



Presidenta de la República Argentina

Dra. Cristina Fernández

Ministro de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

Arq. Julio Miguel De Vido

Secretario de Obras Públicas

Ing. José Francisco López

Subsecretario de Recursos Hídricos

Dr. Ing. Fabián López

Director Nacional de Conservación
y Protección de los Recursos Hídricos

Dr. Ing. Andrés Rodríguez



2010
REALIZACIÓN DE LA PUBLICACIÓN
Subsecretaría de Recursos Hídricos

EQUIPO

Editor
Dr. Ing. Oscar Raúl Dölling

Redacción
Ing. Sergio David Daroni

Equipo técnico
Ing. Sergio David Daroni
Ing. Roberto Bergman
Ing. Sebastián López
Ing. Mariana Delahaye
Sr. Rafael Gonzalez
Sr. Gerardo Calizalla
Dr. Miguel Giraut
Lic. Carla Lupano (SSRH)
Sr. Luis Marquez (PGICH- UNSJ)
Ing. Ana Guadalupe López (PGICH-UNSJ)
Ing. Pablo Zalazar (PGICH-UNSJ)

Responsables
PhD. Ing. Fabián López
Dr. Ing. Andrés Rodríguez
Dr. Ing. Oscar Raúl Dölling

Diseño y producción
Pérez Diseño
www.perezdisenio.com.ar
Honduras 3754 8°
C.A.B.A. - Argentina

Impresión
C.O.G.CA.L.
Campichuelo 553
Bs. As. - Argentina

Corrección
Dr. Ing. Oscar Raúl Dölling
Lic. Natalia Verónica Dardis
Ing. Luis Giovine
Lic Miguel Angel Moyano



Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación
Inventario de presas y centrales de la República Argentina. - 1a ed. -
Buenos Aires : Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios,
2010. 90 p. ; 23x16 cm.

ISBN 978-987-23585-8-7
1. Recursos Hídricos. I. Título.
CDD 333.91. Fecha de catalogación: 15/10/2010

Todos los derechos reservados.
Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta publicación por cualquier medio (electrónico, químico, mecánico, óptico o de fotocopia) sin la autorización escrita de los titulares del “copyright”, bajo sanciones establecidas por las leyes.

Inventario de Presas y Centrales Hidroeléctricas de la República Argentina



La gestión integrada del agua, junto al inventario de los recursos disponibles y de la infraestructura hídrica existente, es una tarea de importancia estratégica para nuestro país.

El óptimo aprovechamiento del agua tiene la ventaja comparativa de que, al ser un recurso renovable, se convierte en un motor del desarrollo continuo y sustentable para la sociedad contribuyendo así al crecimiento económico. Controlar y cuidar bien el agua al aprovecharla garantiza para nuestro país la existencia de polos de desarrollo de larga subsistencia y mejora la calidad de vida de la población.

Hablar de agua implica a su vez hablar de salud, de energía, de calidad de vida y de trabajo pues no sólo se hace referencia al ambiente sino a todas las actividades humanas. El agua impacta en toda la cadena de valor de la sociedad, es decir el agua moviliza todo un conjunto de empresas grandes, pequeñas y medianas que generan oportunidades laborales, muchas veces, en lugares donde otras actividades económicas no podrían alcanzar ese impacto.

En este contexto, el correcto diseño y manejo de las presas sin duda tiene características particulares puesto que, por un lado, se trata típicamente de obras que impulsan un amplio espectro de sectores productivos pero, a la vez, es un generador de recursos muy potente. La región donde se construye una presa transforma su percepción sobre la disponibilidad en oportunidad y calidad del agua para sus distintas necesidades como es el tener un abastecimiento continuo de agua potable, de agua para riego e industria y de agua para usos no consuntivos como aquella destinada al desarrollo de la energía hidroeléctrica, sin contar impactos de alto valor para la sociedad como el control de sequías y crecidas aguas abajo.

En los últimos 20 años del siglo pasado la construcción de obras hidráulicas tendientes a sistematizar y lograr un equilibrado aprovechamiento del agua ha tenido un desaceleramiento. Es evidente que faltó dinamismo tanto de la iniciativa privada como de las autoridades nacionales del área.

Los pilares fundamentales de tal desarrollo se basan en un óptimo uso de los recursos disponibles y un mejoramiento substancial del acceso a la información lo que permite obtener mejores medios operativos, más conocimiento sobre el uso óptimo del agua y mejores instrumentos de planificación y actuación.

En estos últimos años desde la Subsecretaría de Recursos Hídricos se ha retomado con fuerza el desarrollo de presas multipropósito en nuestro país. Prueba de ello son las tres presas de control de inundaciones en la provincia de Córdoba (Chañar, Las Lajas y Achiras) actualmente terminadas y operativas; la central hidroeléctrica Caracoles (San Juan) generando energía desde fines de 2009, la presa El Bolsón (Catamarca), Figueroa (Santiago del Estero), y Punta Negra (San Juan), todas en construcción; la preadjudicación del Aprovechamiento Chihuidos I (Neuquén); los procesos licitatorios avanzados de Cóndor Cliff-La Barrancosa (Santa Cruz) y Los Blancos (Mendoza) así como el financiamiento del Proyecto Ejecutivo Portezuelo del Viento (Mendoza).

Por otro lado, y en orden a lograr una gestión integrada y óptima del agua en la Argentina, la SsRH creó el grupo GOA (Grupo de optimización del uso del Agua) el cual como primer paso decidió realizar un inventario de las principales obras hidráulicas destinadas a almacenar y aprovechar en forma óptima el agua. Es en este sentido que la idea de la confección de un “Inventario de presas y centrales hidroeléctricas” es una piedra fundamental en cuanto a que constituye la base del conocimiento, que Argentina posee actualmente, sobre la capacidad instalada de presas de embalse y cuya idea fue impulsada en marzo de 2008. Dado lo exigente de los plazos para su confección se requirió de la contratación de asistencia técnica especializada para la elaboración del mismo.

Este inventario de presas y centrales hidráulicas se constituirá sin duda en una herramienta imprescindible en el proceso de toma de decisiones que interesa tanto a los responsables de desarrollar políticas públicas como a las empresas que dependen para su desarrollo y sostenibilidad del agua almacenadas en ellas. El inventario que presentamos refleja el conocimiento conforme a obra de un grupo de presas y centrales hidroeléctricas ejemplares en la Argentina que, consideramos, sirven de modelo y de referencia para el desarrollo tanto de nuevos proyectos como de investigaciones sobre la optimización de la operación de dichas obras así como para ayudar al conocimiento sobre cómo se construyeron, cómo deben mantenerse y cómo debe controlarse el impacto de estas obras en la comunidad.

PhD. Ing. Fabián López
Subsecretario de Recursos Hídricos de la Nación



En marzo de 2008, la SsRH conformó un grupo técnico (grupo GOA) para analizar el grado de optimización del uso del agua en distintas cuencas de Argentina. Este grupo técnico, cuenta hoy con la participación de personal propio de la Subsecretaría y de especialistas de las Universidades de San Juan, Córdoba y del Instituto Nacional del Agua.

El grupo realizó como primera tarea, la evaluación, seguimiento y control de aquellos proyectos y tareas relacionadas con la optimización del uso del agua tanto a nivel provincial como nacional y encaró el monitoreo climático a través de los modelos GFS de la NOAA y ETA del SMN y la elaboración de modelos de pronósticos propios de variables hidrológicas y climáticas y modelos de optimización del uso de agua en sistemas hídricos nacionales y binacionales existentes en el país. Para ello convocó a participar de reuniones técnicas relacionadas a la temática Análisis de Aversión al Riesgo Hídrico a destacados especialistas de las Autoridades de Cuencas interjurisdiccionales y regionales (AIC, COIRCO), Direcciones provinciales de Agua, Servicio Meteorológico Nacional, Ente Binacional Yacyretá, Comité Mixto de Salto Grande, CAMMESA, Organismo Regulador de la Seguridad de Presas (ORSEP), Ente nacional regulador de la Energía ENRE, generadores hidroeléctricos, concesionarios de presas y centrales, e investigadores universitarios relacionados con la temática a fin de que aportaran su opinión e información en cuanto al estado actual de nuestros sistemas hídricos y sus problemas operativos.

A partir de la valiosa información aportada por las instituciones participantes de estas reuniones se elaboró un diagnóstico de la situación actual de los sistemas hídricos en la Argentina, y se decidió relevar toda la información disponible hasta hoy dispersa en varios organismos y empresas, que es necesaria para el desarrollo y validación de modelos de simulación y optimización de los principales embalses y centrales hidroeléctricas del país.

Se relevaron así los principales aprovechamientos hidroeléctricos, en especial del Comahue y del Litoral Argentino y se validó, a mediados de 2008, la información necesaria para elaborar modelos matemáticos de simulación continua que fueron incorporados al sistema que se denominó SARH-SsRH (por sus siglas Sistema de Apoyo a la gestión de los Recursos Hídricos de la SsRH). Este modelo integrado fue desarrollado por el programa PGICH de la Universidad Nacional de San Juan y está construido sobre un ambiente de simulación de tipo Montecarlo con orientación a objetos conformando un verdadero Sistema Experto que permite analizar novedosas reglas operativas. El sistema es capaz de simular, ante distintos escenarios hidrológicos y distintas maniobras de operación el funcionamiento de los órganos de regulación de caudales, vertido y funcionamiento de turbinas de una central hidroeléctrica de los embalses Alicurá, Piedra del Águila, Pichi Picún Leufú, Chocón, Arroyito, Cerros Colorados, Mari Menuco, Chañar, Yacyretá y Salto Grande.

Con vistas a desarrollar un sistema integrado de optimización del uso del agua que permita simular el impacto de la incorporación de nuevas obras a los sistemas hídricos existentes y evaluar pautas de manejo óptimas de los mismos, se encaró la tarea de realizar un inventario técnico exhaustivo de todas las presas y centrales de mayor impacto regional y provincial en todo el país.

La necesidad de información para desarrollar un modelo matemático representativo de la realidad física del sistema es de muy alto grado de detalle, por lo que se necesitó realizar visitas personales a las obras y la recopilación de la información de las propias fuentes originales y toma de fotografías actualizadas de las obras. Como un producto concreto de esta etapa de búsqueda y sistematización de la información requerida para desarrollar el sistema SARH-SsRH, se decidió compilar y editar la información relevada generando fichas técnicas, curvas de funcionamiento de elementos hidromecánicos, tablas y esquemas digitales de las obras de tal manera de obtener una base de datos única y confiable con la aprobación de los responsables del manejo de la información actualmente. Esta enorme tarea de recopilación de datos y su validación en todo el país se hace pública a través de este Inventario de presas y centrales de la Argentina que se presenta en esta ocasión y con el fin de que cualquier estudiante de ingeniería a nivel de grado o postgrado, o cualquier ingeniero civil, hidráulico, electromecánico o mecánico tenga acceso libre a los datos de la geometría y la física de funcionamiento real del embalse, central, turbinas y todos los órganos de regulación de caudales y evacuación de crecidas de las obras hidráulicas incluidas necesarios para elaborar modelos de operación y optimización del uso del agua y/o proponer proyectos novedosos para mejorar y actualizar los sistemas actualmente en existencia.

Esperamos que la información contenida en este Inventario técnico de presas y centrales hidroeléctricas sea utilizada por nuestros ingenieros para el mayor provecho y optimización del uso de los recursos hídricos en toda la República Argentina, deseando a su vez que esta primer edición pueda ser reeditada en futuras ocasiones anhelando que, la misma llegue a todo aquel que la necesite para evitar que la falta de datos sobre nuestras presas y centrales hidroeléctricas, sea el escollo o la excusa que nos impida mejorar en forma continua nuestra infraestructura hídrica.

Dr. Ing. Oscar Raúl Dölling
Coordinador grupo GOA-SsRH
Editor en Jefe del Inventario



Deseo agradecer el apoyo y la confianza depositada en mi persona para llevar a cabo esta tarea al Dr. Ing. Oscar Dölling ,impulsor y editor de este primer Inventario de Presas y Centrales Hidroeléctricas del País.

También agradezco a los pasantes, becarios y alumnos que participaron de este proyecto desde el programa académico científico “Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas de la Universidad Nacional de San Juan”: Ing. Diego Sebastián López, Lic. Héctor López, Ing. Ana Guadalupe López, Ing. Mariana Delahaye, Ing. Rubén Zárate; y los alumnos de ingeniería Gerardo Calizaya, Pablo Zalazar; Luis Márquez y Rafael González.

Menciono muy especialmente el apoyo recibido de parte del Ing. Roberto Bergman de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, del personal de la biblioteca de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, del personal de la biblioteca de la Secretaría de Energía de la Nación, del personal de la biblioteca del Organismo Regulador de Seguridad de Presas en Cipolletti, en la provincia de Río Negro, y de San Rafael, en la provincia de Mendoza.

Agradecemos para la edición del primer volumen, al personal gerencial y operarios de cada complejo relevado, sin cuya colaboración sería imposible alcanzar los objetivos trazados, en particular y sin ser exhaustivo, deseo expresar mi sincero agradecimiento al Ing. Pablo Brainovich, gerente de operaciones de Hidroeléctrica Río Hondo e Hidroeléctrica Tucumán; al Ing. Christian Villanueva, Gerente de División Salta, complejo hidroeléctrico Cabra Corral y El Tunal; Ing. Jorge Mastronardi, Gerente de central hidroeléctrica Futaleufú S. A.; al Ing. Osvaldo Cortes, Jefe Superior del complejo hidroeléctrico Río Grande; al Ing. Luis Alvares, Jefe de central de Hidroeléctrica Ameghino y a todos aquellos que de una u otra forma colaboraron con el desarrollo de nuestra tarea.

Especialmente a mi familia, mi esposa e hijos quién son el soporte del esfuerzo aportado y quienes sobrellevaron mis ausencias, en pos de alcanzar el resultado esperado, con la intención de devolver a mi patria algo de lo que ella me brinda.

Ing. Sergio David Daroni
Autor principal del Inventario
Contratado por la SsRH-Nación

Inventario de Presas y Centrales Hidroeléctricas de la República Argentina

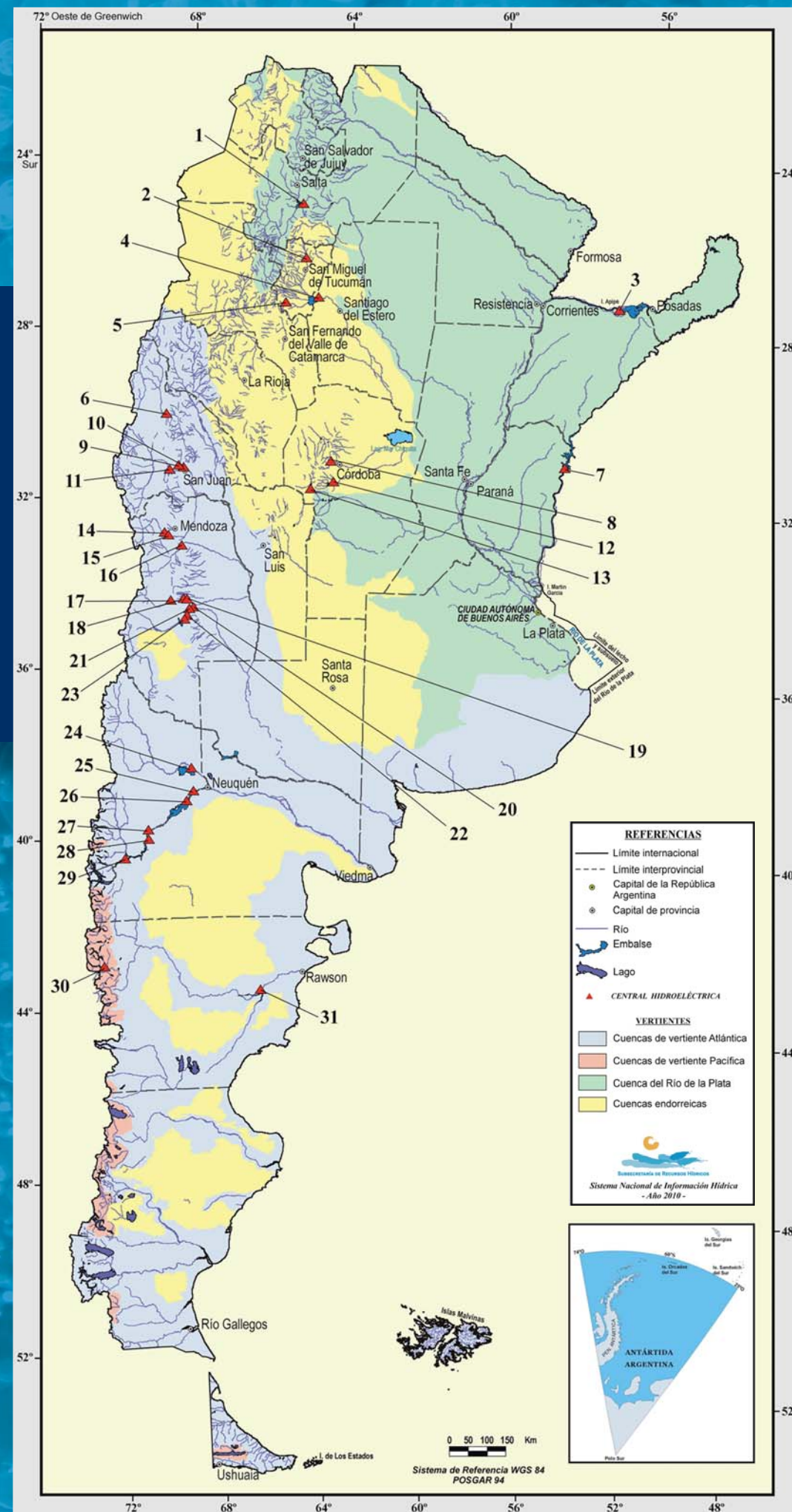
Futaleufú
Florentino Ameghino
Cerro Pelado (Río Grande)
Arroyo Corto (Río Grande)
Escaba
El Cadillal
Cabra Corral
Río Hondo



