
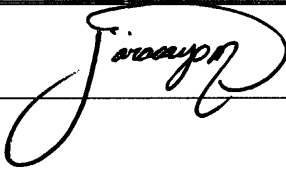
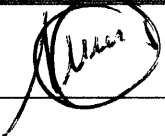
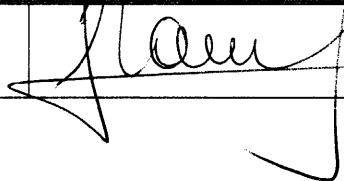


OPERACIÓN TOMA		EGESG-I-P-02	Revisión 8	
		Vigente desde: 20-11-2008	Página 1 de 7	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:		
				


OPERACIÓN TOMA

INTRODUCCIÓN

El Centro de Control de Obras de Cabecera de la Central Hidroeléctrica de San Gabán II comprende una infraestructura consistente en una Sala de Control provista por equipos eléctricos y de control necesarios para llevar cabo una supervisión y control de las Instalaciones de las Obras de Cabecera, para mantener un servicio continuo en la generación de energía eléctrica.

Las principales instalaciones de las Obras de Cabecera son:

La Toma de Captación, infraestructura hidráulica necesaria para captar las aguas del río San Gabán, recurso esencial para la generación de energía eléctrica. Los Desarenadores conformado por 4 naves que permiten el paso de 9.5 m³/s de caudal cada uno, el Embalse Regulador cuya capacidad de almacenamiento de agua es de 140000 m³ y el By Pass conducto de concreto de 250 m. usando cuando se realiza la limpieza del embalse para no interrumpir la generación de energía eléctrica.

OPERACIÓN TOMA	EGESG-I-P-02	Revisión 8	
	Vigente desde: 20-11-2008	Página 2 de 7	

1. OBJETIVO

Captar las aguas del río San Gabán y represarlas en el embalse regulador garantizando su almacenamiento y utilizarla en la producción de la energía eléctrica de la C.H. San Gabán II teniendo presente los aspectos de calidad de producto, seguridad integral y preservación del medio ambiente.

2. ALCANCES

Este instructivo es aplicable para la operación y maniobras de los equipos ubicados en las Obras de Cabecera considerando que la mayor parte de las maniobras se realizarán en las épocas de ávida del río San Gabán. Así mismo este instructivo sirve de soporte al instructivo EGESG-I-P-05 "Control y supervisión durante la marcha".

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NTOTR	: Norma Técnica de Operación en Tiempo Real.
NTCSE	: Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos
RSSTAE	: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas.
RIS	: Reglamento Interno de Seguridad.
RPAAE	: Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.

4. DEFINICIONES

PRESA DERIVADORA:

Está compuesta por dos secciones, una fija que comprende un vertedero y otra móvil que consta de 04 compuertas radiales.

ATAGUÍA:

Es una compuerta portátil que tiene por función retener el paso de agua con fines de mantenimiento de una de las compuertas radiales

TOMA:


Estructura que se encuentra ubicada sobre la margen derecha del río, constituida por una ventana de 20 m de ancho por 2.90 m de alto, cuatro compuertas vagón de toma y dos compuertas vagón de purga.

DESARENADORES:

El Desarenador permite decantar y luego eliminar gran parte del material sólido en suspensión de tamaños mayores a 0.2 mm evitando su ingreso al embalse regulador.

Consta de la siguiente estructura:

- Transición de entrada
- Desarenador propiamente dicho
- Vertedero de salida
- Transición de salida
- Conducto de purga del material sólido retenido.

OPERACIÓN TOMA	EGESG-I-P-02	Revisión 8	
	Vigente desde: 20-11-2008	Página 3 de 7	

PRIMER CRACKING:

Es la primera etapa de abertura de la compuerta vagón de toma en la cual la compuerta se desplaza 10 cm desde la posición completamente cerrada, los mandos abrir / cerrar se bloquean por un tiempo de seis (06) minutos, luego de ese tiempo los mandos mencionados se activan para dar paso a la segunda abertura con un segundo Cracking.

