

A N E X O I

HIDROELECTRICA EL CHOCON S.A.

ANEXO I

HIDROELECTRICA EL CHOCON S.A.

I.- DESCRIPCION DEL COMPLEJO EL CHOCON-ARROYITO

El conjunto de las obras de El Chocón comprende:

Presa

La presa es del tipo de tierra, con espaldones de grava aguas arriba y aguas abajo de un núcleo impermeable inclinado hacia aguas arriba. El paramento de aguas arriba está protegido de la acción de las olas por material de rip-rap de basalto en sus niveles superiores, por encima del cual se halla un paramento rompeolas de hormigón prefabricado, diseñado para defelctar las olas y evitar que rompan sobre el coronamiento de la presa. Piezómetros hidráulicos, celdas de asentamiento y tubos de deformación han sido instalados en la presa con el fin de medir el comportamiento interno de la misma; una red de estaciones topográficas han sido instaladas con el fin de medir los movimientos horizontales y verticales del dique. La presa tiene una altura máxima desde su fundación al coronamiento de 95 m. y tiene un ancho en la base de 380 m., siendo el ancho de coronamiento de 10 m., y su longitud de 2.245 m. El embalse formado por el dique tiene una capacidad total de 20.170 Hm³., con un espejo de agua de 816 km² a cota 381 metros sobre el nivel del mar.

Tomas

El desembalse regulado y su conducción hacia la Central se realiza a través de la estructura de toma que tiene seis aberturas controladas cada una por una compuerta de emergencia; las compuertas son izadas y bajadas mediante servomotores hidráulicos. Las aberturas están provistas de rejas para evitar el ingreso de troncos y resaca y para su limpieza se ha instalado un rastrillo limpia rejas, operado desde una grúa ubicada en el coronamiento de la estructura de toma.

Desde las tomas el agua pasa a través de seis túneles paralelos excavados en la roca revestidos

en acero, con hormigón entre la cara de la roca y el revestimiento de acero. El diámetro interno terminado de cada conducto es de 10 m. y la longitud horizontal es aproximadamente de 200 metros.

Central

La central está emplazada aguas abajo del pie de la presa y de la barranca izquierda del río Limay. Es del tipo convencional con una superestructura de hierro, la sala de turbinas tiene una longitud de 225 metros y un ancho de 26,5 metros y está equipada con dos puentes grúa de 135 toneladas de capacidad cada uno.

En la central se han instalado seis generadores de 200 MW de capacidad cada uno. El diámetro total de cada uno de ellos es de 21,5 metros y su peso total es de 790 toneladas, del cual el rotor pesa 523 toneladas. Los generadores son accionados por turbinas Francis de eje vertical de una potencia de 278.000 C.V. girando cada una a una velocidad de 88,3 r.p.m. bajo una carga neta de 58,4 metros de altura de agua y caudal nominal unitario de 389 m³/s. El diámetro del rotor de cada turbina es de 6,35 mts. y pesa 185 toneladas.

La potencia es generada a 16 Kv y es transformada a 500 Kv mediante bancos de transformadores de 540 MVA habiéndose instalado un banco de transformadores monofásicos por cada par de generadores.

Aliviadero

El aliviadero está emplazado sobre la margen derecha del río. Se compone de: embocadura, estructura de control, canal de descarga dados disipadores de energía y obra de restitución.

La embocadura tiene fondo horizontal y en su margen izquierda se ha construido un parámetro de hormigón, aguas arriba del estribo de la presa y del aliviadero, dando adecuada transición y guiando los filetes líquidos convenientemente.

La estructura de control está compuesta por el perfil vertedor y cuatro compuertas de segmento de 16,50 x 15 m. que permiten regular los caudales de evacuación. Encima de las pilas que sirven de apoyo a estas compuertas, se han construido dos puentes, uno de maniobra y otro carretero que empalma con el camino trazado sobre el coronamiento de la presa y que une las provincias de Neuquén y Río Negro.

