5.2. Campo 3 Apertura de Interruptor 1T035. (TG02)
  - 4.4.5.3. Campo 5 Apertura de Interruptor 1T055. (TG03)
  - 4.4.5.4. Campo 7 Apertura de Interruptor 1T075. (TG04)
  - 4.4.5.5. Campo 8 Apertura de Interruptor 1T085. (TV01)
- 4.4.6. La primera TG en sincronizar en Isla pueden ser TG01, TG02 o TG03.
- 4.4.7. Sincronización de la primera TG. Desde HMI de la TG, pantalla principal:
  - 4.4.7.1. Reconocer/ resetear alarmas y verificar máquina "Ready".
  - 4.4.7.2. Seleccionar "BLACK START ENABLE".
  - 4.4.7.3. Seleccionar el modo de Control en local, desde el TCP.
  - 4.4.7.4. Seleccionar modo isócrono.
  - 4.4.7.5. Iniciar secuencia de arranque, presionar "START".
  - 4.4.7.6. En HMI cuando la secuencia llega Ready to Load.
  - 4.4.7.7. Llamar al Centro de Control EPEC, informar que se va a sincronizar con la TG, solicitar línea Campo 4/ET las Playas, sin carga.
  - 4.4.7.8. HMI en la pantalla AVR, setear 11.5KV y 50Hz.
  - 4.4.7.9. Cerrar 52G de modo local.
  - 4.4.7.10. Desde HMI Sub Estación 132, cerrar Interruptor de campo, asociada a la TG.
  - 4.4.7.11. Verificar en Campo 4, valores de Tensión y frecuencia.
  - 4.4.7.12. Llamar al centro control EPEC, informar que ya pueden tomar carga a la línea.

Realizado por: Operaciones.

Aprobado por: Gerente de Planta.

Página 4 de 5

- 4.4.8.** Sincronización de la segunda TG. Desde HMI Sub estación 132, cerrar interruptor de campo asociado a la próxima TG que va a sincronizar.
- 4.4.8.1.** Si no está energizado MCC, Desde la pantalla BOP LV System, energizar MCC asociada a la TG. (Para MCC1, cerrar CB1, MCC2 cerrar CB2, MCC3 cerrar CB3).
- 4.4.8.2.** Desde HMI de la TG,
- 4.4.8.3.** Reconocer/ resetear alarmas y verificar máquina "Ready".
- 4.4.8.4.** Seleccionar modo isócrono.
- 4.4.8.5.** Iniciar secuencia de arranque, presionar "START".
- 4.4.8.6.** En HMI cuando la secuencia llega Ready to Load.
- 4.4.8.7.** Sincronizar TG, cerrando 52G de forma automática.
- 4.4.8.8.** Informar al centro de control EPEC.
- 4.4.9.** Para sincronizar la siguiente TG, volver al punto **4.4.8.**
- 4.4.10.** Para sincronizar TG04.
- 4.4.10.1.** En sala eléctrica TV, verificar que este abierto Bus de 400V Q0.A N5.1, Q0.B N7.1 y Q0.E N6.1 (pasar a modo local)
- 4.4.10.2.** En sala eléctrica, verificar que este abierto Bus de 690V Q0.A N5.1, Q0.B N7.1 y Q0.E N6.1 (pasar a modo local).
- 4.4.10.3.** Desde HMI Sub estación 132, cerrar interruptor de campo 7 asociado TG4.
- 4.4.10.4.** Verificar que 52F esté cerrado.
- 4.4.10.5.** En sala eléctrica en Bus 400V, energizar Q0.A5.1 y alimentar MCC4.
- 4.4.10.6.** Desde HMI de la TG,
- 4.4.10.7.** Reconocer/ resetear alarmas y verificar máquina "Ready".
- 4.4.10.8.** Seleccionar modo isócrono.
- 4.4.10.9.** Iniciar secuencia de arranque, presionar "START".
- 4.4.10.10.** En HMI cuando la secuencia llega Ready to Load.
- 4.4.10.11.** Sincronizar TG, cerrando 52G de forma automática.
- 4.4.10.12.** Informar al centro de control EPEC.
- 4.4.11.** La cantidad de TG a sincronizar, va a depender de la carga que necesite el centro de control EPEC,
- 4.4.12.** Una vez estabilizada la potencia suministrada, desde HMI BOP en sala de control, pestaña "LV System":
- 4.4.12.1.** Pasar a AUTOMÁTICO CB-12, CB-22, CB-32 y CBDG.
- 4.4.12.2.** Cerrar interruptor (CB-1, CB-2 ó CB-3) de la primera TG que sincronizo, para energizar BOP y MCC'S. Pasar a automático CB seleccionado y presionar CERRAR.
- 4.4.12.3.** Verificar interruptor CBDG ABIERTO BOP y MCC'S energizados sin novedad.

Realizado por: Operaciones.

Aprobado por: Gerente de Planta.

Página 5 de 5

#### 4.5. RESPONSABILIDADES

- **Gerente de planta:** Deberá garantizar el efectivo cumplimiento de este instructivo.
- **Jefe de Turno:** Deberá ejecutar las maniobras de Arranque del BSG, de las TG'S y las alineaciones eléctricas necesarias para la alimentación de BOP y los MCC'S.
- **Operador:** Verificará las acciones en el campo y asistirá al JT en todo lo que le sea solicitado.

#### 4.6. REFERENCIAS:

- Diagrama Unifilar General - AE17036-E-E001-001.
- Diagrama Unifilar Media Tensión - AE17036-E-E002-002.

### 5. Historial de Cambios

Fecha	Versión	Descripción del cambio	Elabora