Este inventario técnico tiene como objeto editar información relevada de las principales presas y centrales hidroeléctricas de Argentina, el mismo es publicado en varios Volúmenes. Los datos técnicos se resumen en fichas, cuadros, curvas, fotografías actuales y esquemas con la información suministrada por los operadores de las siguientes presas y centrales:

- I [Futaleufú](#)
- I [Florentino Ameghino](#)
- I [Cerro Pelado](#) (Río Grande)
- I [Arroyo Corto](#) (Río Grande)
- I [Escaba](#)
- I [El Cadillal](#)
- I [Cabra Corral](#)
- I [Río Hondo](#)

Nómina de Presas y Centrales Hidroeléctricas de la República Argentina



- | | | |
|----------------------|---------------------|------------------------|
| 1 Cabra Corral | 12 Los Molinos I | 23 Nihuil I |
| 2 El Cadillal | 13 Río Grande | 24 Planicie Banderita |
| 3 Yacyretá | 14 Cacheuta | 25 Arroyito |
| 4 Río Hondo | 15 Alvarez Condarco | 26 Chocón |
| 5 Escaba | 16 El Carrizal | 27 Pichi Picum Leufú |
| 6 Cuesta del Viento | 17 Agua del Toro | 28 Piedra del Águila |
| 7 Salto Grande | 18 Reyunos | 29 Alicurá |
| 8 San Roque | 19 El Tigre | 30 Futalefú |
| 9 Ullum | 20 Nihuil IV | 31 Florentino Ameghino |
| 10 Quebrada de Ullum | 21 Nihuil III | |
| 11 Caracoles | 22 Nihuil II | |



Índice

Nómina de funcionarios	3
Centrales Hidroeléctricas de la República Argentina	17
Futaleufú	21
Ficha técnica	22
Curvas y Tablas	26
Esquemas	30
Fotografías	32
Florentino Ameghino	39
Ficha técnica	22
Curvas y Tablas	26
Esquemas	30
Fotografías	32
Cerro Pelado (Río Grande)	57
Ficha técnica	58
Curvas y Tablas	62
Esquemas	66
Fotografías	68
Arroyo Corto (Río Grande)	75
Ficha técnica	76
Curvas y Tablas	80
Esquemas	84
Fotografías	86
Escaba	93
Ficha técnica	94
Curvas y Tablas	98
Esquemas	102
Fotografías	104
El Cadillal	111
Ficha técnica	112
Curvas y Tablas	116
Esquemas	120
Fotografías	122
Cabra Corral	129
Ficha técnica	130
Curvas y Tablas	134
Esquemas	138
Fotografías	140
Río Hondo	147
Ficha técnica	148
Curvas y Tablas	152
Esquemas	156
Fotografías	158
Glosario técnico	165



Complejo Hidroeléctrico FUTALEUFÚ

La presa General San Martín, también conocida como Futaleufú por su pertenencia al complejo hidroeléctrico de este nombre, se encuentra ubicada en la patagonia Argentina, en la provincia del Chubut, a la salida de la cuenca Yelcho, con coordenadas 43° 06' 33" Sur y 71° 39' 04" Oeste. La población más cercana a la presa es la ciudad de Trevelín y su principal uso es la regulación de crecidas del río, que producía con ellas daños aguas abajo. Su construcción se inicia en 1971 y se termina en 1978, bajo el control de Agua y Energía Eléctrica S. E., comienza su operación. La presa es recta de materiales sueltos con una altura sobre lecho del río de 120,00 m y una longitud de 600,00 m, lo que le permite almacenar 5378,75 Hm³. El caudal medio anual del río es de 292,00 m³/s, habiéndose observado crecidas de hasta 3000,00 m³/s. La central posee 4 turbinas Francis, con una potencia unitaria de 118,00 MW y una generación media anual de 2737,36 GWh.



Ubicación:
Provincia del Chubut,
localidad Trevelín, Esquel.

Presa:
General San Martín.

Complejo Hidroeléctrico FUTALEUFÚ

Cuenca		Yelcho	
Provincia		Chubut	
Río		Futaleufú	
Región		Patagonia	
Población cercana		Trevelín-Esquel	
Usos del complejo	Principal	Regulación de crecidas	
	Secundarios	Generación Energía / Turismo	
Presa	Nombre	General San Martín	
	Fecha de inicio de construcción	1971	
	Fecha de fin de construcción	1978	
	Fecha de ingreso de operación	18 de Abril de 1978	
	Propietario inicial	Agua y Energía Eléctrica S.E.	
	Proyecto	Agua y Energía Eléctrica S.E.	
	Constructor	Vialco S.A. - CONJ- PRESA	
	Propietario actual	Estado Nacional	
	Concesionario	Hidroeléctrica Futaleufú S.A.	
	Fecha de concesión	15 de Junio de 1995	
	Tipo	Materiales Suelto	
	Altura sobre lecho del río	120,00 m	
	Longitud / ancho de Coronamiento	600 m / 10 m	
	Volumen de presa	6.000.000,00 m³	
	Cota coronamiento	500,00 m.s.n.m.	
	Cota máxima extraordinaria	495,00 m.s.n.m.	
	Cota máxima normal	492,50 m.s.n.m.	1
	Cota mínima normal	472,00 m.s.n.m.	
	Cota mínima extraordinaria	465,00 m.s.n.m.	
Embalse	Caudal medio anual entrada (modulo de río)	292,00 m³/s	
	Caudal crecida decamilenaria	3000,00 m³/s	
	Caudal máximo de crecida registrado	1922,00 m³/s	
	Área del embalse a nivel máximo normal	88,10 Km²	
	Volumen del embalse a nivel máximo normal	5378,75 Hm³	
	Precipitación media	95,54 mm	
Descargador de medio fondo	Ubicación respecto de presa (hacia aa)	-	
	Número de conductos	-	
	Longitud conducto	-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-
		Ancho	-
	Órgano de cierre	Cantidad	-
		Tipo	-
		Diámetro / Alto	-
		Ancho	-
	Órganos de regulación	Cantidad	-
		Tipo	-
		Diámetro / Alto	-
		Ancho	-
	Órgano de disipación	Cantidad	-
		Tipo	-
		Diámetro / Alto	-
		Ancho	-
	Capacidad máxima unitaria	-	
	Cota de umbral conducto a la entrada	-	

Descargador de fondo	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		Margen derecha	
	Número de conductos		2	2
	Longitud conducto		601,20 m	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	3,00 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	1	3
		Tipo	Compuerta plana	
		Diámetro / Alto	3,07 m	
		Ancho	2,66 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	1	
		Tipo	Compuerta plana	
		Diámetro / Alto	3,07 m	
		Ancho	2,66 m	
	Órgano de disipación	Cantidad	1	
		Tipo	Salto esquí	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho		
Riego	Capacidad máxima unitaria		355,90 m³/s	4
	Cota de umbral conducto a la entrada		396,60 m.s.n.m.	
	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

Obras de toma y conducción	Rejas	Disposición	Semicircular	
	Conducción	Número de tomas	1	
		Número de conductos	1	
		Compuerta	1	
			Plana	
		Dimensiones	8,67 m	
			5,82 m	
		Ataguía	1	
			Plana	
		Dimensiones	8,67 m	
			5,82 m	
		Túnel	Circular	
			1663,78 m	5
		Dimensiones	8,50 m	6
			-	
		Salto	15,16 m	
		Caudal de descarga	420,00 m³/s	
		Cota de umbral conducto a la entrada	455,00 m.s.n.m.	
		Cota de umbral conducto a la salida	439,84 m.s.n.m.	
	Tubería forzada	Característica de tubería	Blindada	
		Longitud	246,30 m	7
		Dimensiones	7,70 m	
			-	
		Salto	102,84 m	
		Cota de umbral conducto a la entrada	439,84 m.s.n.m.	
		Cota de umbral conducto a la salida	337,00 m.s.n.m.	
Chimenea de equilibrio	Forma		Cilíndrica	
	Dimensiones	Alto	64,21 m	
		Diámetro superior	28,00 m	
		Diámetro inferior	3,57 m	8
	Cota superior		512,00 m.s.n.m.	
Vertedero	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		Margen derecha	
	Tipo		Recto	
	Caudal máximo de diseño		2880,00 m³/s	
	Ancho total		50,50 m	
	Cantidad de compuertas		4	
	Tipo de compuertas		Sector	
	Dimensiones	Alto	11,00 m	
		Ancho	10,00 m	
	Cota de sobrepaso		484,50 m.s.n.m.	
	Sistema de Amortiguación		Salto de esquí	

Central	Fecha de inicio de construcción	1971	
	Fecha de terminación	1978	
	Constructor	SADE - Mitsubishi E. Corp.	
	Propietario actual	Estado Nacional	
	Concesionario	Hidroeléctrica Futaleufú S.A.	
	Fecha de concesión	15 de Junio de 1995	
	Ubicación	Aguas abajo. Margen derecha.	
	Caracterización de la central	Base	
	Cantidad de turbinas	4	
	Tipo de turbinas	Francis	
	Posición del eje	Vertical	
	Caudal nominal turbinado	90,00 m³/s	
	Caudal máximo de operación	105,00 m³/s	
	Caudal mínimo de operación	35,00 m³/s	
	Salto de diseño	147,50 m	
	Salto máximo de operación	157,00 m	
	Salto mínimo de operación	121,50 m	
	Potencia unitaria	118,00 MW	
	Potencia instalada	472,00 MW	
	Energía media anual	2737,36 GWh	9
	Velocidad de rotación de turbina	230,80 rpm	
	Número de álabes del rotor de turbina	15	
	Número de álabes del distribuidor	20	
	Altura del álabe de distribuidor	800,00 m m	
	Diámetro superior D1	3650,00 m m	
	Diámetro inferior D2	3400,00 m m	
	Nivel de restitución	341,00 rpm	10
	Órgano de cierre	Válvula mariposa	
		3,80 m	
	Potencia nominal de generadores	118 MW	

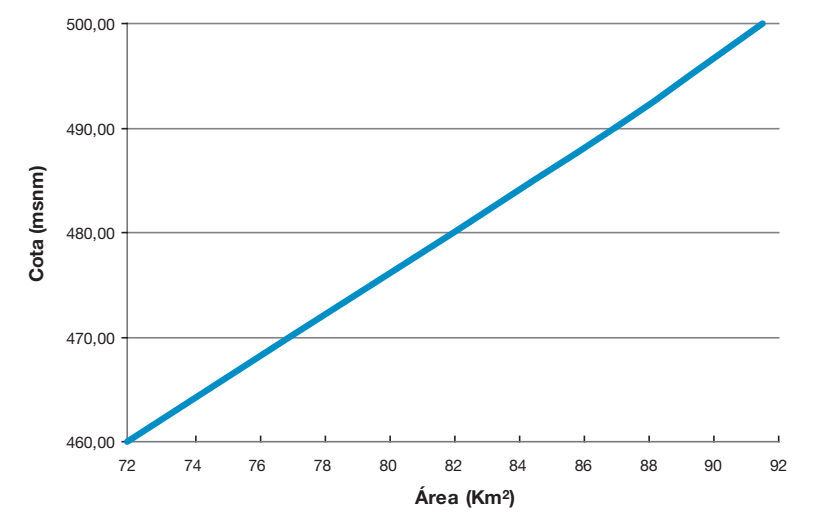
Observaciones:

- 1- Nivel máximo normal: meses de Febrero a Abril: 494,50 m. s. n. m.; de Mayo a Agosto: 490,95 m. s. n. m., de Setiembre a Diciembre: 429,50 m. s. n. m. y en Enero: 494,00 m. s. n. m..
- 2- Se inicia como un solo conducto y luego se divide en dos.
- 3- Tiene 3 compuertas por cada conducto, ataguía, de cierre y de regulación respectivamente.
- 4- A cota 484,50 m. s. n. m..
- 5- Sólo un tramo está blindado, con una longitud de 98 mts, ubicado antes del eje de la chimenea de equilibrio
- 6- Luego se reduce a 7,70 mts.
- 7- Es la longitud desde el eje a la entrada a la chimenea de equilibrio, hasta eje de válvula de guardia.
- 8 - La conexión de la chimenea a la tubería forzada, tiene una forma cónica, compuesta por un rectángulo de 5,14 m de lado y dos semicírculos en sus extremos de 3,57 m de diámetro.
- 9 - Registro correspondiente a la serie 1980-2008.
- 10 - Es el nivel máximo, el mínimo es de 338,00 m. s. n. m..
- En la curva de erogación de caudal por vertedero con compuertas, el tramo desde caudal cero; hasta el inicio de la curva correspondiente, no tiene una magnitud precisa debido a problemas de estabilidad del flujo.

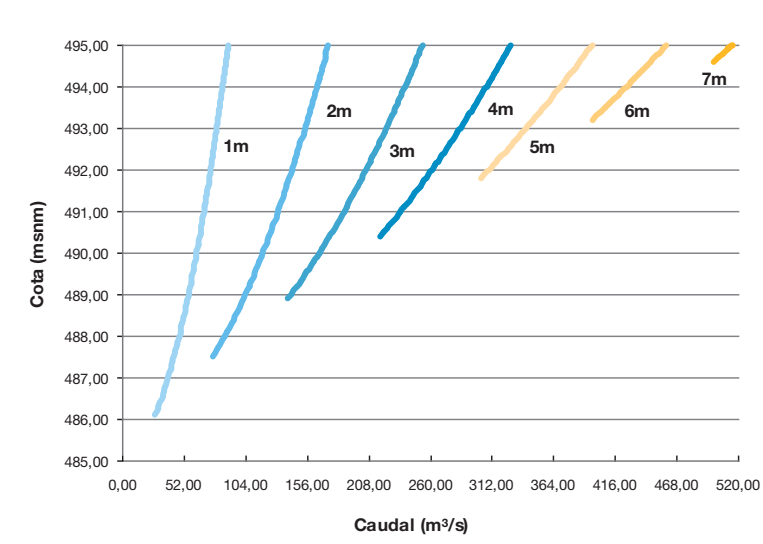
Contacto:

Esquel, Julio A. Roca 790, (U9200CIL)
Esquel, Provincia del Chubut - Argentina
Teléfono: (02945) 47-8320/24
Mail: info.hf@aluar.com.ar

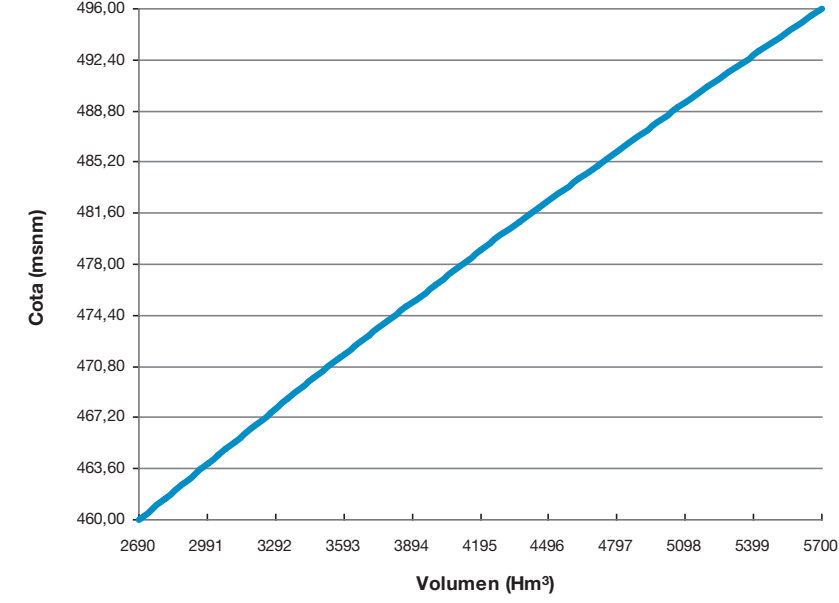
Curva Cota-Área. Embalse Amutui Quimey (Futaleufú).