La planta del canal de descarga es ligeramente convergente hacia aguas abajo. Su solera tiene una pendiente longitudinal del uno por ciento. Los primeros cien metros de este canal están separados en cuatro franjas, correspondiente una a cada compuerta, mediante unos muros separados de filetes de altura decreciente. A la salida del canal está emplazada la obra de restitución. Esta se inicia con un ensanchamiento gradual para terminar en una platea de doscientos metros de ancho, encima de la cual se encuentra una doble fila de dados disipadores de energía.

Detalles constructivos de Arroyito

La presa compensadora de Arroyito fue concebida como una presa permeable de materiales sueltos, de traza normal al eje del río y de una longitud total en el coronamiento de 3400 m. Su empotramiento en la margen izquierda está ubicado a 400 m. aguas arriba de la obra de toma del canal principal de riego del valle inferior del río Limay.

La altura máxima de la presa sobre la fundación es de 25 m. y el volumen de material colocado alcanza los 4 millones de m³.

El evacuador se ubica junto a la central hidroeléctrica a 700 m. de la margen izquierda del valle. Tiene una longitud de 108,5 m y cuenta con 7 compuertas segmento con accionamiento hidráulico automático, con una capacidad de evacuación de 3000 m³/seg.

La central está equipada con 3 grupos Kaplan de 40 Mw cada uno, con una caída nominal de 15,85 m. y caudal nominal unitario de 296 m³/s. La central eorga una caudal relativa-mente constante que procura seguir los promedios semanales turbinados por El Chocón.

11 - FICHA TECNICA

APROVECHANIENTO HIDROELECTRICO: ARROYITO

A. DATOS GENERALES

1. UBICACION GEOGRAFICA

- | | |
|---|----------------------|
| 1.1. Provincias..... | Neuquén - Río Negro |
| 1.2. Departamentos..... | Confluencia - El Cuy |
| 1.3. Localidad más cercana..... | Neuquén |
| 1.4. Distancia a la loc. más cercana...[Km] | 55 |

2. INFORMACION HIDROLOGICA

- | | |
|---|-------|
| 2.1. Cuenca..... | Negro |
| 2.2. Río..... | Limay |
| 2.3. Caudal medio anual.....[m ³ /seg] | 722 |

3. INFORMACION ENERGETICA

- | | |
|------------------------------------|-----|
| 3.1. Potencia instalada.....[MW] | 120 |
| 3.2. Energía media anual.....[GWh] | 720 |

4. INFORMACION ESTADISTICA

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| 4.1. Fecha de habilitación presa..... | 29/04/82 |
| 4.2. Fecha puesta en servicio | |
| * Unidad N° 1..... | 18/07/83 |
| * Unidad N° 2..... | 28/11/83 |
| * Unidad N° 3..... | 24/03/84 |
| 4.3. Potencia efectiva | |
| * Unidad N° 1.....[MW] | 40 |
| * Unidad N° 2.....[MW] | 40 |
| * Unidad N° 3.....[MW] | 40 |

B. CARACTERISTICAS DEL APROVECHANIENTO

1. PRESA

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1.1. Presa principal | |
| 1.1.1. Tipo..... | permeable de materiales sueltos |
| 1.1.2. Longitud.....[metros] | 3.500,00 |
| 1.1.3. Ancho del coronamiento.....[metros] | 7,20 |
| 1.1.4. Altura máxima medida por sobre el nivel
de fundación.....[metros] | 26,00 |
| 1.2. Volumen total.....[m ³] | 4.500.000 |

2. CENTRAL HIDROELECTRICA

- | | |
|---|-------|
| 2.1. Caudal instalado.....[m ³ /seg] | 888,0 |
| 2.2. Cantidad de unidades generadoras..... | 3 |

