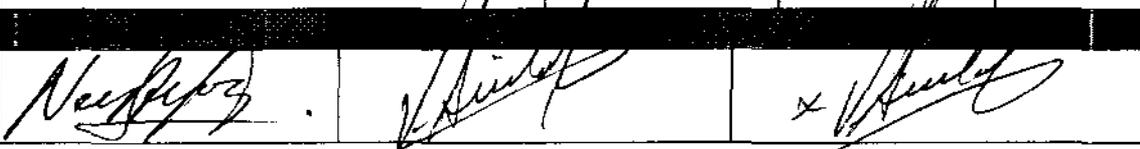


DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE SERVOMOTOR DE LOS DEFLECTORES	EGESG-I-P-141	Revisión 2	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 1 de 7	
			

INSTRUCCIÓN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO – MC

SECCIÓN	5.01	TURBINAS
SUB SECCIÓN		DEFLECTORES
COMPONENTE	SERVOMOTOR DEL DEFLECTOR	
PERIODICIDAD	OCASIONAL	
DURACIÓN	09 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

DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE SERVOMOTOR DE LOS DEFLECTORES	EGESG-I-P-141	Revisión 2	 San Gabán
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 2 de 7	

1 OBJETIVOS

- Restituir y mantener la continuidad de funcionamiento normal del servomotor de cada uno de los deflectores.

2 ALCANCES

A los servomotores de los deflectores de las turbinas de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

3 DEFINICIONES

Turbina

Es el equipo que transforma la energía potencial a energía cinética y luego a energía mecánica.

Regulador:

Es el encargado de mantener regular la velocidad, por ende la frecuencia.

Servomotor:

Mecanismo hidráulico que acciona el deflector.

Deflector:

Es el mecanismo que desvía el chorro de agua, de manera que el chorro no impacte en las cucharas del rodete.

Inyector:

Elemento que convierte la energía potencial en energía cinética, direccionando el chorro hacia las cucharas del rodete. Consta de una tobera de sección circular, provista de una aguja de regulación que se mueve axialmente, variando así la sección del flujo.

Rodete:

Es el equipo de una turbina de acción, en la que la energía cinética impacta tangencialmente para provocar la rotación del mismo y la energía mecánica en el eje.

Tubería:

Conducto utilizado para el transporte de fluidos.

Válvula:

Elemento controlador del paso de un fluido.

4 RESPONSABILIDAD

Del Asistente y Ayudantes Mecánicos de Mantenimiento.

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

5.2. MEDIO AMBIENTE

DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE SERVOMOTOR DE LOS DEFLECTORES	EGESG-I-P-141	Revisión 2	 San Gabán
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 3 de 7	

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

- a. Grupo Generador parado, permiso de trabajo, consignación del equipo y medidas de seguridad.
- b. Abertura del seccionador de grupo, cierre del seccionador de tierra y enclavamiento del mando con candado.

6.2. PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

Maniobras previas

- a. Bloqueo de la válvula esférica, aflojando y retirando los 4 pernos y contratuerca, usar 02 llaves de 36mm y una escalera.
- b. Consignar el tanque de regulación de aceite, colocar el aviso de equipo consignado, quitar presión de las tuberías del sistema de regulación.
- c. Abertura de la puerta de acceso a la turbina, para ello sacar los pernos de seguridad con cuidado, usar llaves mixtas y/o dados de 24 mm.
- d. Preparar la instalación del equipo de iluminación (24 Vcc), para realizar trabajos dentro de la turbina.
- e. Vaciar y drenar el agua del caracol abriendo uno de los inyectores y/o la válvula manual del drenaje antes del ingreso (para abrir los inyectores coordinar con el personal de mantenimiento electrónico)
- f. Instalar el equipo de comunicación telefónica.
- g. Limpiar y barrer el lugar de trabajo (vaciar todo el agua que quede hacia el pozo de descarga)
- h. Ingresar los equipos, instrumentos, herramientas y repuestos necesarios, previamente seleccionados y preparados al lugar de trabajo e instalar adecuadamente para el trabajo a realizar.
- i. Instalar los bancos de trabajo y las escaleras, caballetes, etc. y asegurarse de que no haya riesgo de resbalamiento. sujetar y fijar correctamente.