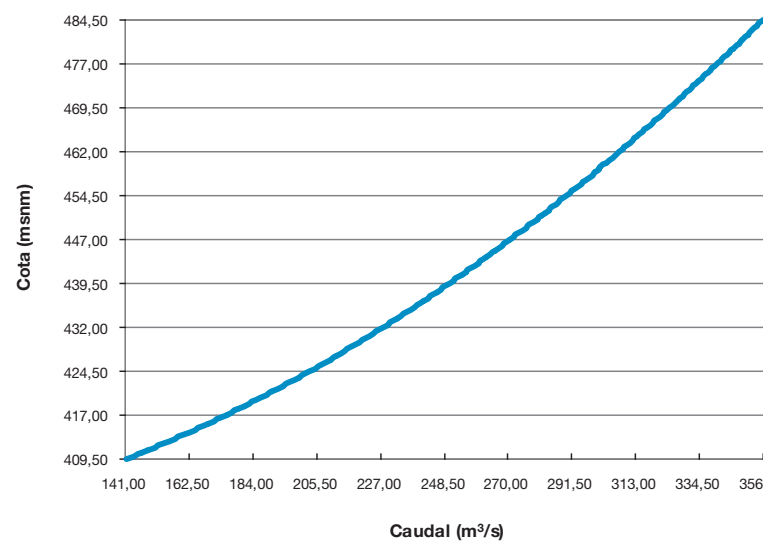
Curva Cota-Caudal de vertedero con compuertas. Presa Futaleufu.



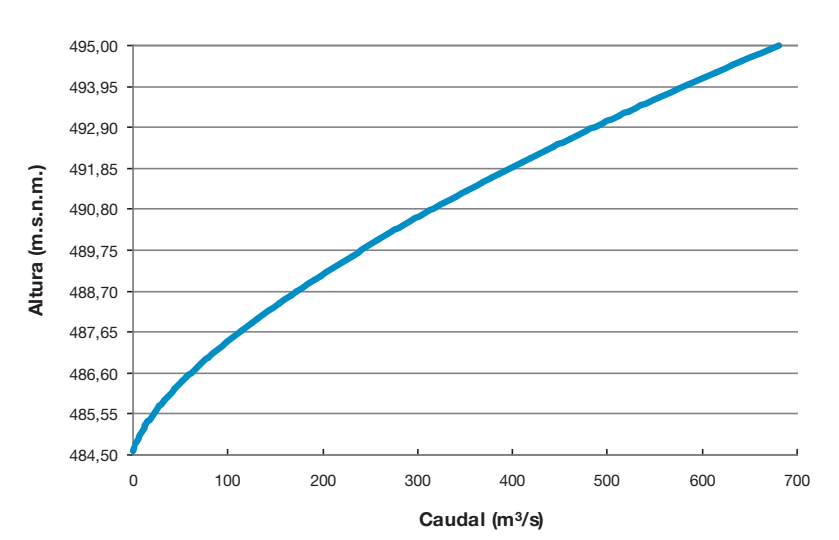
Curva Cota-Volumen. Embalse Amutui Quimey (Futaleufú)



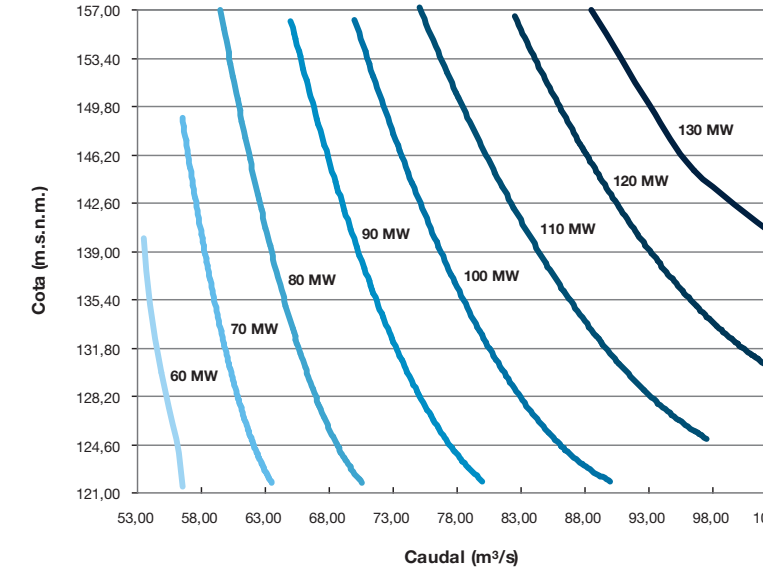
Curva Cota-Caudal del descargador de fondo. Presa Futaleufú



Curva altura-caudal para vertedero libre. Presa Futaleufú



Curva potencia, altura y caudal. Futaleufú



Cota - área del embalse	
Cota	Área
(msnm)	(Km²)
460,00	72,00
470,00	77,00
480,00	82,00
490,00	87,00

Erogación de caudal del vertedero libre	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
484,50	0,00
484,60	0,63
484,70	1,79
484,80	3,29
484,90	5,06
485,00	7,07
486,00	36,74
487,00	79,06
488,00	130,96
489,00	190,92
490,00	257,97
491,00	331,44
492,00	410,79
493,00	495,63
494,00	585,62
495,00	680,48

Potencia en función de la cota del agua en el embalse y el caudal turbinado								
Caudales (m³/s)								
H	Potencia (MW)							
[m]	60,00 MW	70,00 MW	80,00 MW	90,00 MW	100,00 MW	110,00 MW	120,00 MW	130,00 MW
121,50	56,50	63,50	70,50	80,00	90,00			
125,00	56,00	62,00	68,50	77,50	86,00	97,50		
130,00	54,90	60,50	66,50	74,00	82,00	91,50	102,50	
135,00	54,00	59,00	64,50	72,00	78,75	87,00	97,50	108,00
140,00	53,50	58,00	63,00	70,00	76,00	83,50	92,00	103,00
145,00		57,00	62,00	68,00	74,00	81,00	89,00	96,50
150,00		56,50	61,00	66,50	72,00	78,50	85,50	93,00
157,00			59,50	65,00	70,00	75,05	82,50	88,50

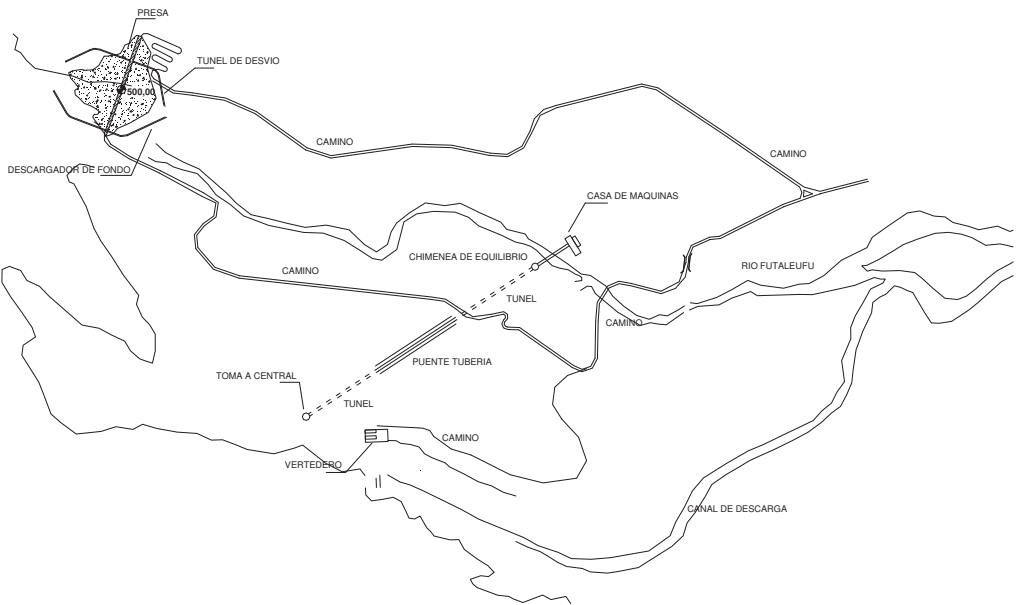
Erogación de caudales del descargador de fondo	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
484,50	355,90
484,00	354,90
483,00	352,80
482,00	350,80
481,00	348,80
480,00	346,70
475,00	336,30
470,00	325,60
465,00	314,00
460,00	303,00
455,00	291,00
450,00	278,50
445,00	265,40
444,00	262,80
443,00	260,00
442,00	257,30
441,00	254,50
440,00	251,70
435,00	237,20
430,00	221,70
425,00	205,00
420,00	186,80
415,00	166,70
410,00	143,80
409,50	141,40

Cota - volumen del embalse	
Cota	Volumen
(msnm)	(Hm³)
460,00	2690,00
461,00	2767,00
462,00	2844,00
463,00	2921,00
464,00	2998,00
465,00	3075,00
466,00	3152,00
467,00	3229,00
468,00	3306,00
469,00	3383,00
470,00	3460,00
471,00	3542,00
472,00	3624,00
473,00	3706,00
474,00	3788,00
475,00	3870,00
476,00	3952,00
477,00	4034,00
478,00	4116,00
479,00	4198,00
480,00	4280,00
481,00	4367,00
482,00	4454,00
483,00	4541,00
484,00	4628,00
485,00	4715,00
486,00	4802,00
487,00	4889,00
488,00	4976,00
489,00	5063,00
490,00	5150,00
491,00	5241,50
492,00	5333,00
493,00	5424,50
494,00	5516,00
495,00	5607,50
496,00	5699,00

Erogación de caudales por compuertas															
Apertura (m)															
Cota	0,10	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00
(msnm)															
485,00	1,55	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
485,50	2,54	10,92	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
486,00	3,24	14,87	25,79	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
486,50	3,81	17,95	32,82	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
487,00	4,31	20,57	38,53	53,39	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
487,50	4,75	22,90	43,47	61,43	76,29	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
488,00	5,16	25,01	47,90	68,48	86,43	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
488,50	5,54	26,95	51,96	74,85	95,43	113,38	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
489,00	5,89	28,76	55,71	80,72	103,62	124,19	142,14	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
489,50	6,22	30,47	59,23	86,18	111,18	134,08	154,66	172,61	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
490,00	6,54	32,08	62,55	91,31	118,26	143,26	166,16	186,74	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
490,50	6,84	33,62	65,70	96,16	124,92	151,87	176,88	199,78	220,35	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
491,00	7,13	35,09	68,70	100,78	131,25	160,01	186,96	211,96	234,86	255,44	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
491,50	7,41	36,49	71,58	105,20	137,28	167,74	196,50	223,45	248,46	271,36	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
492,00	7,68	37,85	74,35	109,43	143,05	175,13	205,59	234,36	261,30	286,31	309,21	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
492,50	7,94	39,16	77,02	113,51	148,60	182,21	214,29	244,76	273,52	300,47	325,47	348,37	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
493,00	8,19	40,43	79,59	117,45	153,94	189,03	222,64	254,72	285,19	313,95	340,90	365,90	INESTABLE	INESTABLE	INESTABLE
493,50	8,43	41,66	82,09	121,25	159,11	195,60	230,69	264,30	296,38	326,85	355,61	382,56	407,56	INESTABLE	INESTABLE
494,00	8,66	42,85	84,51	124,95	164,11	201,96	238,46	273,54	307,16	339,24	369,70	398,46	425,41	450,42	INESTABLE
494,50	8,89	44,02	86,87	128,53	168,96	208,12	245,98	282,47	317,56	351,17	383,25	413,72	442,48	469,43	494,44
495,00	9,12	45,15	89,16	132,02	173,68	214,11	253,27	291,12	327,62	362,70	396,32	428,40	458,87	487,63	514,58
494,92															510,70
494,93															510,80

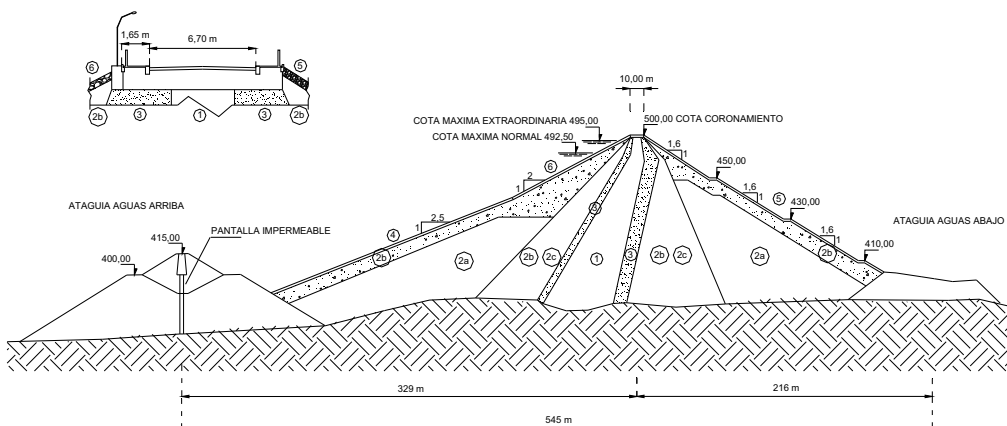
Erogación de caudales por compuertas								
CAUDAL								
H	Potencia							
[m]	60 MW	70 MW	80 MW	90 MW	100 MW	110 MW	120 MW	130 MW
121,50	56,50	63,50	70,50	80,00	90,00			
125,00	56,00	62,00	68,50	77,50	86,00	97,50		
130,00	54,90	60,50	66,50	74,00	82,00	91,50	102,50	
135,00	54,00	59,00	64,50	72,00	78,75	87,00	97,50	108,00
140,00	53,50	58,00	63,00	70,00	76,00	83,50	92,00	103,00
145,00		57,00	62,00	68,00	74,00	81,00	89,00	96,50
150,00		56,50	61,00	66,50	72,00	78,50	85,50	93,00
157,00			59,50	65,00	70,00	75,05	82,50	88,50

ESQUEMA DE PLANTA DE PRESA FUTALEUFÚ.