3.2. Caudal de diseño.....[m ³ /seg]	3.000
3.3. Caudal específico.....[m ³ /seg.m]	35
3.4. Dimensiones	
* Longitud total.....[metros]	110,00
* Ancho.....[metros]	
3.5. Compuertas	
3.5.1. Tipo.....	radial
3.5.2. Cantidad.....	7
3.5.3. Peso de cada unidad.....[ton]	42,0
3.5.4. Dimensiones	
* Ancho.....[metros]	12,40
* Alto.....[metros]	7,40
3.6. Disipador de energía	
3.6.1. Tipo.....	diente sumergido

4. OBRA DE TOMA

4.1. Tipo.....	aducción directa
4.2. Ubicación.....	junto a la central
4.3. Aberturas de toma	
4.3.1. Cantidad.....	6
4.3.2. Dimensiones brutas	
* Ancho.....[metros]	9,96
* Alto.....[metros]	15,30
4.3.3. Area total.....[m ²]	152,0
4.3.4. Velocidad de entrada.....[m/seg]	1,0
4.4. Rejas	
4.4.1. Cantidad total de paneles.....	36
4.4.2. Dimensiones	
* Ancho.....[metros]	4,00
* Alto.....[metros]	3,50
4.4.3. Peso de cada panel.....[ton]	3,0

5. OBRA DE RESTITUCIÓN

5.1. Tipo.....	canal de fuga
5.2. Forma de la sección.....	trapezoidal
5.3. Sección bruta.....[m ²]	1.092,0
5.4. Pendiente longitudinal	
* tramo superior.....[%]	16,7
* tramo inferior.....[%]	58,1
5.5. Longitud total.....[metros]	38,06
5.6. Revestimiento	

2.3. Longitud total.....[metros]	110,00
2.4. Ancho.....[metros]	50,00
2.5. Turbinas	
2.5.1. Tipo.....	Kaplan de eje vertical
2.5.2. Fabricante.....	Sulzer Escher Wyss
2.5.3. Potencia nominal de cada unidad.[MW]	42,5
2.5.4. Caída de diseño o nominal...[metros]	15,85
2.5.5. Caída máx. neta de operación[metros]	16,85
2.5.6. Caída mín. neta de operación[metros]	10,50
2.5.7. Velocidad de rotación.....[rpm]	91
2.5.8. Diámetro del rodete.....[metros]	6,20
2.5.9. Rendimiento para salto nominal...[%]	93,7
2.5.10. Peso del rotor.....[ton]	100
2.6. Generadores	
2.6.1. Potencia de cada unidad.....[MVA]	48
2.6.2. Tensión de salida.....[KV]	13,8
2.6.3. Rendimiento a potencia nominal...[%]	98,1
2.6.4. Frecuencia.....[Hz]	50
2.6.5. Cantidad de polos.....	66
2.6.6. Diámetro externo del estator[metros]	9,24
2.6.7. Diámetro del rotor.....[metros]	8,66
2.6.8. Altura total del generador (del anillo rozante a la base de los frenos) m	3,06
2.6.9. Peso del rotor.....[ton]	230
2.7. Transformador principal	
2.7.1. Tipo.....	trifásico
2.7.2. Cantidad.....	3
2.7.3. Potencia de cada unidad.....[MVA]	48
2.7.4. Tensión de salida.....[KV]	132
2.7.5. Rendimiento.....[%]	99,4
2.7.6. Dimensiones	
* Largo.....[metros]	5,00
* Ancho.....[metros]	4,00
* Alto.....[metros]	3,50
2.8. Mecanismo de izaje	
2.8.1. Principal	
2.8.1.1. Cantidad.....	1
2.8.1.2. Capacidad.....[ton]	250
2.8.1.3. Luz entre apoyos.....[metros]	17,50
2.8.2. Auxiliar	
2.8.2.1. Cantidad.....	1
2.8.2.2. Capacidad.....[ton]	50
2.8.2.3. Luz entre apoyos.....[metros]	17,50