Desmontaje del servo motor del deflector en conjunto

- a. Desmontar el resguardo de las tuberías, usar llave mixta de 19 mm.
- b. Retirar las platinas de sujeción de las tuberías hidráulicas, usar llaves de 13 mm.
- c. Instalar el cáncamo M20 de desmontaje del servomotor del deflector, previamente pasar con un macho la rosca.
- d. Instalar un teclé ratchet de 2 toneladas en el cáncamo.
- e. Amarrar el servomotor con una eslinga y enganchar en el teclé ratchet, asegurarse de que no haya resbalamiento.
- f. Desconectar la tubería de descarga de aceite del servomotor, usar llaves de 36 mm, 27 mm.
- g. Descargar el aceite del servomotor en un recipiente, luego tapar con un trapo industrial el agujero de descarga
- h. Desconectar la tubería de presión constante, usar llaves de 27 mm, 36 mm y 46mm.
- i. Desconectar la tubería de fugas (aceite y agua) del inyector, usar llaves de 27 mm, y 32 mm.
- j. Desconectar la tubería de puesta a tierra (portador del conductor de puesta a tierra del bloque inyector y deflector), usar llaves de 36 mm y 46 mm.
- k. Desconectar el sensor.
- l. Sacar el seguro de la tuerca de ajuste de la biela, usando un esmeril angular.

DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE SERVOMOTOR DE LOS DEFLECTORES	EGESG-I-P-141	Revisión 2	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 4 de 7	

- m. Desmontar y separar la biela, aflojar y sacar las tuercas, usar llaves de 45 mm, 46 mm y un martillo.
- n. Sacar el eje de la biela (pasador).
- o. Sujetar el cuerpo del servomotor con el teclé.
- p. Aflojar y sacar los 4 pernos de sujeción del cuerpo del servomotor, usando llave mixta y/o dado de 19 mm. Seguidamente suspender.
- q. Bajar con mucho cuidado y poner sobre plataforma de transporte y sacar hasta el alcance del puente grúa.
- r. Traslado del servomotor al taller mecánico, usar el puente grúa de la casa de máquinas, una camioneta y el puente grúa del taller mecánico.

Desarmado del servomotor

- a. Poner el servomotor en la prensa hidráulica usando el puente grúa.
- b. Colocar sobre la tapa del fondo posterior un tubo de tal manera que proteja al cuerpo del cilindro.
- c. luego presionar con la prensa para luego aflojar y sacar los pernos de sujeción usando la llave y/o dado 19 mm, es importante colocar en la prensa ya que es muy peligroso por el muelle que está comprimido.
- d. Sacar la tapa.
- e. Retirar todo el cuerpo usando cáncamos de M12 a la mesa de trabajo con el puente grúa.
- f. Sacar el resorte (muelle).
- g. Sacar el cuerpo del cilindro usando el puente grúa.
- h. Aflojar y sacar los pernos de M12 que une entre el pistón y el cuerpo usando llave y/o dado de 19 mm.
- i. Retirar las juntas de orkot y los vedadores james walker.

Limpieza y preparación para el armado de los componentes del servomotor

- a. Realizar una limpieza general de cada una de las piezas que componen el servomotor, utilizando trapo industrial y thinner, y/o gasolina.
- b. Pasar macho M12 a los agujeros del cuerpo del servomotor.
- c. Colocar las juntas orkot, Cortar y pegar la junta orkot de acuerdo a las dimensiones del diámetro de la ranuras del pistón y la tapa posterior, pegar con adhesivo instantáneo loctite 496.
- d. Colocar las barras roscadas M4x5 y M6x5, en los agujeros de purga de aire que se encuentran en el pistón (tener cuidado pues son pequeños)
- e. Colocar las juntas james walker U150-3 100*120*11.5, al pistón.
- f. Colocar las juntas james walker U150-3 100*140*11.5, a la tapa posterior.
- g. Pasar vaselina al pistón y al cilindro.