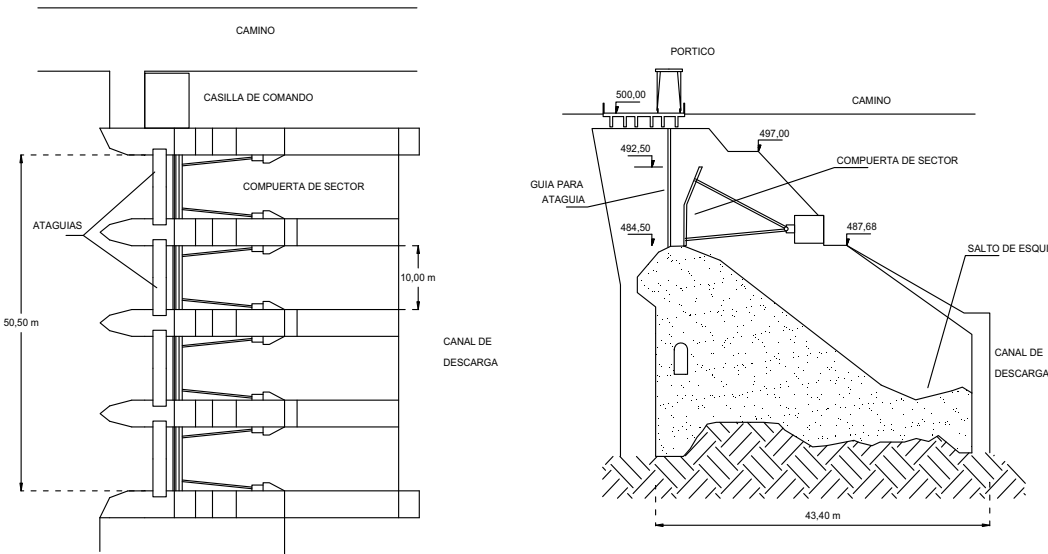


CORTE ESQUEMÁTICO DE PRESA PRINCIPAL Y LATERALES DE FUTALEUFÚ

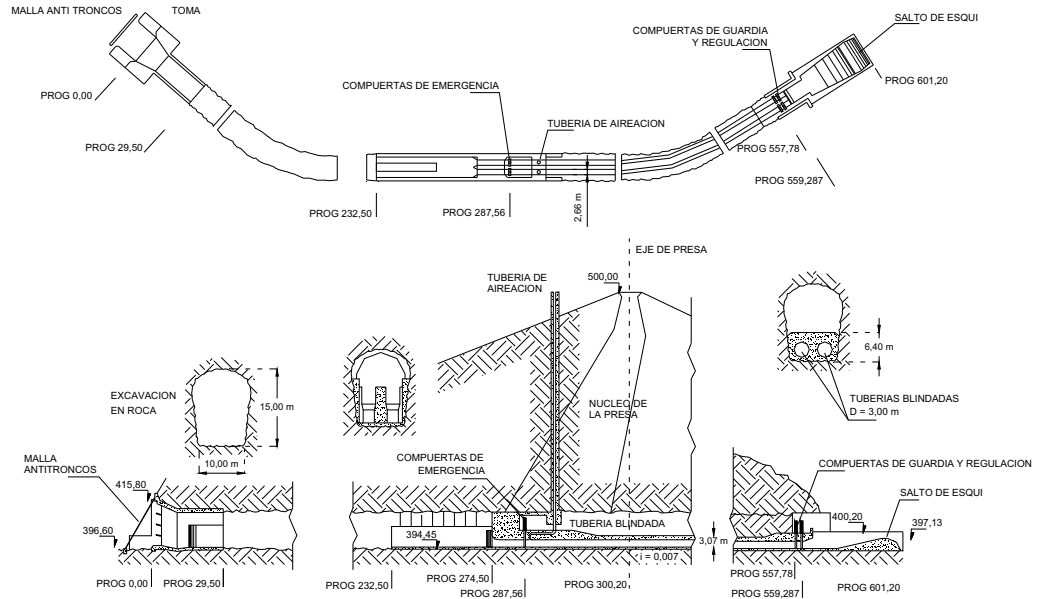
- | | | | |
|----|--|---|---|
| 1 | NUCLEO: LIMOS ARCILLOSOS. $3 < IP < 14$. | 3 | FILTRO: GRAVAS BIEN GRADUADAS. TAMAÑO MÁXIMO 75 mm. |
| 2a | ESPALDÓN: GRAVAS CON ARENA. TAMAÑO MÁXIMO 700 mm. | 4 | PROTECCIÓN: ENROCADO MEDIANO. TAMAÑO MÍNIMO 200 mm. |
| 2b | ESPALDÓN: ENROCADO. TAMAÑO MÁXIMO 700 mm. | 5 | PROTECCIÓN: ENROCADO FINO. TAMAÑO MÍNIMO 100 mm. |
| 2c | ESPALDÓN: GRAVAS BIEN GRADUADAS. TAMAÑO MÁXIMO 200 mm. | 6 | RIP-RAP: ENROCADO GRUESO. VOLUMEN MÁXIMO 1 m ³ . |



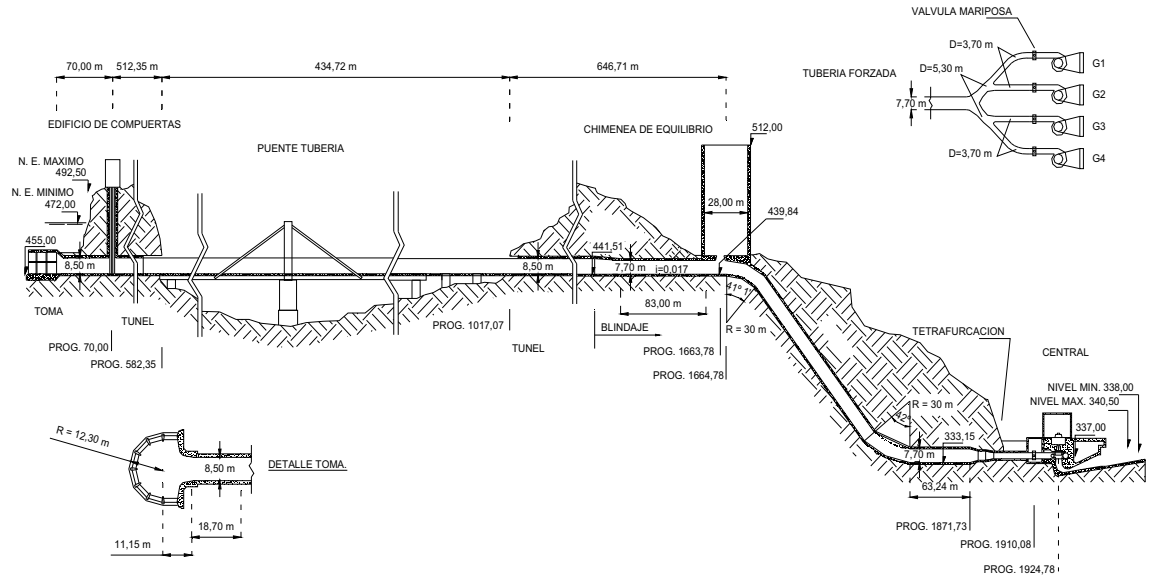
CORTE ESQUEMÁTICO DE VERTEDERO DE FUTALEUFÚ



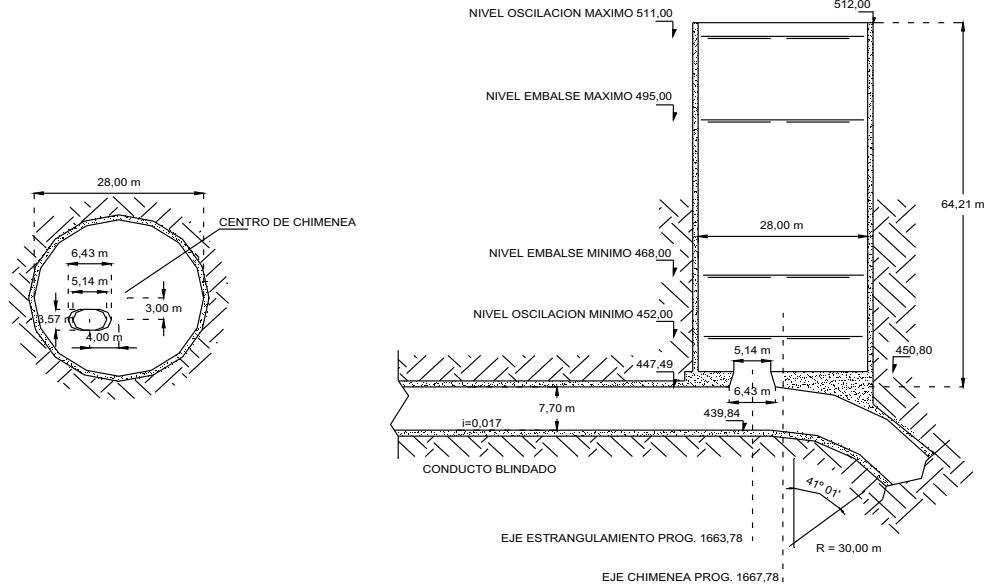
CORTE ESQUEMÁTICO DEL DESCARGADOR DE FONDO DE FUTALEUFÚ



CORTE ESQUEMÁTICO DE TUBERÍA FORZADA, CHIMENEA DE EQUILIBRIO Y CENTRAL DE FUTALEUFÚ



CORTE ESQUEMÁTICO DE CHIMENEA DE EQUILIBRIO DE FUTALEUFÚ





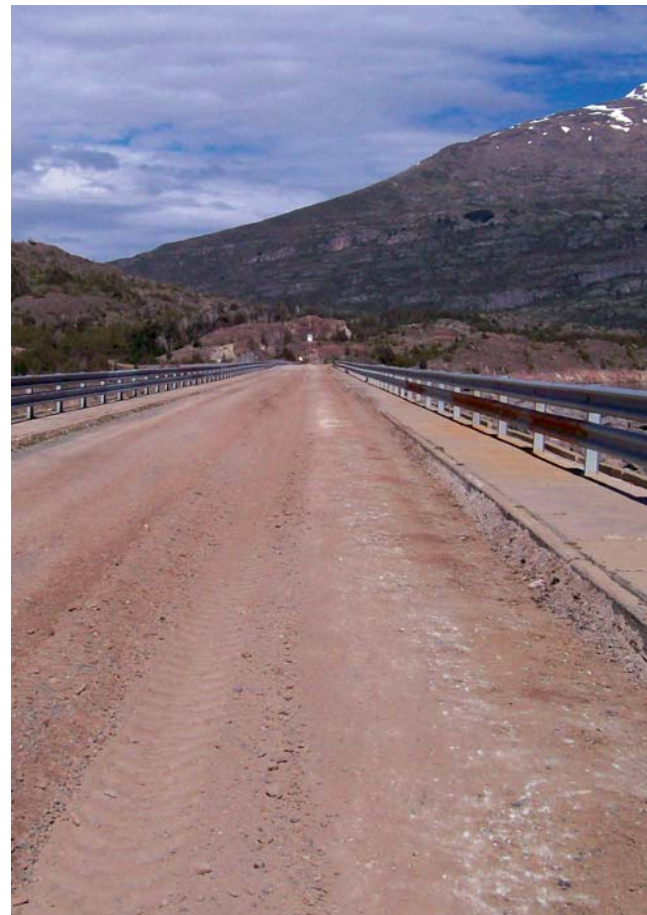
Vista del talud aguas abajo de la presa principal.
Abajo a la derecha se aprecia el desvío usado durante la construcción.



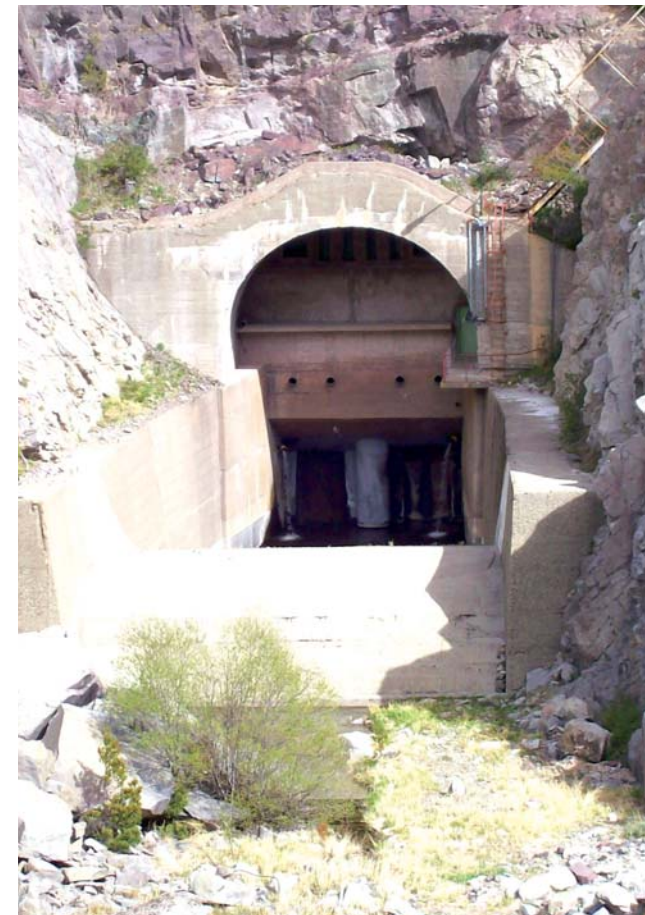
Vista de la presa lateral desde aguas arriba.



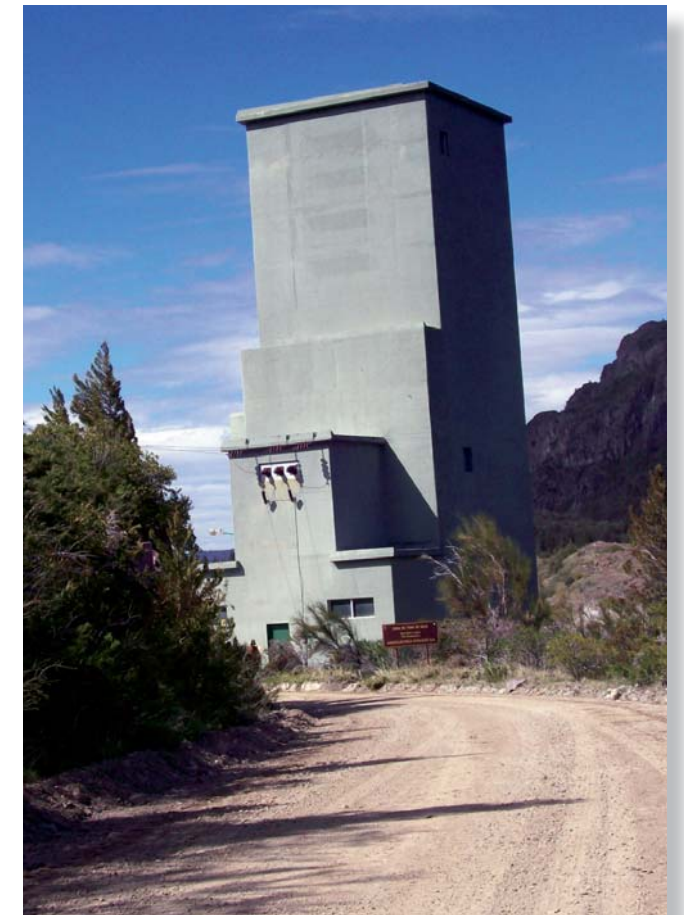
Vista de talud aguas arriba con Rip-Rap.



Vista de la presa lateral desde aguas arriba.



Detalle de descargador de fondo.
Nótese las compuertas de control.



Vista de la torre de compuertas de la toma para central.



Vista desde el aliviadero de la torre de compuertas de la toma para central.



Detalle de columna de sostén del puente tubería y sus tensores recubiertos en hormigón armado.



Detalle de ingreso del puente tubería.



Vista general del puente tubería.



Vista de la chimenea de equilibrio.



Vista parcial del canal aductor del vertedero. Véanse los cuatro vanos, la ataguía en el más cercano y el puente grúa.



Vista del vertedero con las cuatro compuertas de segmento y sus elementos de accionamiento. Nótese las ataguías sobre cada compuerta.



Vista de los grupos generadores de la central.



Vista general del tablero de la sala de comando de la central.



Detalle de compuerta de segmento.



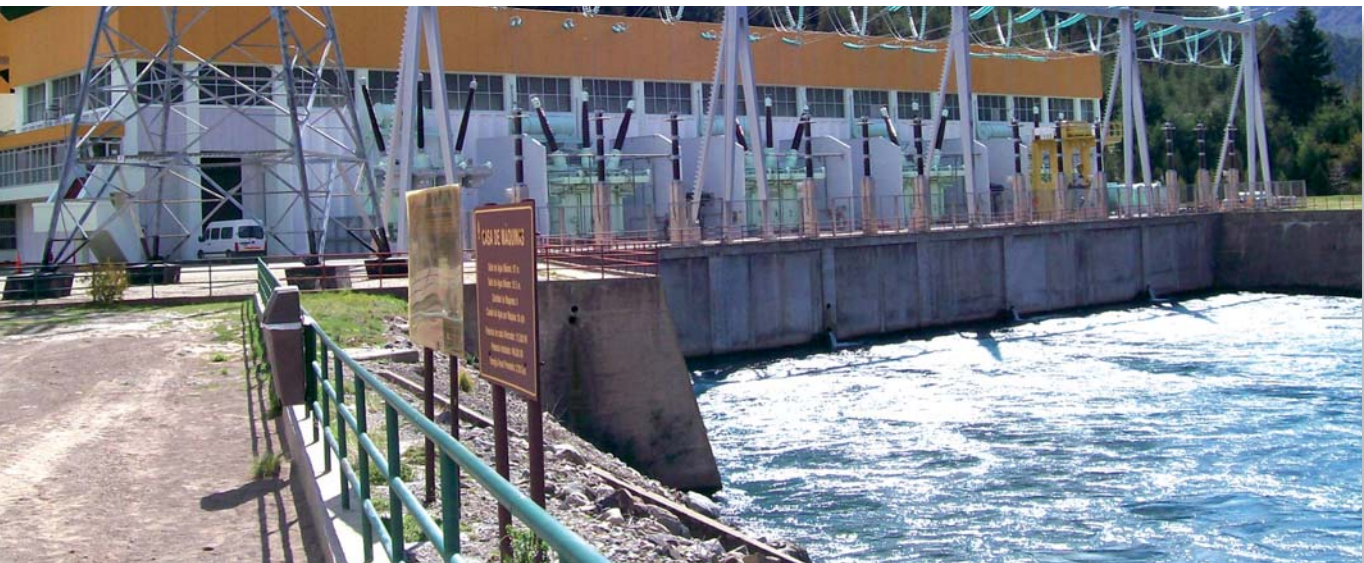
Detalle del salto de esquí y canal de fuga.