3. ALIVIADERO

- 3.1. Tipo superficial, bloque monofásico de hormigón armado

5.6.1. Tipo.....	hormigón armado
5.6.2. Espesor.....[metros]	0,80
5.6.3. Longitud.....[metros]	38,06

6. DESCARGADOR DE FONDO

6.1. Tipo..... función incorporada al turbogruppo

6.2. Ubicación..... salida a través del tubo de aspiración

6.3. Compuertas o válvulas

6.3.1. Tipo..... vagón

6.3.2. Cantidad..... 6

6.3.3. Peso de cada unidad.....[ton] 90,0

6.3.4. Dimensiones

* Ancho.....[metros] 9,30

* Alto.....[metros] 6,80

6.3.5. Carga de agua al baricentro.[metros] 10,00

APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO: EL CHOCON

A. DATOS GENERALES

1. UBICACION GEOGRAFICA

1.1. Provincias..... Neuquén - Río Negro

1.2. Departamentos..... Confluencia _ El Cuy

1.3. Localidad más cercana..... Neuquén

1.4. Distancia a la local. más cercana(Km) 75

2. INFORMACION HIDROLOGICA

2.1. Cuenca..... Negro

2.2. Río..... Limay

2.3. Caudal medio anual.....[m³/seg] 722

2.4. Caudal anual permanencia 90 % [m³/seg] 354

2.5. Caudal anual permanencia 10 % [m³/seg] 1.116

3. INFORMACION ENERGETICA

3.1. Potencia instalada.....[MW] 1.200

3.2. Energía media anual.....[GWh] 3.150

4. INFORMACION ESTADISTICA

4.1. Fecha puesta en servicio

* Unidad N° 1..... 22/12/72

* Unidad N° 2..... 24/09/73

* Unidad N° 3..... 20/12/73

* Unidad N° 4..... 06/07/74

* Unidad N° 5..... 14/04/76

* Unidad N° 6..... 01/08/77

4.2. Potencia efectiva

* Unidad N° 1.....[MW] 200

* Unidad N° 2.....[MW] 200

* Unidad N° 3.....[MW] 200

* Unidad N° 4.....[MW]	200
* Unidad N° 5.....[MW]	200
* Unidad N° 6.....[MW]	200

B. CARACTERISTICAS DEL APROVECHAMIENTO

1. PRESA

1.1. Presa principal	
1.1.1. Tipo.....materiales sueltos con núcleo impermeable	
1.1.2. Longitud.....[metros]	2.500,00
1.1.3. Ancho del coronamiento.....[metros]	7,50
1.1.4. Altura máxima medida por sobre el nivel de fundación.....[metros]	86,00
1.1.5. Altura máxima medida por sobre el lecho del río.....[metros]	71,00

2. CENTRAL HIDROELECTRICA

2.1. Caudal instalado.....[m ³ /seg]	2.350,0
2.2. Cantidad de unidades generadoras.....	6
2.3. Longitud total.....[metros]	235,00
2.4. Ancho.....[metros]	49,00
2.5. turbinas	
2.5.1. Tipo.....	Francis
2.5.2. Fabricante.....	Boving
2.5.3. Potencia nominal de cada unidad.[MW]	204,5
2.5.4. Caída de diseño o nominal...[metros]	58,40
2.5.5. Caída máx. neta de operación[metros]	64,20
2.5.6. Caída mín. neta de operación[metros]	54,20
2.5.7. Velocidad de rotación.....[rpm]	88
2.5.8. Diámetro del rodete.....[metros]	6,35
2.5.9. Rendimiento para salto nominal...[%]	94,0
2.5.10. Peso del rotor.....[ton]	185
2.6. Generadores	
2.6.1. Potencia de cada unidad.....[MVA]	222
2.6.2. Tensión de salida.....[KV]	16
2.6.3. Rendimiento a potencia nominal...[%]	98,6
2.6.4. Frecuencia.....[Hz]	50
2.6.5. Cantidad de polos.....	68
2.6.6. Diámetro externo del estator[metros]	16,82
2.6.7. Diámetro del rotor.....[metros]	15,92
2.6.8. Altura total del generador (del anillo rozante a la base de los frenos).[m]	3,36
2.6.9. Peso del rotor.....[ton]	525

