

CAMBIO DE INYECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-114	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 1 de 6	
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

INSTRUCCIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SECCIÓN	5.01	TURBINA
SUB SECCIÓN	5.02.1	TURBINAS
COMPONENTE	INYÉCTORES	
PERIODICIDAD	OCASIONAL	
DURACIÓN	23 HORAS	

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al Coordinador General del SGC de la EGESG para verificar su vigencia

CAMBIO DE INYECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-114	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 2 de 6	

1 OBJETIVOS

- Mantener la operatividad de los inyectores y las turbinas de los grupos generadores.
- Realizar cambios de los componentes desgastados y/o que se encuentren en mal estado.
- Evitar fallas intempestivas y prolongar su vida útil de utilización.
- Tratar de reducir al mínimo la contaminación del medio ambiente que este equipo y su mantenimiento pueda producir.

2 ALCANCES

A los inyectores de la turbinas de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

3 DEFINICIONES

Turbina:

Es el equipo que transforma la energía hidráulica en energía mecánica.

Servomotor:

Mecanismo hidráulico que acciona el deflector.

Deflector:

Es el mecanismo que desvía el chorro de agua, de manera que el inyector cierre o abra lentamente y evitar el golpe de ariete.

Inyector:

Elemento que convierte la energía de presión en energía de velocidad, su función es regular el chorro. Consta de una tobera de sección circular, provista de una aguja de regulación que se mueve axialmente, variando así la sección del flujo.

Características técnicas:

Mencionamos a continuación algunos de los parámetros de prueba.

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO	
DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Parte Hidráulica	
Presión normal de trabajo	8 Mpa / 80 bar
Presión de prueba	12 Mpa / 120 bar
Masa Unitaria	2150 kg.
Servo Motor de la Aguja	
Presión normal de trabajo	48/60 bar
Presión de prueba	90 bar
Cilindrada de apertura	4.65 dm ³
Cilindrada de cierre	5.3 dm ³

4 RESPONSABILIDAD

Del Asistente y ayudantes mecánicos.

5 CONDICIONES GENERALES

5.1. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Previo al inicio de los trabajos, los trabajadores deberán revisar los registros correspondientes a Mantenimiento Mecánico, tales como:

- EGESG-F-P-94 – Tabla Analítica de Procesos
- EGESG-F-P-95 – Identificación de Peligros y Riesgos

CAMBIO DE INYECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-114	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 3 de 6	

- EGESG-F-P-96 – Evaluación de Riesgos
- EGESG-F-P-97 – Resumen de Riesgos Críticos

5.2. MEDIO AMBIENTE

Previo al inicio de los trabajos, los trabajadores deberán revisar los registros correspondientes a Mantenimiento Mecánico, tales como:

- EGESG-F-P-68 – Identificación de Aspectos Ambientales
- EGESG-F-P-89 – Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales
- EGESG-F-P-96 – Resumen de Aspectos Ambientales Significativos

6 PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

6.1 CONDICIONES PREVIAS

- Grupo Generador parado, permiso de trabajo, consignación del equipo y medidas de seguridad.
- Enclavamiento mecánico de la válvula de admisión, válvulas manuales del contra chorro, by pass y vaciado del caracol.
- Abertura y enclavamiento de los interruptores de las bombas de regulación..

6.2 PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

Maniobras previas

- Quitar la presión a las tuberías hidráulicas del sistema de regulación.
- Drenar el agua del caracol abriendo uno de los inyectores o la válvula manual del drenaje antes del ingreso.
- Abertura del paso hombre y luego la puerta para el ingreso del carro plataforma, instalar 2 teclas ratchet, des-aflojar y quitar los pernos, levantar la puerta de acceso a fosa.
- Preparar herramientas, equipos e iluminación (24Vac), para realizar trabajos dentro de la turbina, la instalación de la iluminación será de forma que no interfiera ni incomode.
- Ingresar los equipos, instrumentos, herramientas, previamente seleccionados y preparados para el trabajo e instalarlos adecuadamente.
- Instalar los bancos de trabajo, escaleras, caballetes, etc.

Desmontaje del inyector

- Desmontar el resguardo de las tuberías, retirar las platinas de sujeción de las tuberías hidráulicas, desconectar las conexiones de cañerías hidráulicas al inyector y servomotor.
- Drenar el aceite del servomotor y del inyector en un recipiente, luego tapar con un trapo el agujero de descarga para proteger de que no entren impurezas.
- Instalar el cáncamo de desmontaje en la parte superior de la fosa, instalar el monorriel en la bóveda del bastidor, ajustar bien los pernos, pasar con un cordón de soldadura para reforzar.
- Desmontar la biela del servomotor deflector, aflojar las 4 tuercas capucha, sus frenos y 2 espárragos del soporte porta boquilla para colocar el soporte y desmontar el Servomotor.
- Sujetar el inyector con eslingas y cadenas al monorriel adecuarse según las circunstancias.
- Esmerilar los frenos de sujeción de las 20 tuercas de la brida entre el inyector y la manga del caracol, aflojar y quitar tuercas y arandelas.
- Aflojar y sacar los espárragos de la brida entre el inyector y caracol.
- Desconectar la tubería portadora de los conductores eléctricos del inyector y deflector, desconectar el sensor.