Vista de las válvulas mariposa de ingreso a la cámara espiral.



Vista general del tablero de la sala de comando de la central.



Vista de la salida de la central y del canal de restitución al río.



Complejo Hidroeléctrico FLORENTINO AMEGHINO

La presa Florentino Ameghino, se encuentra ubicada en la patagonia Argentina, en la provincia del Chubut, a la salida de la cuenca del Río Chubut, con coordenadas 43° 41' 59" Sur y 66° 28' 59" Oeste. Comparte la cuenca con el parque nacional Los Alerces. La población más cercana es la ciudad de Gaiman y su principal uso es la regulación de las crecidas del río Chubut, que producía con ellas daños aguas abajo. Su construcción se inicia en el año 1943 y se termina el 19 de Abril de 1963, y bajo el control de Agua y Energía Eléctrica S. E., comienza su operación el 4 de Noviembre de 1994. La presa es recta de hormigón compuesta por 25 módulos, con una altura sobre lecho del río de 70,00 m y una longitud de 255,00 m, lo que le permite almacenar 1258,40 Hm³. El caudal medio anual del río es de 48,13 m³/s, habiéndose observado crecidas de hasta 920,00 m³/s. La central posee 2 turbinas Francis, con una potencia unitaria de 41,00 MW y una generación media anual de 160,00 GWh.



Ubicación:
Provincia del Chubut.

Presa:
Florentino Ameghino.

Complejo Hidroeléctrico FLORENTINO AMEGHINO

Cuenca			Río Chubut	
Provincia			Chubut	
Río			Chubut	
Región			Patagonia	
Población cercana			Gaiman	
Usos del complejo		Principal	Regulación crecidas	
		Secundarios	Generación / Riego / Turismo	
Presa	Nombre		Florentino Ameghino	
	Fecha de inicio de construcción		1943	
	Fecha de fin de construcción		19 de Abril de 1963	
	Fecha de ingreso de operación		4 Noviembre de 1968	
	Propietario inicial		Agua y Energía Eléctrica S. E.	
	Proyecto		Agua y Energía Eléctrica S. E.	
	Constructor		OHEN Obras Hidráulicas S.A.	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario		Hidroeléctrica Ameghino S.A.	
	Fecha de concesión		1 de Noviembre de 1994	
	Tipo		Hormigón	1
	Altura sobre lecho del río		70.00 m	
	Longitud / ancho de Coronamiento		255 m / 8,50 m	
	Volumen de presa		483,000 m³	
	Cota coronamiento		170.00 m.s.n.m.	
	Cota máxima extraordinaria		169.00 m.s.n.m.	2
	Cota máxima normal		166.00 m.s.n.m.	
	Cota mínima normal		137.70 m.s.n.m.	3
	Cota mínima extraordinaria		102.25 m.s.n.m.	
Embalse	Caudal medio anual entrada (modulo de río)		48,13 m³/s	
	Caudal crecida decamilenaria		210.91 m³/s	
	Caudal máximo de crecida registrado		920.00 m³/s	
	Área del embalse a nivel máximo normal		9.20 Km2	
	Volumen del embalse a nivel máximo normal		1280.00 Hm³	
	Precipitación media anual		21.26 mm	
Descargador de medio fondo	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

Descargador de fondo	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		Margen derecha	
	Número de conductos		2	
	Longitud conducto		72.50 m	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	1.60 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	2	
		Tipo	Compuerta tipo vagón	
		Diámetro / Alto	2.00 m	
		Ancho	2.32 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	2	
		Tipo	Válvula de chorro hueco	7
		Diámetro / Alto	1.60 m	
		Ancho	-	
Riego	Capacidad máxima unitaria		52.08 m³/s	4
	Cota de umbral conducto a la entrada		103.20 m.s.n.m.	
	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		Margen Izquierda	
	Número de conductos		1	
	Longitud conducto		202.40 m	5
	Dimensiones	Diámetro / Alto	7.50 m	6
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	2	
		Tipo	Compuertas planas	
		Diámetro / Alto	10.00 m	
		Ancho	4.30 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	2	
		Tipo	Válvula de chorro hueco	7
		Diámetro / Alto	1.85 m	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		51.55 m³/s	4
	Cota de umbral conducto a la entrada		120.50 m.s.n.m.	

Obras de toma y conducción	Rejas	Disposición	Semicircular	
	conducción	Número de tomas	1	
		Número de conductos	1	
		Compuerta	2	
			Planas	
		Dimensiones	10.00 m	
			4.30 m	
		Ataguía	2	
			Planas	
		Dimensiones	10.00 m	
			4.30 m	
		Túnel	Circular	8
			233.44 m	9
		Dimensiones	7.50 m	10
			-	
		Salto	25.55 m	
		Caudal de descarga	105.00 m³/s	11
		Cota de umbral conducto a la entrada	120.50 m.s.n.m.	
		Cota de umbral conducto a la salida	94.95 m.s.n.m.	
		Característica de tubería	-	
		Longitud	-	
	Tubería forzada	Dimensiones	-	
			-	
		Salto	-	
		Cota de umbral conducto a la entrada	-	
		Cota del eje de cámara espiral	94.95 m.s.n.m.	
Chimenea de equilibrio	Forma		-	
	Dimensiones	Alto	-	
		Diámetro superior	-	
		Diámetro inferior	-	
	Caudal de diseño		-	
Vertedero	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		Margen Izquierda	
	Tipo		Libre	
	Caudal máximo de diseño		150.00 m³/s	4
	Ancho total		15.00 m	
	Cantidad de compuertas		-	
	Tipo de compuertas		-	
	Dimensiones	Alto	-	
		Ancho	-	
	Cota de sobrepaso		166.335 m.s.n.m.	
	Sistema de Amortiguación		Disipador de energía	12

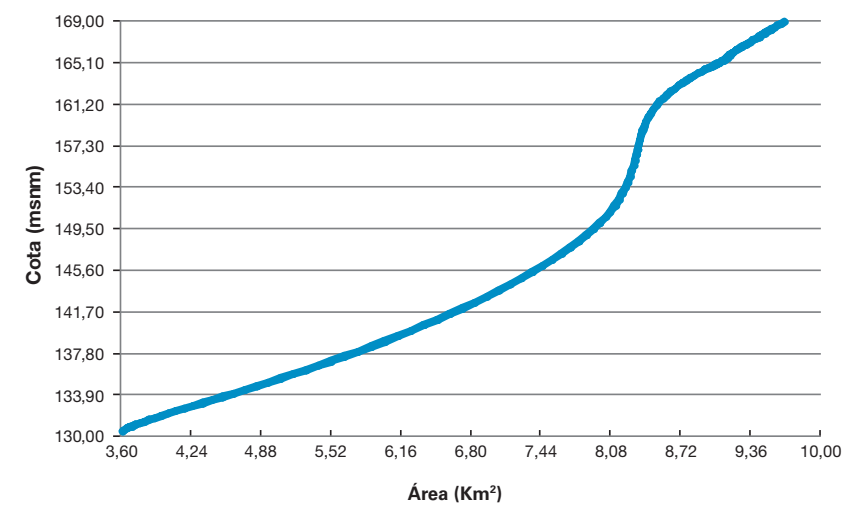
Central	Fecha de inicio de construcción		-	
	Fecha de terminación		4 de Noviembre de 1968	
	Constructor		RIVA-SADE-OHEN S.A.	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario		Hidroeléctrica Ameghino S.A.	
	Fecha de concesión		1 de Noviembre de 1994	
	Ubicación		Pié de presa, margen izquierda	
	Caracterización de la central		Base	
	Cantidad de turbinas		2	13
	Tipo de turbinas		Francis	
	Posición del eje		Vertical	
	Caudal nominal turbinado		35.00 m³/s	
	Caudal máximo de operación		105.00 m³/s	14
	Caudal mínimo de operación		25.00 m³/s	15
	Salto de diseño		58.60 m	
	Salto máximo de operación		68.60 m	
	Salto mínimo de operación		41.70 m	
	Potencia unitaria		29.00 MW	
	Potencia instalada		58.00 MW	
	Energía media anual		160.00 GWh	
	Velocidad de rotación de turbina		250.00 rpm	
	Número de álabes del rotor de turbina		13	
	Número de álabes del distribuidor		24	
	Altura del álabe de distribuidor		793.00 mm	
	Diámetro superior D1		1656.00 mm	
	Diámetro inferior D2		2496.00 mm	
	Nivel de restitución		95.55 m.s.n.m.	16
	Órgano de cierre		Válvula Mariposa	
			3.30 m	
	Potencia nominal de generadores		29.20 MVA	

Observaciones:

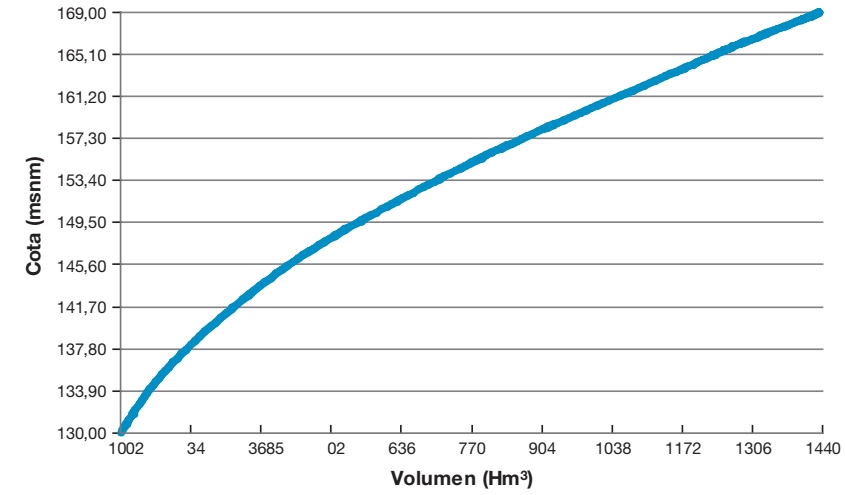
- 1 De hormigón tipo Noetzli Alcorta, formada por 25 módulos de 10 m de ancho cada uno.
- 2- Es la cota máxima extraordinaria establecida por contrato de concesión; la cota máxima registrada fue 165,23 m.s.n.m.. el 7 de Noviembre de 1982, mientras que la mínima registrada, fue de 127,54 m.s.n.m., el 29 de Mayo de 1989.
- 3- Es la cota mínima para el funcionamiento de las turbinas.
- 4- Este caudal se registra a cota 169,00 m. s. n. m..
- 5- Es la longitud desde la reja hasta la válvula de disipación.
- 6- Este diámetro se reduce progresivamente hasta llegar a 1,85 m en el extremo de salida
- 7- También cumple funciones de regulación.
- 8- Es de hormigón, pero al inicio de las derivaciones a central tiene blindaje metálico.
- 9- Es la longitud desde la toma, hasta la válvula mariposa de la turbina número 2.
- 10- El ingreso a la toma es de 8 m, pero inmediatamente de la embocadura se reduce a 7,50 m.
- Al acercarse a la válvula mariposa, va reduciéndose hasta llegar a 3,30 m.
- 11- Es el valor a cota máxima extraordinaria.
- 12- El túnel tiene una longitud de 227 m y termina en un disipador de energía con cono central.
- 13- Posee además una turbina auxiliar, Francis de eje horizontal con capacidad de 800 KW y 750 rpm
- 14- Es el caudal máximo para los dos grupos en funcionamiento.
- 15- Es el caudal mínimo para sólo uno, de los grupos generando.
- 16- Es el nivel mínimo, siendo el máximo 98,75 m.s.n.m..
- Además existe un vertedero en el canal de restitución cuya cota de umbral es 95,95 m. s. n. m..Está prevista la instalación de una tercera unidad idéntica a las existentes, aumentando la generación. Como consecuencia de la privatización del complejo, la provincia asumió la responsabilidad de adecuar el cauce del río Chubut, a efectos de permitir una erogación de 105 m³/s. Por lo cual existe la restricción de no erogar más de 70 m³/s, capacidad actual, hasta tanto no se ejecuten dichos trabajos.

Contacto: Sarmiento 698, (9100) Trelew | Chubut, Argentina. Tel./Fax: (02965) 449720. <http://www.hidroameghino.com.ar>

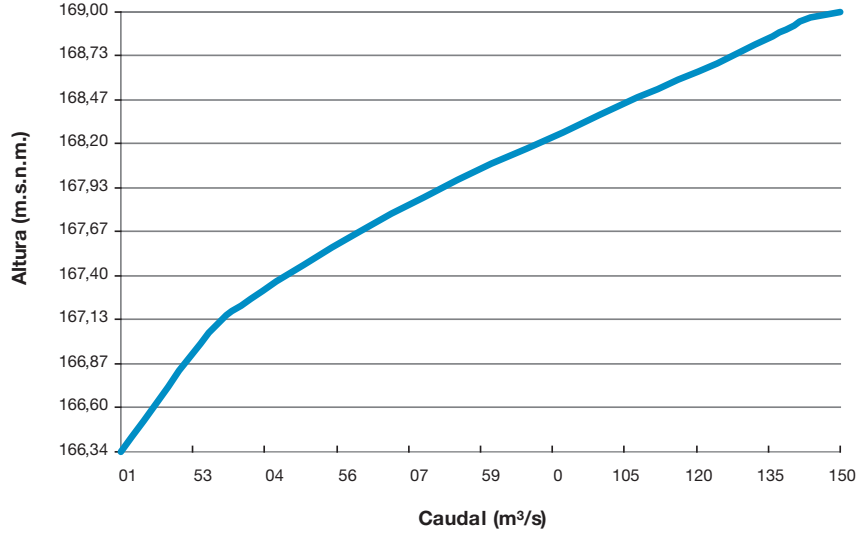
Curva Cota-Área. Embalse Florentino Ameghino



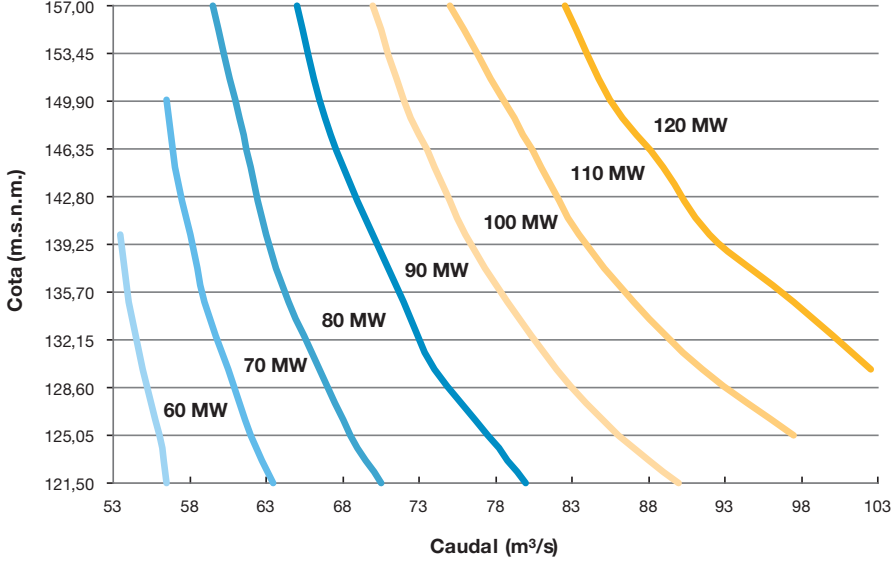
Curva cota-volumen. Embalse Florentino Ameghino



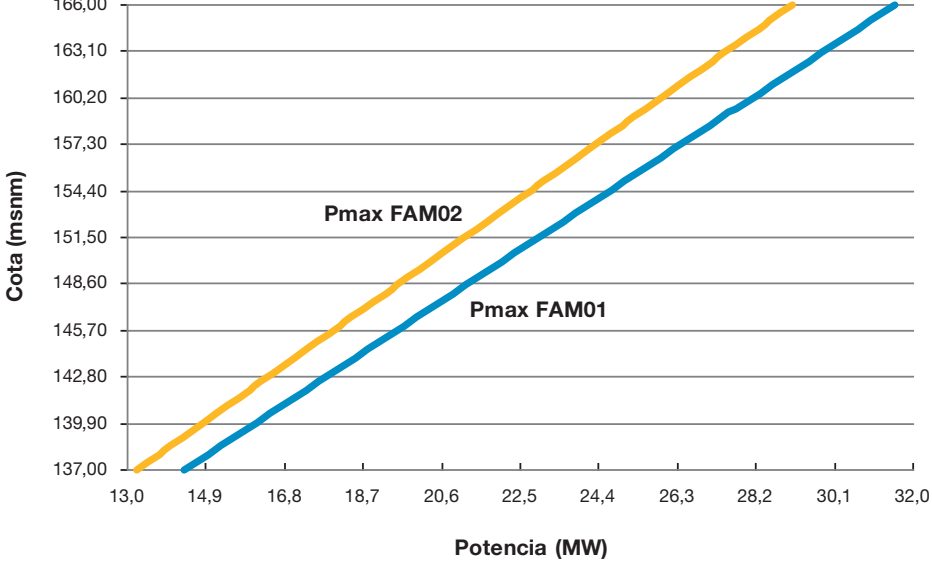
Curva erogación aliviadero. Presa Florentino Ameghino