SEGUNDO CRACKING:

Es la segunda etapa de abertura de la compuerta vagón de toma en la cual la compuerta se desplaza 80 cm., los mandos abrir / cerrar se bloquean por un tiempo de seis (06) minutos, luego de ese tiempo los mandos mencionados se activan para dar paso a la abertura total de la compuerta.

5. RESPONSABILIDAD

Las acciones de control y supervisión durante las operaciones en los equipos ubicados en las Obras de Cabecera están a cargo del personal de operaciones de turno denominado TOMERO.

6. RECURSOS REQUERIDOS


Las acciones de control y supervisión en los equipos ubicados en las obras de cabecera son ejecutadas por personal calificado, con que cuenta la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. y son.

- a) 01 Tomero en Planilla.
- b) 02 Tomeros eventuales contratados para las épocas de avenida.

Nota: Cuando el caudal es inferior a 19 m3/s, no es necesaria la presencia del Tomero en Obras de Cabecera.

7. ASPECTOS DE SEGURIDAD

- ✓ Para las maniobras en la toma y otros equipos instalados en las Obras de Cabecera el Tomero deberá contar con sus implementos de seguridad adecuados. Tales como:
 - a) Zapatos de seguridad.
 - b) Ropa de Trabajo Antiflama.
 - c) Casco de seguridad.
 - d) Guantes para maniobras con equipos hidráulicos
 - e) Protección visual
 - f) Implementos para trabajos en altura e izaje.
- ✓ El Tomero de turno ubicado en las Obras de Cabecera deberá tener pleno conocimiento de las normas de seguridad especificadas en los reglamentos internos y externos vigentes.
- ✓ **Para realizar esta actividad el Tomero de turno deberá revisar y tomar en cuenta el registro EGESG-F-P-96 – Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional de Obras de Cabecera.**

OPERACIÓN TOMA	EGESG-I-P-02	Revisión 8	
	Vigente desde: 20-11-2008	Página 4 de 7	

8. ASPECTOS AMBIENTALES

- ✓ El Tomero de turno ubicado en obras de cabecera durante la operación en la toma y otros equipos, es conciente en velar por la preservación del medio ambiente teniendo presente las normas establecidas en los reglamentos vigentes de preservación medioambiental.
- ✓ *Para realizar esta actividad el Tomero de turno deberá revisar y tomar en cuenta el registro EGESG-F-P-89 – Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos de Obras de Cabecera.*

9. OPERACIÓN TOMA

9.1 OPERACIÓN EN CONDICIONES NORMALES

A. MANIOBRAS DE LAS COMPUERTAS RADIALES Y CLAPETAS


Las compuertas radiales y Clapetas serán abiertas o cerradas dependiendo del caudal en tiempo de Avenida o Estiaje, según lo indica el cuadro siguiente:

CAUDAL (Q m ³ /s)	ACCIONES A TOMAR
	EN ESTIAJE
0 – 19.5	Compuertas radiales y Clapetas cerradas
	EN AVENIDA
20 – 25	Una Clapeta abierta, donde el rebose se realice (su porcentaje de abertura dependerá del rebose por la presa)
26 – 30	Una Clapeta abierta y con una segunda Clapeta, regular el caudal en función del rebose de la presa
31 – 35	Dos Clapetas abiertas y con una tercera, regular el caudal en función del rebose de la presa
36 – 40	Tres Clapetas abiertas y con una cuarta, regular el caudal en función del rebose de la presa.
41 – 50	Desgravador 1 ó 2, totalmente abiertas. Clapetas una abierta y las tres restantes se abrirán en función del rebose de la presa
51 – 70	Se cierran las Clapetas y se abre preferentemente por su ubicación la Compuerta Radial N° 3
70 a 150	Se abrirá además de la Compuerta radial N° 3 la compuerta radial N° 4 y la compuerta radial N° 2 Se abrirá en mayor porcentaje la compuerta donde el cause del río esté dirigido.

Nota.- Cuando el caudal sea superior a 150 m³/s se abrirá además de la compuerta Radial N° 3 la compuerta Radial N° 4 y la compuerta Radial N° 2, la compuerta Radial N° 3 será abierta en mayor porcentaje que las demás para dirigir al centro del canal del río el material que este arrastre, como también, se abrirán las compuertas Desgravador N° 1 y 2, para amortiguar el golpe de agua en la compuerta radial N°4.