CAMBIO DE INYECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-114	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 4 de 6	

- i. Bajar el inyector con mucho cuidado, palanquearlo con barretas/maderas y poner sobre el carro plataforma de transporte, llevarlo fuera de la fosa, al alcance del puente grúa.
- j. Llevar al taller mecánico para su intervención adecuada, usar puente grúa de la casa de máquinas, subirlo al transporte adecuado (Unimos o similar), y transportarlo.
- k. Limpiar, lijar y engrasar la brida del inyector y manga del caracol, colocar su sello o'ring, pasar con grasa.

Montaje del inyector

- a. Hacer los preparativos según lo descrito en maniobras previas.
- b. Trasladar el inyector al bastidor, entrar por el acceso de la turbina, y ubicarlo debajo de su posición con el carro plataforma.
- c. Sujetar el inyector con 2 cáncamos y por su soporte de sujeción, usar eslingas y enganchar en el tecele y monorriel previamente instalado para el montaje.
- d. Levantar el inyector colocar su brida con la manga del caracol, palanquear y acomodarla bien hasta que esté bien presentada con respecto a la brida del caracol.
- e. Poner grasa antiputrefacción en los 20 espárragos y colocarlos, luego poner sus arandelas y tuercas colocarlos y ajustarlos.
- f. Soldar frenos a cada tuerca.
- g. Retirar las eslingas, el tecele ratchet y monorriel utilizados, para el montaje y desmontaje, así mismo el cáncamo y soporte de montaje.
- h. Montar el servomotor del deflector, montar la biela del servomotor deflector, colocar los pasadores, ajustar las tuercas y verificar y soldar los seguros de tuercas de ser necesario.
- i. Conectar las cañerías de aceite a presión constante para servomotor e inyector, montar las tuberías de fugas (aceite y agua) del inyector, la tubería de descarga de aceite del servomotor, la tubería conduit (portador de los conductores de los sensores del inyector y deflector).
- j. Colocar el resguardo de las tuberías, colocar y ajustar los pernos.
- k. Sujetar las tuberías hidráulicas con platinas.
- l. Conectar el sensor. (mantenimiento electrónico)
- m. Retirar los equipos, instrumentos, herramientas del lugar de trabajo.
- n. Evacuar la zona.

Restablecimiento y puesta en marcha del equipo

- a. Retiro de los equipos, instrumentos, herramientas del lugar de trabajo.
- b. Limpieza de la zona de trabajo (fosa acceso turbina) y asegurarse de que no quede nada en el interior de la fosa.
- c. Cierre la puerta de acceso a la fosa, desbloqueo de la válvula esférica y desconsignación del tanque de regulación de aceite.

6.3 CONDICIONES FINALES

- a. Retiro de candado, resetear térmicos, interruptor y selector de mando en automático de las electrobombas enclavadas.
- b. Desconsignación del equipo intervenido.
- c. Restituir el área de trabajo a las mismas o mejores condiciones antes de la intervención, principalmente en cuanto al orden y la limpieza.

7 RECURSOS REQUERIDOS

El jefe de área responsable del trabajo y personal de apoyo de otras áreas, estará presente a tiempo parcial.

El uso de los equipos, instrumentos y herramientas, estarán disponibles en el área de trabajo solo cuando será utilizado por el personal técnico que ejecutará la actividad.

Los tipos y cantidades de los materiales y los repuestos son indicativos y no limitativos.

CAMBIO DE INYECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-114	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 5 de 6	

Cada uno de los implementos de seguridad será utilizado de acuerdo a la actividad que se desarrolla y el análisis de riesgo que representan.

7.1 PERSONAL

- a. Un Asistente Mecánico.
- b. Cinco Ayudantes Mecánicos.
- c. Tres Ayudantes Mantenimiento Menor

7.2 EQUIPOS

- a. Equipo de soldadura eléctrica.
- b. Esmeriles portátiles, con sus respectivos accesorios.
- c. Taladro angular.
- d. Puente grúa de 25 toneladas.
- e. Esmeril manual y su respectivo disco de corte y desbaste.

7.3 INSTRUMENTOS

- a. Un vernier.

7.4 HERRAMIENTAS

- a. Un juego de llaves mixtas.
- b. Un juego de dados.
- c. Un juego de llaves hallen.
- d. Un macho M4.
- e. Una wincha (flexometro).
- f. Una regla metálica.
- g. Una comba.
- h. Un juego de grilletes.
- i. Dos llaves francesas de 18" y de 10".
- j. Un juego de cáncamos.
- k. Un juego de cinceles.
- l. Dos palancas.
- m. Un punto centro.
- n. Bancos de trabajo.

7.5 MATERIALES

- a. Trabador 242.
- b. Dos eslingas de una Tn.
- c. Una sogá de 3/8".
- d. Un kilo de trapo industrial.
- e. Cinco kilos de electrodos E7018.
- f. Dos escobillas de acero.
- g. Dos discos abrasivos para esmeril.
- h. Dos hijas.

7.6 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

- a. Casco de protección.
- b. Mameluco.
- c. Zapatos de seguridad.
- d. Guantes de goma.
- e. Protección respiratoria.
- f. Delantales
- g. Careta para soldar
- h. Careta para esmerilar
- i. Un juego de protectores de oído
- j. Lentes, oscuros y transparentes.

8 DOCUMENTACIÓN

CAMBIO DE INYECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-114	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 6 de 6	

- Planos del Inyector, servomotor, boquilla y aguja, solo de ser necesario.

9 REGISTROS

- Reporte de mantenimiento correctivo.