Curva potencia, altura y caudal. Florentino Ameghino



Curva cota y potencia. Florentino Ameghino



Cota - área del embalse	
Cota	Area
(msnm)	(Km²)
130.00	3.59
131.92	3.97
138.92	6.01
150.00	7.98
159.97	8.43
164.99	9.05
166.00	9.20
168.95	9.68

Cota - volumen del embalse	
Cota	Volumen
(msnm)	(Hm³)
130	100.22
136.53	200.43
144.75	397.41
150.7	597.84
155.71	798.27
160.09	998.70
164.29	1199.14
166	1280
168.25	1399.57
169	1434.13

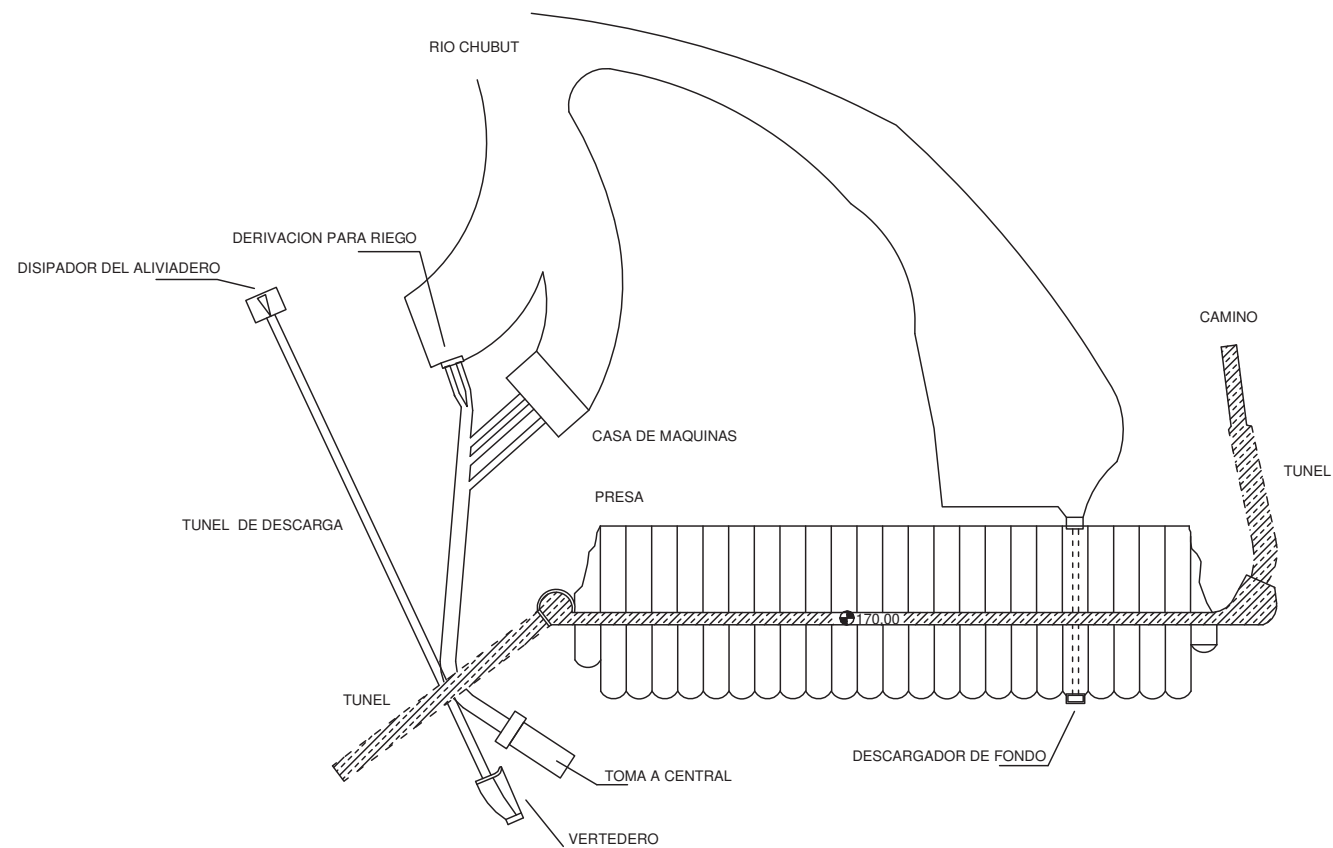
Erogacion de caudal del vertedero libre	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
166.34	0
167.06	18.28
167.26	27.05
167.47	38.08
167.67	49.82
167.88	63.12
168.08	77.37
168.27	92.08
168.48	107.76
168.69	124.46
168.89	138.65
168.97	143.93
169.00	150.00

Tabla de potencia en función de la cota del agua en el embalse		
H [msnm]	Potencia (MW)	
137.00	14.36	13.22
138.00	14.95	13.77
139.00	15.54	14.31
140.00	16.13	14.86
141.00	16.73	15.41
142.00	17.32	15.95
143.00	17.91	16.50
144.00	18.51	17.05
145.00	19.10	17.59
146.00	19.69	18.14
147.00	20.28	18.69
148.00	20.88	19.23
149.00	21.47	19.78
150.00	22.06	20.33
151.00	22.65	20.87
152.00	23.25	21.42
153.00	23.84	21.97
154.00	24.43	22.51
155.00	25.03	23.06
156.00	25.62	23.61
157.00	26.21	24.15
158.00	26.80	24.70
159.00	27.40	25.24
160.00	27.99	25.79
161.00	28.58	26.34
162.00	29.18	26.88
163.00	29.77	27.43
164.00	30.36	27.98
165.00	30.95	28.52
166.00	31.55	29.07

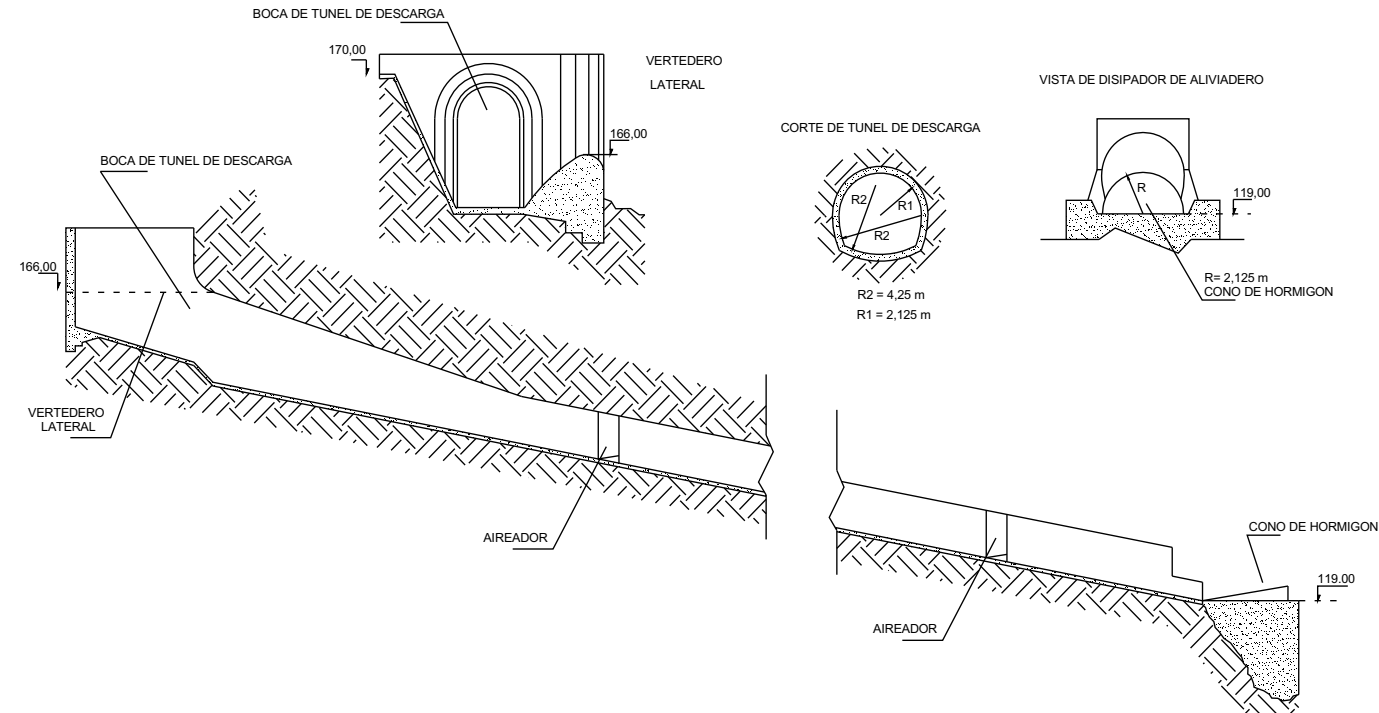
Erogación de caudales por la válvula de chorro hueco para descargador de fondo					
Cota	% Apertura				
(msnm)	12.50%	25.00%	50.00%	75.00%	100.00%
120.00	1.86	3.79	7.39	10.18	12.73
123.00	2.56	5.29	10.26	14.10	17.77
126.00	3.32	6.49	12.69	17.60	21.69
129.00	3.71	7.43	14.51	20.16	25.06
132.00	4.16	8.38	16.14	22.59	27.75
135.00	4.61	9.08	17.77	24.78	30.68
138.00	4.81	10.02	19.02	26.72	33.05
141.00	5.32	10.66	20.34	28.66	35.18
144.00	5.46	11.29	21.60	30.29	37.37
147.00	5.91	11.93	22.79	31.92	39.43
150.00	6.29	12.50	23.92	33.48	41.43
153.00	6.37	13.14	24.87	34.99	43.06
156.00	6.70	13.53	26.00	36.37	45.06
159.00	6.90	14.04	26.89	37.81	46.50
162.00	7.35	14.49	28.02	39.19	48.19
165.00	7.30	15.00	28.78	40.32	49.82
168.00	7.69	15.70	29.72	41.64	51.45
169.00	7.63	15.64	30.10	42.08	52.08

Erogación de caudales por la válvula de chorro hueco para riego				
Cota	% Apertura			
(msnm)	30%	50%	80%	100%
130.00	10.06	16.82	26.36	32.09
133.00	10.59	17.93	27.92	34.08
136.00	11.33	18.97	29.62	35.93
139.00	11.93	19.71	31.02	37.63
142.00	12.45	20.75	32.21	39.33
145.00	12.91	21.35	33.47	40.66
148.00	13.51	22.39	34.80	42.22
151.00	13.81	22.99	35.99	43.92
154.00	14.34	23.74	37.10	45.18
157.00	14.64	24.48	38.51	46.51
160.00	15.02	25.37	39.40	48.06
163.00	15.47	26.12	40.66	49.18
166.00				50.36
169.00				51.55