2.7. Transformador principal		
2.7.1. Tipo.....	banco monofásico acorazado	
2.7.2. Cantidad.....		9
2.7.3. Potencia de cada unidad.....[MVA]		180
2.7.4. Tensión de salida.....[KV]		500/3
2.7.5. Rendimiento.....[%]		99,6
2.7.6. Dimensiones		
* Largo.....[metros]		8,90
* Ancho.....[metros]		7,80
* Alto (incluido el bushing)[metros]		13,25
2.8. Mecanismo de izaje		
2.8.1. Principal		
2.8.1.1. Cantidad.....		2
2.8.1.2. Capacidad.....[ton]		135
2.8.1.3. Luz entre apoyos.....[metros]		25,42
2.8.2. Auxiliar		
2.8.2.1. Cantidad.....		2
2.8.2.2. Capacidad.....[ton]		12
2.8.2.3. Luz entre apoyos.....[metros]		25,42

3. ALIVIADERO

3.1. Tipo..... superficial, controlado con compuertas		
3.2. Caudal de diseño.....[m ³ /seg]		8.000
3.3. Caudal específico.....[m ³ /seg.m]		125
3.4. Dimensiones		
* Longitud total.....[metros]		500,00
3.5. Compuertas		
3.5.1. Tipo.....		radial
3.5.2. Cantidad.....		4
3.5.3. Peso de cada unidad.....[ton]		80,0
3.5.4. Dimensiones		
* Ancho.....[metros]		16,50
* Alto.....[metros]		19,70
3.6. Disipador de energía		
3.6.1. Tipo.....	dados disipadores	

4. OBRA DE TOMA

4.1. Tipo.....	superficial
4.2. Ubicación... en espaldón de aguas arriba, coincidente con eje de la central	
4.3. Aberturas de toma	

4.3.1. Cantidad.....	6	
4.3.2. Dimensiones brutas		
* Ancho.....[metros]	24,00	
* Alto.....[metros]	18,80	
4.3.3. Area total.....[m ²]	451,0	
4.3.4. Area neta.....[m ²]	350,0	
4.3.5. Velocidad de entrada.....[m/seg]	1,1	4.4. Rejas
4.4.1. Cantidad total de paneles.....	6	
4.4.2. Dimensiones		
* Ancho.....[metros]	24,00	
* Alto.....[metros]	18,00	
4.4.3. Peso de cada panel.....[ton]	20,0	
4.4.4. Mecanismo limpia rejas		
4.4.4.1. Tipo.....	pórtico	
4.4.4.2. Nivel de ubicación.....[m.s.n.m]	386,00	
4.5. Compuertas o válvulas		
4.5.1. Tipo.....	vagón	
4.5.2. Cantidad.....	6	
4.5.3. Peso de cada unidad.....[ton]	120,0	
4.5.4. Dimensiones		
* Ancho.....[metros]	10,00	
* Alto.....[metros]	10,00	
4.5.5. Carga de agua al baricentro.[metros]	36,00	

5. CONDUCCION

5.1. Tipo.....	forzada, subterránea
5.2. Cantidad.....	6
5.3. Forma de la sección.....	circular
5.4. Sección bruta.....[m ²]	78,5
5.5. Pendiente longitudinal.....[m/Km]	1,78
5.6. Longitud total.....[metros]	221,00
5.7. Revestimiento	
5.7.1. Tipo.....	acero
5.7.2. Espesor.....[cm]	2,54
5.7.3. Longitud.....[metros]	151,40

6. OBRA DE RESTITUCION

6.1. Tipo.....	canal de fuga
6.2. Forma de la sección.....	rectangular

6.3. Sección bruta.....[m ²]	7.800,0
6.4. Pendiente longitudinal.....[%]	15,7
6.5. Longitud total.....[metros]	200,00
6.6. Revestimiento	
6.6.1. Tipo.....	hormigón
6.6.2. Espesor.....[metros]	1,60
6.6.3. Longitud.....[metros]	60,00