Armado del servomotor

- a. Realizar el montaje (pistón y el cilindro) usando el puente grúa, tener cuidado al realizar este trabajo para no dañar las juntas.
- b. Colocar el resorte (muelle).
- c. Colocar loctite elimina juntas 515 a la junta entre el pistón y el cuerpo.
- d. Levantar el cuerpo colocando 4 cáncamos al lado del agujero de fuga y una soga, con el puente grúa.
- e. Colocar el cuerpo asegurándose de que los agujeros coincidan con los del pistón.
- f. Colocar los 10 tornillos M12 aplicando loctite bloqueador de hilos 242, ajustar con un torquímetro a 40 N-m
- g. Llevar a la prensa para colocar la tapa posterior.
- h. Presionar la tapa posterior usando un tubo para presionar con la prensa asegurándose de que los agujeros coincidan con los del cuerpo.
- i. Colocar los 10 tornillos aplicando loctite bloqueador de hilos 242., ajustar los tornillos a 40 N-m con un torquímetro.
- j. Sacar de la prensa para poner en la mesa de trabajo.
- k. Medición de la carrera del pistón (53 mm)

DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE SERVOMOTOR DE LOS DEFLECTORES	EGESG-I-P-141	Revisión 2	 San Gabán
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 5 de 7	

- l. De no tener la carrera necesaria ampliar el cilindro.
- m. Pruebas correspondientes tal como lo señala en el plano.
- n. Finalmente si pasa la prueba, trasladar el servomotor del deflector reparado a la casa de máquinas en una camioneta, usar puente del taller mecánico para cargar y el puente grúa de la casa de máquinas para descargar, en carga y descarga sujetar el servomotor con 02 eslingas y 02 grilletes.
- o. Recoger los equipos, instrumentos, herramientas, materiales y repuestos usados u retomar a su lugar de respectivo.
- p. Realizar la limpieza del lugar de trabajo.

Montaje del servomotor reparado (solo en caso de cambio inmediato)

- a. Trasladar los servomotores a la fosa de acceso de la turbina, usar carro metálico, grúas ratchet de 2 toneladas y 750 Kg, palancas, cuñas, etc.
- b. Sujetar el servomotor con una eslinga resistente y enganchar en el tecele ratchet instalado para el montaje.
- c. Posicionar el servomotor, de forma que su base de empotramiento sea vertical, usar un nivel.
- d. Levantar el servomotor y colocar sobre su base, hacer que las guías coincidan con los agujeros, para ayudarse sujetar el servomotor con una eslinga y enganchar en el tecele previamente instalado en el deflector del anterior inyector y jalar.
- e. Aplicar loctite 242, colocar y ajustar los 04 pernos de sujeción del servomotor en su base, usar llaves mixtas de 19 mm.
- f. Retirar la eslinga y el tecele ratchet utilizado, para el montaje y desmontaje, así mismo el cáncamo y coloque el perno de seguridad en el agujero del cáncamo.
- g. Montar la biela, colocar los pasadores y ajustar las tuercas, usar llave de 46 mm.
- h. Soldar el seguro de la tuerca.
- i. Conectar la tubería de alimentación de aceite a presión constante, usar llaves de 27 mm, 36 mm y 46mm.
- j. Conectar la tubería de fugas (aceite y agua) del inyector, usar llaves de 27 mm, y 32 mm.
- k. Conectar la tubería de descarga de aceite del servomotor, usar llaves de 36 mm, 27 mm.
- l. Conectar la tubería de puesta a tierra (portador del conductor de puesta a tierra del bloque inyector y deflector), usar llaves de 32 mm, 36 mm y 46 mm.
- m. Colocar el resguardo de las tuberías, colocar y ajustar los pernos, usar llave mixta de 19 mm.
- n. Sujetar las tuberías hidráulicas con platinas, usar llaves de 13 mm.
- o. Conectar el sensor. (mantenimiento electrónico)
- p. Retirar los equipos, instrumentos, herramientas del lugar de trabajo

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 sobre el inyector, deflector o rodete.
- c. Cierre la puerta de acceso a la turbina.
- d. Desbloqueo de la válvula esférica y válvulas manuales del contra chorro y by pass.
- e. Desconsignación del tanque de regulación de aceite y poner en servicio.

6.3. CONDICIONES FINALES

- a. Una vez normalizada los conexiones, se restablece los mandos en el panel de control y retiro de candados.
- 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.

DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE SERVOMOTOR DE LOS DEFLECTORES	EGESG-I-P-141	Revisión 2	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 6 de 7	

7 RECURSOS REQUERIDOS

El jefe de área responsable del trabajo, 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.

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

- Un Asistente Mecánico.
- Un Ayudante Mecánico.
- Un Ayudante de limpieza.

7.2 EQUIPOS

EN CASA DE MÁQUINAS	REPARACIÓN EN EL TALLER MECÁNICO
<ol style="list-style-type: none"> Puente grúa de 10 Tn Un equipo de soldadura eléctrica. 	<ol style="list-style-type: none"> Un taladro vertical. Puente Grúa de 25 Tn. Una prensa hidráulica. Una máquina de soldadura eléctrica. Una máquina de soldadura oxiacetilénica.

7.3 INSTRUMENTOS

- Un vernier.
- Un macho M12.
- Un torquímetro.
- Una wincha (flexometro).
- Dos niveles.

7.4 HERRAMIENTAS

- Una maleta de herramientas de mecánico, incluyendo: Llaves mixtas de 19 a 46 mm (2 de cada uno), dados del 19 a 46 mm, martillos de goma de bola, tipo pico, de bronce, mazo, arco de sierra, grilletes, llave stilson, dos llaves francesas de 18" y uno de 10", un juego de destornilladores, alicates de punta (interior y exterior), de corte, universal, tipo tijera, un juego de llaves hexagonales, un juego de dados, un juego de cáncamos (C15, M20, M30, etc.), llave de cadena, cinceles, palancas, punzones, etc.
- Cuatro teclas ratchet de 750 Kg.
- Dos teclas ratchet de 2 toneladas.
- Tres esmeriles portátiles, con sus respectivos accesorios.
- Carro metálico (por reemplazar)
- Un esmeril manual METABO W7-115 y su respectivo disco de corte y desbaste.
- Un banco de trabajo y su respectivo tornillo de banco.
- Cuatro eslingas.
- Una soga.
- Tres caballetes.
- Dos extensiones (220 Vac), dos transformadores y tres lámparas de 24 Vcc
- Dos linternas de mano.
- Una barreta, una palanca, cincel.
- Una aceitera.
- Un recipiente, para el aceite usado.

7.5 MATERIALES

- Adhesivo instantáneo 495.

DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE SERVOMOTOR DE LOS DEFLECTORES	EGESG-I-P-141	Revisión 2	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 7 de 7	

- b. Formador de juntas 515.
- c. Bloqueador de hilos 242.
- d. Dos Kilos de trapo industrial.
- e. Un cinturón de seguridad.
- f. Una brocha de 4" y un cepillo.
- g. Medio Kilo de electrodos 7018.
- h. Medio galón de Thiner,
- i. Una cinta maskinting,
- j. Una cinta aislante.
- k. Una escobillas de acero.
- l. Tres hojas lijas: al agua 600ª y 120 y para metal 80.
- m. Dos discos abrasivos para esmeril.
- n. Medio galón de gasolina.
- o. Barra roscada M4x5.
- p. Barra roscada M6x10

7.6 REPUESTOS

CONJUNTO COMPLETO DEL SERVOMOTOR	
1. Bielas	5. Junta orkot.
2. Pin de la biela.	6. Junta U150-3 100x120x11.5.
3. Tornillo hexagonal M12x60.	7. Junta U150-3 100x140x11.5.
4. Tuerca hexagonal M30.	8. Vedador james walker 67-120.
	9. Anillo O'RING.

7.7 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

Los trabajadores deben contar con los implementos siguientes:

- a. Casco de protección.
- b. Candado de seguridad y llave.
- c. Tarjeta y avisos de seguridad.
- d. Mameluco.
- e. Zapatos de seguridad.
- f. Guantes de goma.
- g. Protección respiratoria (filtros).
- h. Delantales
- i. Careta para soldar
- j. Careta para esmerilar
- k. Un juego de protectores de oído
- l. Gafas y/o lentes

8 DOCUMENTACIÓN

- Planos del servomotor del deflector: GANSGA12SGTU-PM080, GANSGA12SGTU-PM081, GANSGA12SGTU-PM082, solo de ser necesario.

9 REGISTROS

- Reporte de mantenimiento correctivo.