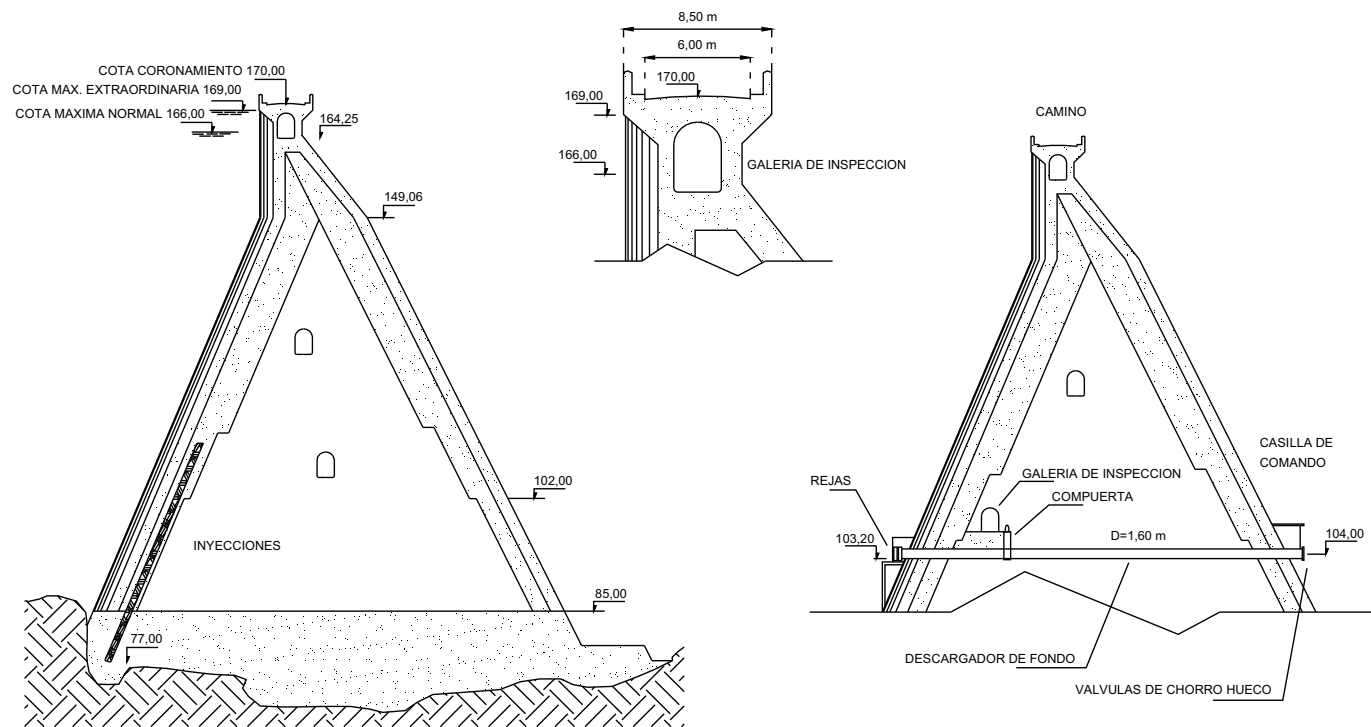
ESQUEMA DE PLANTA DE PRESA DEL COMPLEJO FLORENTINO AMEGHINO



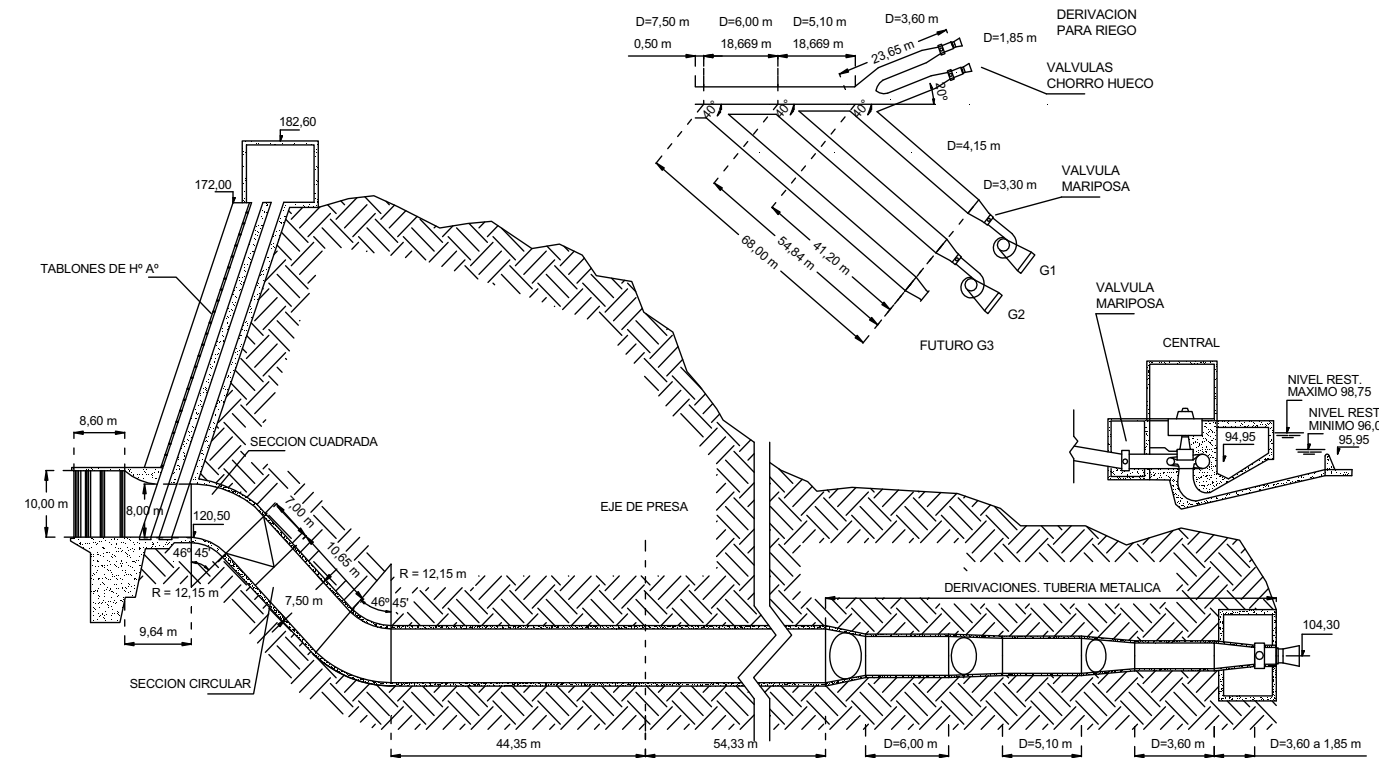
CORTE ESQUEMÁTICO DE ALIVIADERO DEL COMPLEJO FLORENTINO AMEGHINO

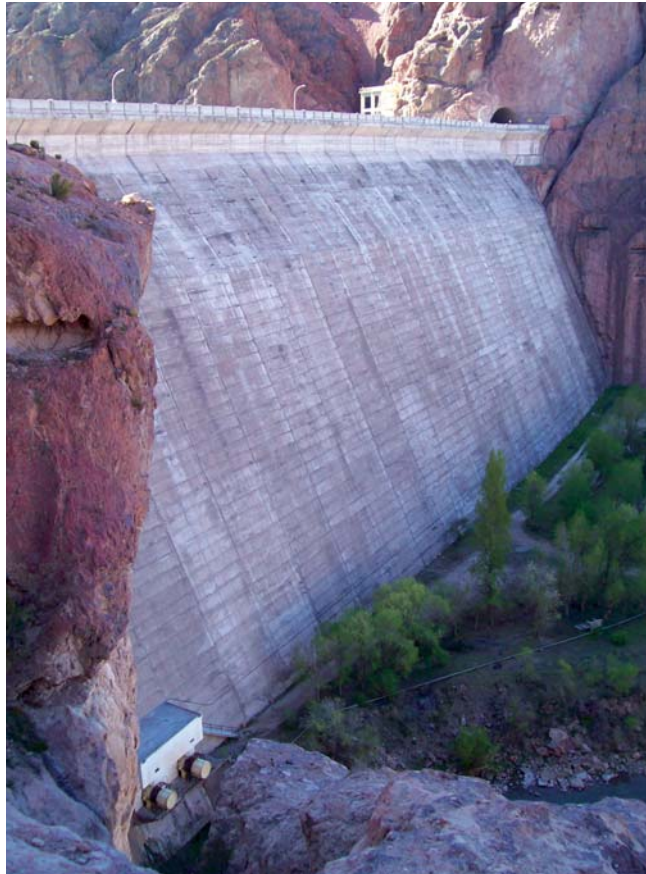


CORTE ESQUEMÁTICO DE PRESA Y DESCARGADOR DE FONDO DEL COMPLEJO FLORENTINO AMEGHINO



CORTE ESQUEMÁTICO DE CONDUCCIÓN PARA CENTRAL Y RIEGO DE PRESA FLORENTINO AMEGHINO





Vista del talud aguas abajo de la presa. Abajo a la izquierda se aprecia el descargador de fondo y arriba al fondo.



Vista del talud aguas arriba de la presa.



Vista de la salida del descargador de fondo con las válvulas de chorro hueco.



Vista del mecanismo de cierre de la compuerta de uno de los dos descargadores de fondo.



Vista de la ataguía para el cierre del descargador de fondo.



Vista de detalle de una de las válvulas de chorro hueco, con su mecanismo de accionamiento.



Vista del umbral del vertedero y la entrada al túnel de descarga.



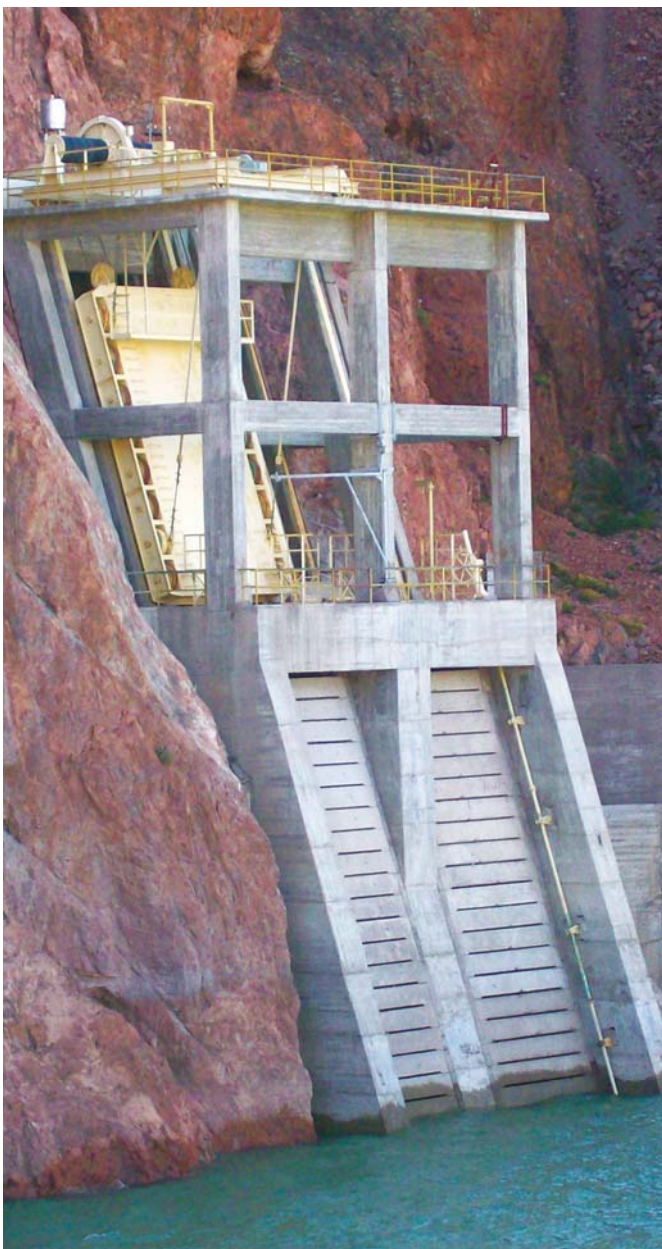
Vista de la entrada al túnel, desde el interior del mismo.



Detalle de uno de los aireadores, realizados posteriormente a la construcción del túnel.



Vista de la salida del túnel de descarga del aliviadero, al dissipador de energía.



Vista de la torre de toma para la central y riego, obsérvese la compuerta en la parte superior y a la izquierda el vertedero.



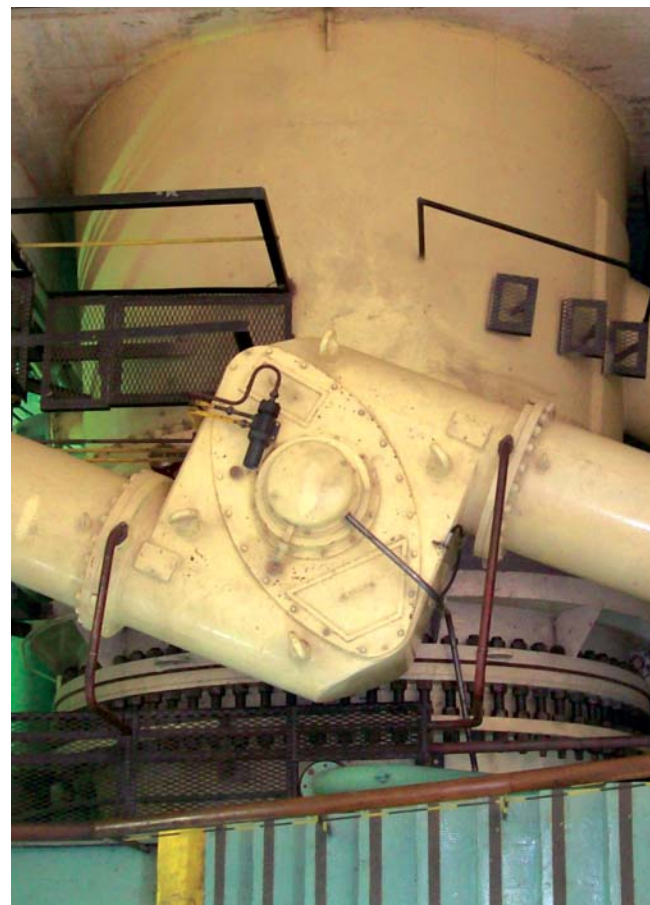
Vista general del dissipador de energía del aliviadero.



Vista de la descarga para riego con las válvulas de chorro hueco.



Vista de la válvula mariposa de la cámara espiral de la central.



Vista superior de la válvula mariposa.



Vista de la turbina Francis de eje horizontal para arranque "en negro".



Vista de la salida de la central y del canal de restitución al río. Nótese las ataguías para el cierre, correspondientes al grupo en mantenimiento.



Vista general donde se aprecia, al fondo la válvula en funcionamiento, al centro el grupo en mantenimiento y al frente la tubería prevista para colocar un grupo adicional.



Vista de la central con un grupo en funcionamiento y el otro en mantenimiento.



Vista general del tablero de la sala de comando de la central.



Complejo Hidroeléctrico CERRO PELADO

La presa Cerro Pelado, se encuentra ubicada en la región central de Argentina, en la provincia de Córdoba, a la salida de la cuenca del Río Grande, con coordenadas 32° 13' 41" Sur y 64° 38' 21" Oeste. La población más cercana es la ciudad de Calamuchita y su principal uso es la generación de energía. Su construcción se inicia en el año 1974 y se termina en 1986 y, bajo el control de Agua y Energía Eléctrica S. E., comienza su operación el 14 de Febrero de 1986. La presa principal es de materiales sueltos, tiene una altura sobre lecho del río de 104,00 m y una longitud de 410,00 m, lo que le permite almacenar 371,00 Hm³. Cuenta además con dos presas laterales a ambas márgenes, de iguales características, de 1450,00 m y 59,00 m respectivamente. El caudal medio anual del río es de 11,46 m³/s, habiéndose observado crecidas de hasta 1600,00 m³/s. La central posee 4 turbinas Francis reversibles, que le permiten trabajar también como bomba de elevación de agua, con una potencia unitaria de 187,50 MW y una generación media anual de 970,00 GWh.



Ubicación:
Provincia de Córdoba.

Presa:
Cerro Pelado.

Complejo Hidroeléctrico CERRO PELADO

Cuenca			Del Río Grande	
Provincia			Córdoba	
Río			Río Grande	
Región			Centro	
Población cercana			Calamuchita	
Usos del complejo		Principal	Generación de energía	
		Secundarios	Regulación Caudales / Turismo	
Presa	Nombre		Cerro Pelado	
	Fecha de inicio de construcción		1974	
	Fecha de fin de construcción		1986	
	Fecha de ingreso de operación		14 de Febrero de 1986	
	Propietario inicial		Agua y Energía S. E.	
	Proyecto		Agua y Energía S. E.	
	Constructor		Panedile Argentina S. A.	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario		Empresa Prov. Energía de Córdoba	
	Fecha de concesión		31 de Marzo de 1996	
	Tipo		Materiales sueltos	
	Altura sobre lecho del río		104.00 m	
	Longitud / ancho de Coronamiento		410,00 / 12 m	1
	Volumen de presa		3,676,295 m³	2
	Cota coronamiento		880.00 m.s.n.m.	
	Cota máxima extraordinaria		877.79 m.s.n.m.	
	Cota máxima normal		876.00 m.s.n.m.	
	Cota mínima normal		856.20 m.s.n.m.	
	Cota mínima extraordinaria		823.00 m.s.n.m.	3
Embalse	Caudal medio anual entrada (modulo de río)		11.46 m³/s	
	Caudal crecida quinqué milenaria		4636.50 m³/s	
	Caudal máximo de crecida registrado		1600.00 m³/s	
	Área del embalse a nivel máximo normal		12.41 Km²	
	Volumen del embalse a nivel máximo normal		371.00 Hm³	
	Precipitación media anual		728.00 mm	
Descargador de medio fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen izquierda	
	Número de conductos		1	
	Longitud conducto		463.50 m	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	3.00 m	4
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	1	
		Tipo	Compuerta plana	
		Diámetro / Alto	4.387 m	
		Ancho	2.20 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	1	
		Tipo	Válvula Howell-Bunger	
		Diámetro / Alto	1.80 m	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		90.00 m³/s	5
	Cota de umbral conducto a la entrada		823.00 m.s.n.m.	

Descargador de fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	
Riego	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Ancho	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

Obras de toma y conducción	Rejas	Disposición	Plana	
	conducción	Número de tomas	1	
		Número de conductos	2	
		Compuerta	2	
			Plana	
		Dimensiones	8.39 m	
			7.27 m	
		Ataguía	5	
			Plana	
		Dimensiones	1.69 m	
			7.60 m	
		Túnel	Hormigón	6
			347.99 m	
		Dimensiones	7.50 m	7
			-	
		Salto	180.00 m	
		Caudal de descarga	250.00 m³/s	8
		Cota de umbral conducto a la entrada	830.00 m.s.n.m.	
		Cota de umbral conducto a la salida	650.00 m.s.n.m.	
	Tubería forzada	Característica de tubería	-	
		Longitud	-	
		Dimensiones	-	
			-	
		Salto	-	
		Cota de umbral conducto a la entrada	-	
		Cota del eje de cámara espiral	650.00 m.s.n.m.	
Chimenea de equilibrio	Forma		Rectangular con extremos semicirculares	9
	Dimensiones	Alto	62.00 m	
		Diámetro superior	3.50 m	
		Diámetro inferior	38.20 m	10
	Cota superior		718.00 m.s.n.m.	11
Vertedero	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen derecha	12
	Tipo		Recto	
	Caudal máximo de diseño		3285.00 m³/s	13
	Ancho total		78.00 m	
	Cantidad de compuertas		5	
	Tipo de compuertas		Sector	
	Dimensiones	Alto	8.00 m	
		Ancho	13.00 m	
	Cota de sobrepaso		868.00 m.s.n.m.	
	Sistema de Amortiguación			
			-	

Central	Fecha de inicio de construcción		1978	
	Fecha de terminación		1986	
	Constructor		Panedile S. A.	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario		Empresa Prov. Energía de Córdoba	
	Fecha de concesión		31 de Marzo de 1996	
	Ubicación		Caverna	
	Caracterización de la central		Pico	
	Cantidad de turbinas		4	
	Tipo de turbinas		Francis reversible	14
	Posición del eje		Vertical	
	Caudal nominal turbinado		500.00 m³/s	
	Caudal máximo de operación		500.00 m³/s	15
	Caudal mínimo de operación		86.00 m³/s	16
	Salto de diseño		178.31 m	
	Salto máximo de operación		185.10 m	
	Salto mínimo de operación		162.64 m	
	Potencia Unitaria		187.50 MW	
	Potencia Instalada		750.00 MW	
	Energía media anual		970 GWh	
	Velocidad de rotación de turbina		250.00 rpm	
	Número de álabes del rotor de turbina		7	
	Número de álabes del distribuidor		20	
	Altura del álabe de distribuidor		850.00 mm	
	Diámetro superior D1		4890.00 mm	
	Diámetro inferior D2		3360.00 mm	
	Nivel de restitución		658.00 m.s.n.m.	17
	Órgano de cierre		Esféricas	
			3.25 m	
	Potencia nominal de generadores		189.00 MW	