B. OPERACIÓN COMPUERTA DE TOMA (INGRESO A DESARENADORES)

Las compuertas de toma sirven principalmente para la captación de agua que se desvía del río San Gabán para ser empleada en la generación de energía. Dichas compuertas estarán siempre abiertas para la captación de agua ya sea en tiempos de avenida o estiaje. Sólo en caso de limpieza de los Desarenadores las compuertas de toma se cerrarán una a la vez para permitir la limpieza de los mismos.

OPERACIÓN TOMA	EGESG-I-P-02	Revisión 8	
	Vigente desde: 20-11-2008	Página 5 de 7	

C. LIMPIEZA DE DESARENADORES

Tiene como objetivo mantener los desarenadores limpios permitiendo la sedimentación de limos y partículas mayores de 0.20 mm de diámetro.

- **Condiciones previas**
 - ✓ Nivel normal de aceite del tanque del sistema de operación de las compuertas.
 - ✓ Conmutador de las compuertas de purga de los desarenadores 1, 2, 3 y 4 en posición mando a distancia (Centralog). Compuertas cerradas.
- **Secuencia de ejecución de la maniobra**
 - ✓ Colocar en mando local el conmutador de la compuerta de purga del desarenador en el cual se trabajará.
 - ✓ Cerrar la compuerta de toma del desarenador en el cual se trabajará.
 - ✓ Abrir la compuerta de purga del desarenador en el cual se trabajará.
 - ✓ Abrir parcialmente la compuerta de toma que se está trabajando, hasta el Primer Cracking; luego el agua que pasa por el desarenador se limpiará una gran parte, lo cual con la segunda abertura hasta el segundo cracking la compuerta se abrirá hasta 80 cm., y entrara mayor cantidad de agua y arrasara todo el sedimento que no se pudo evacuar con la primera abertura.
- **Reposición al estado normal**
 - ✓ Cerrar la compuerta de toma.
 - ✓ Cerrar compuerta de purga del desarenador.
 - ✓ Abrir parcialmente la compuerta de toma hasta el primer límite (6 minutos) para llenar el desarenador.
 - ✓ Abrir la compuerta de toma hasta el segundo límite (6 minutos)
 - ✓ Abrir totalmente la compuerta de purga del desarenador
 - ✓ Regresar los conmutadores de mando local a mando distancia, de las compuertas de toma y purga del desarenador.

D. OPERACIÓN DEL EMBALSE

Se limita al control de niveles

En tiempo de avenida.

Siendo el caudal mayor a 19.5 m³/s (mayor que el turbinado), lo que permite una mejor sedimentación.


Cabe mencionar que el embalse regulador se comporta como un desarenador a grandes proporciones.

En tiempo de estiaje

Durante los meses de Mayo a Octubre los niveles varían en función del caudal del río y el turbinado. El operador del centro de control y el tomero coordinan para optimizar la utilización del recurso hídrico.

E. UTILIZACIÓN DEL BY PASS PARA LIMPIEZA DEL EMBALSE

El funcionamiento en modo By Pass se justifica en el caso de la limpieza del embalse para no interrumpir la generación de los grupos.

OPERACIÓN TOMA	EGESG-I-P-02	Revisión 8	
	Vigente desde: 20-11-2008	Página 6 de 7	

Condiciones previas de seguridad

- a) Conmutador mantenimiento – operación en posición Operación
- b) Conmutador Centralog – Panel - Local en posición Centralog.
- c) Embalse de regulación en servicio.
- d) By Pass del embalse regulador fuera de servicio.
- e) Compuertas de entrada al embalse abiertas
- f) Ataguía colocada en la entrada del By Pass


Secuencia de la ejecución de la maniobra

1. Para garantizar la presencia de caudal permanente en el By Pass se debe mantener las compuertas de toma abiertas; y para impedir el cierre accidental de estas se pasará el conmutador de las compuertas de toma de modo operación a modo mantenimiento.
2. En la Interfase Hombre - Máquina del tablero de control 40 KKL se seleccionará el funcionamiento en modo By Pass, esta maniobra permiten inhibir el disparo por el cierre de la compuerta de salida del embalse (entrada al túnel) y por nivel mínimo del embalse regulador.
3. Coordinación con la subestación para el cambio de operación en cada máquina
4. Verificar en el Centralog que la operación en modo By Pass esté en servicio.
5. El nivel del embalse antes de las maniobras de las ataguías permanecerán en la cota 2093.00 msnm.
6. Colocar una ataguía al ingreso de Embalse
7. Retirar la ataguía del By Pass y colocarla en el segundo ingreso del embalse.
8. Cierre de la compuerta de toma del embalse (ingreso del túnel)
9. Apertura de la compuerta de purga del embalse regulador.

9.2 INCREMENTO INTEMPESTIVO DE CAUDAL EN TIEMPO DE AVENIDA

• OPERACIÓN DE LAS COMPUERTAS RADIALES EN CASO DE UNA AVENIDA INTEMPESTIVA EN TIEMPO DE LLUVIA, CAUDALES MAYORES A 180 m3/seg

1. Cerrar las cuatro Compuertas de la Toma
2. Abrir las Compuertas Radiales en las siguientes secuencias:
 - 1ro. Compuerta Radial N° 3
 - 2do. Compuerta Radial N° 4
 - 3ro. Compuerta Radial N° 2
 - 4to. Compuerta Radial N° 1
3. Si el golpe de agua estuviese en la Compuerta Radial N° 4 , se procederá a la apertura de las Compuertas de los Desgravadores N° 1 Y N° 2, para aliviar el golpe en dicho lugar.
4. Limpiar la rejilla de la Toma con el rastrillo de mano y también la rejilla de salida de los Desarenadores.
5. Avisar a Subestación la presencia de caudal mayor a 180 m3/seg, como también la apertura de las Compuertas Radiales y el cierre de las Compuertas de Toma (entrada a los desarenadores)
6. Coordinar con el operador de turno en Sub Estación para que tome precauciones en la generación de la CHSG II por la presencia de sólidos en suspensión.
7. El operador de la Toma evaluara si los sólidos en suspensión han disminuido para la normalización de la Toma.

OPERACIÓN TOMA	EGESG-I-P-02	Revisión 8	
	Vigente desde: 20-11-2008	Página 7 de 7	

- **Se debe señalar que esta avenida intempestiva de caudal es por un periodo de tiempo no determinado, hasta que este volumen de caudal haga su proceso de traer de las riveras del río, materiales orgánicos e inorgánicos de los pueblos aledaños aguas arriba de la presa.**

- **NORMALIZACION DE LAS COMPUERTAS DE TOMA Y COMPUERTAS RADIALES**
 1. Abrir las compuertas de toma una por una hasta el primer cracking.
 2. Regular las Compuertas Radiales de acuerdo al caudal existente y desviar el agua hacia los desarenadores, se debe señalar, que la regulación de las Compuertas Radiales debe tener el mismo principio que está descrito en el cuadro del numeral 4.1 del presente instructivo.
 3. Evaluar la presencia de sólidos en suspensión en las rejillas salida desarenadores.
 4. Se abrirá la Compuerta de Toma hasta el segundo Cracking una por una, evaluando siempre la presencia de sólidos en suspensión y a la vez regular las compuertas Radiales para garantizar la entrada de agua al Embalse: Si no hubiese sólidos en suspensión se abrirá totalmente las compuertas de Toma una por una y se regulara por ultimo las Compuertas Radiales para así dar por terminado y restablecido por el incremento de caudal en tiempos de lluvias.

10. REGISTROS

Para una eficiente supervisión y control de las operaciones en la toma de la central C.H. San Gabán II, el Tomero de obras de cabecera cuenta con los siguientes registros de datos.

- ✓ EGESG-F-P- 67 Caudales de obras de cabecera; este registro sólo se genera en época de avenida. En época de estiaje no se toman lecturas de caudales.
- ✓ Centralog (SCADA de Subestación).
- ✓ Cuaderno de ocurrencia de Obras de Cabecera.