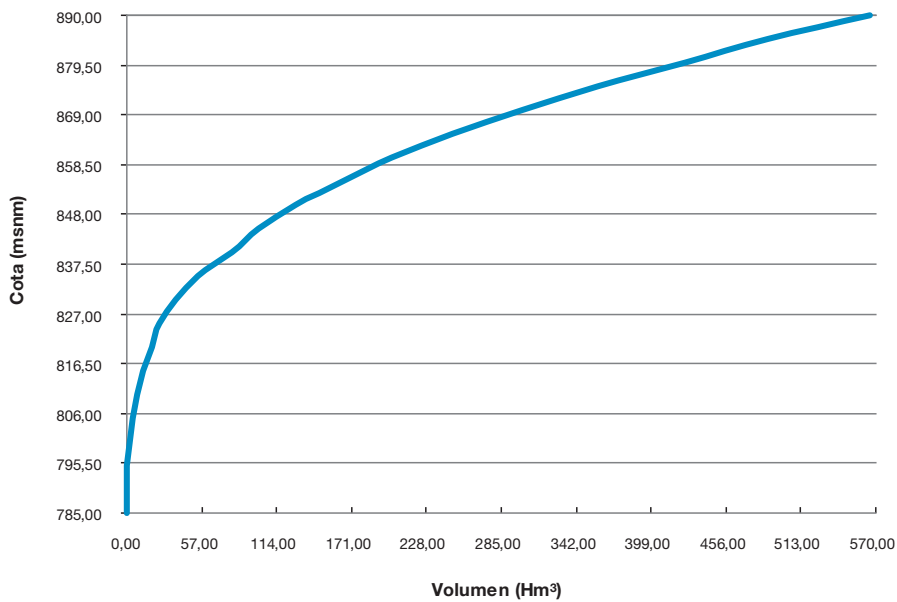
Observaciones:

- 1- Además de la presa principal, cuenta con dos presas laterales de materiales sueltos, una en la margen derecha con 1450 m de longitud y con una altura de 50 m y la de margen izquierda de 59 m de largo y de 5,70 m de alto.
- 2- Es el volumen de la presa principal, la presa de margen derecha tiene un volumen de 1.600.680 m³ y la presa de margen izquierda tiene 2.480 m³.
- 3- Es la mínima cota por la que se puede erogar caudales.
- 4- La conducción a la válvula Howell Bunger, tiene 3,00 m de diámetro y su descarga, usada como túnel de desvío tiene un diámetro de 7,60 m.
- 5- Valor de erogación a cota máxima normal. El eje de la válvula se encuentra a cota 788,62 m.s.n.m..
- 6- El conducto tiene 177,79 m desde la toma hasta el inicio del blindaje y 170,20 m de blindaje hasta la válvula mariposa.
- 7- El diámetro inicial es 7,50 m, después se reduce a 7,00 m y 4,80 m, terminando en 3,25 m en la válvula esférica.
- 8- Es el valor por cada conducto. Cuando trabaja como bomba, ese valor es de 180 m³/s.
- 9- No es una chimenea de equilibrio como tal, sino una cámara de oscilación que amortigua los golpes de ariete producidos durante el proceso de bombeo, desde el embalse de Arroyo Corto al embalse de Cerro Pelado.
- 10- No es diámetro sino la suma de dos semicírculos de 17 m de radio, más un tramo de 4,20 m rectilíneo.
- 11- La chimenea alcanza el nivel de terreno natural con un conducto de 3,50 m, casi a pie de presa.
- 12- En margen izquierda, posee un aliviadero auxiliar, libre de pared gruesa de 150 m de longitud y 11 m de ancho. Su cota de coronamiento es 877,70 m; evacuando 600 m³/s a cota 879,50 m.
- 13- Es el caudal correspondiente al vertido con los 5 vanos totalmente abiertos y a cota máxima normal.
- 14- Son turbinas Francis del tipo rápida, que funcionando como turbina generan energía y como bomba cuando el valor de la energía es menor y de éste modo almacena agua en el embalse de Cero Pelado.
- 15- El caudal máximo cuando trabaja como bomba es de 350 m³/s.
- 16- Es el caudal generando el mínimo técnico de 130 MW.
- 17- Es el nivel mínimo.

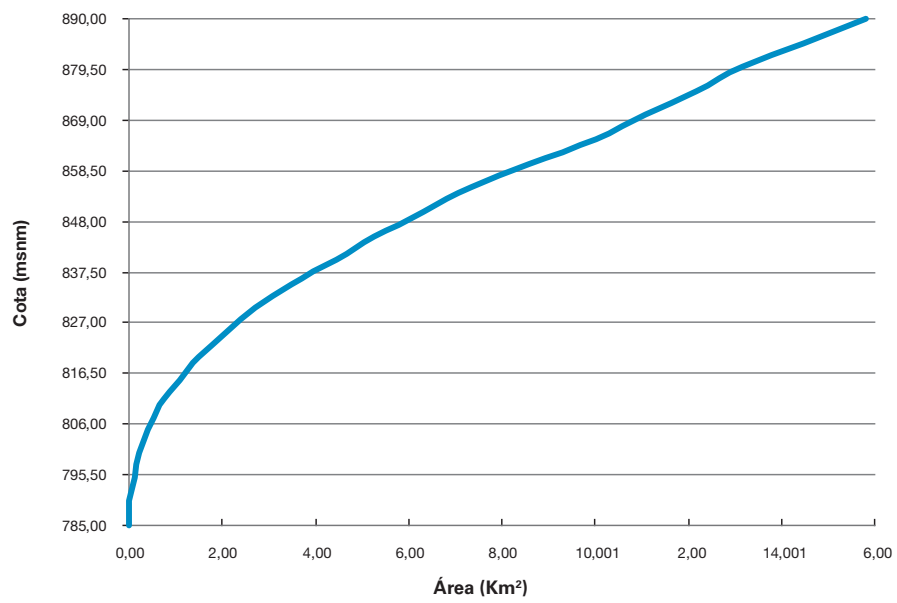
Contacto:

EPEC Gerencia de Generación: La Tablada 350, 5º Piso Córdoba. Tel 0351-4296055. Correo electrónico: areageneracion@ep ec.com.ar Di.P.A.S. Dirección Provincial de Agua y Saneamiento: Av. Humberto Primo 607. Tel 0351-4342000

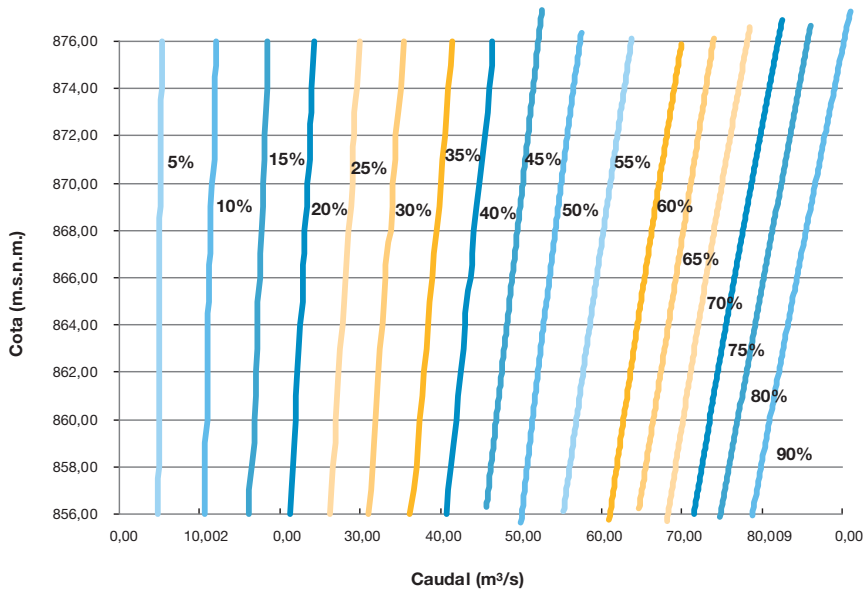
Curva cota - volumen. Embalse Cerro Pelado



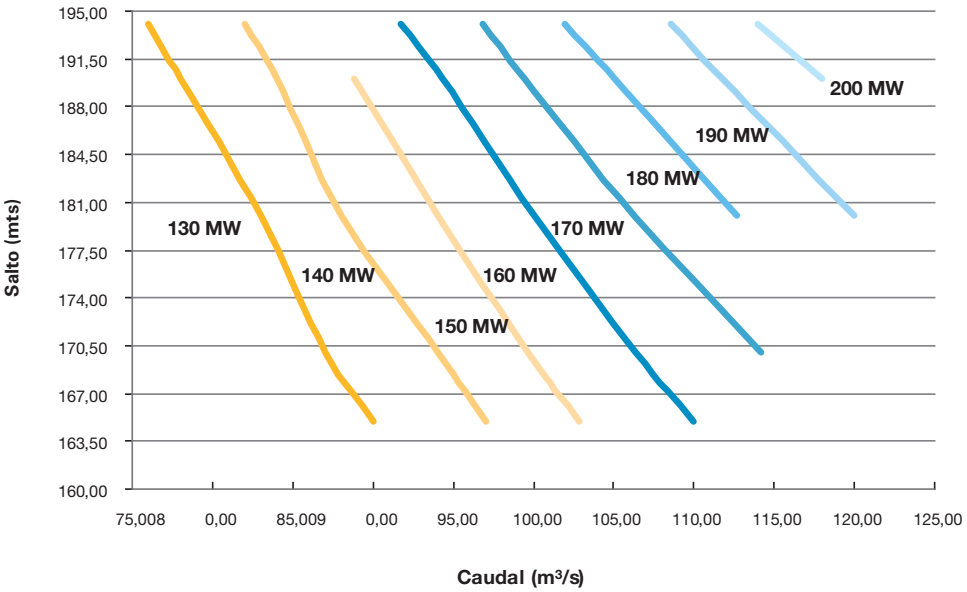
Curva cota - área. Embalse Cerro Pelado



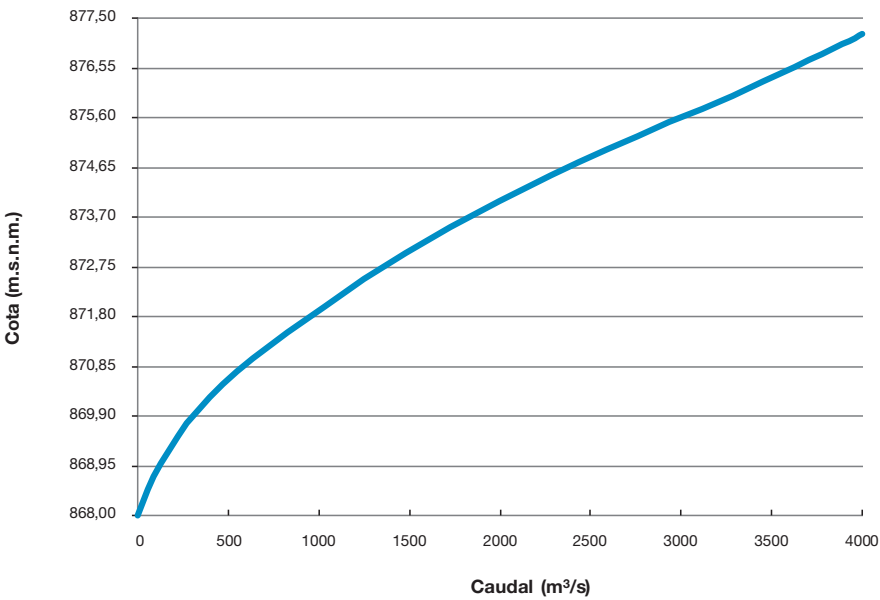
Curva de erogación de válvula Howel Bunger de medio fondo. Embalse Cerro Pelado



Curva cota - caudal - potencia. Central Cerro Pelado



Curva erogación para aliviadero libre. Presa Cerro Pelado



Curva erogación para las cinco compuertas del aliviadero. Presa Cerro Pelado

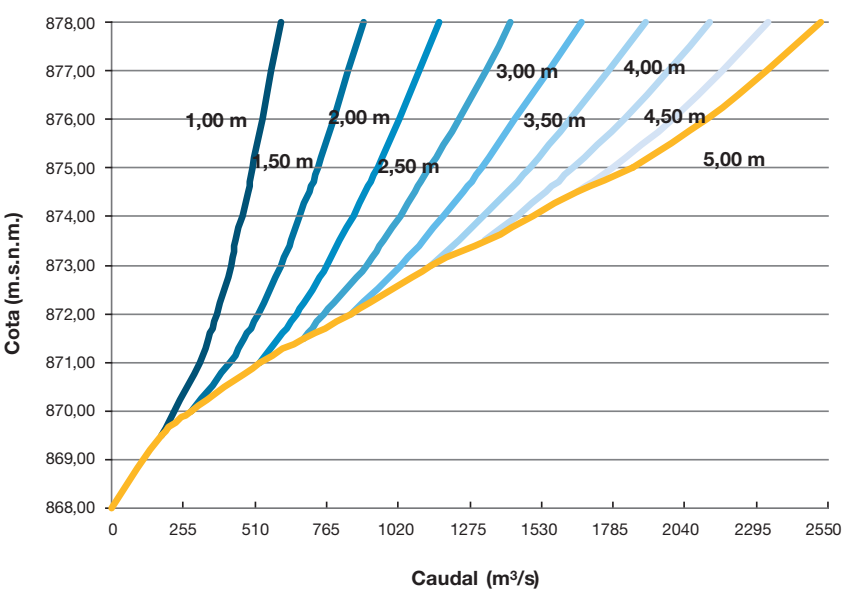


Tabla cota - área y volumen del embalse		
Cota	Volumen	Área
(msnm)	(Hm³)	(Km²)
785.00	0.00	0.00
790.00	0.00	0.00
795.00	0.00	0.13
800.00	2.08	0.21
805.00	4.16	0.42
810.00	8.33	0.67
815.00	12.50	1.10
820.00	18.75	1.48
825.00	25.00	2.09
830.00	37.00	2.70
835.00	54.35	3.50
840.00	80.43	4.46
845.00	100.00	5.25
850.00	128.25	6.33
855.00	164.13	7.35
860.00	201.30	8.59
865.00	247.80	10.02
870.00	300.50	11.08
875.00	358.60	12.18
880.00	425.00	13.17
885.00	487.50	14.48
890.00	565.00	15.80

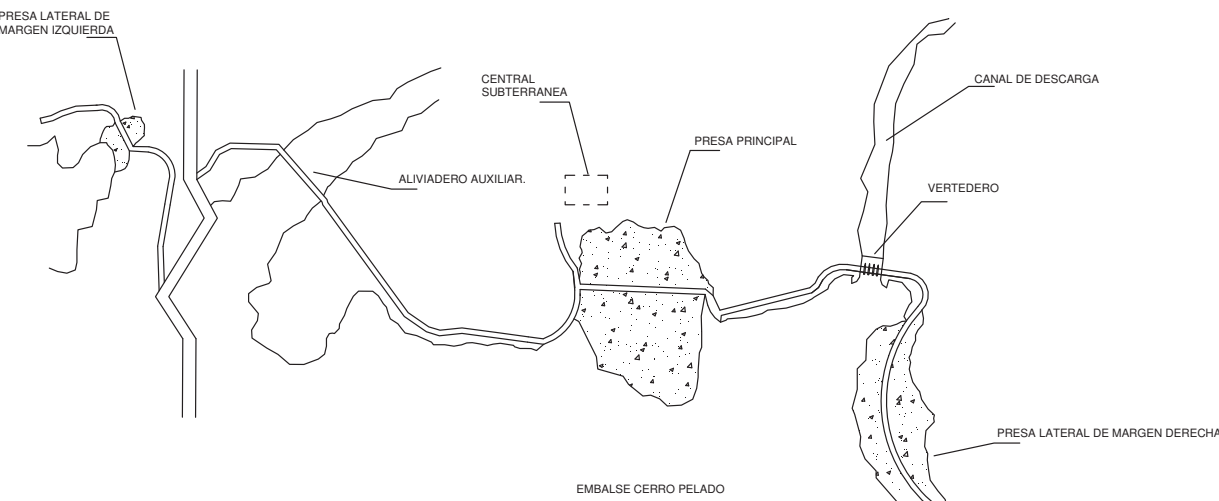
Tabla de potencia en función de la cota el agua en el embalse y el caudal turbinado								
Potencia en MW								
H	Q (m³/s)							
(m)	130 MW	140 MW	150 MW	160 MW	170 MW	180 MW	190 MW	200 MW
194.00	76.00	82.00		91.69	96.80	101.98	108.56	113.94
190.00	78.00	84.00	88.87	94.33	99.43	105.03	111.75	117.98
180.00	83.00	88.00	94.06	100.01	106.31	112.68	120.03	
170.00	87.00	94.00	99.61	106.33	114.17			
165.00	90.00	97.00	102.87	109.94				

Erogación de caudal del vertedero libre	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
868.00	0.00
869.00	128.60
870.00	332.40
871.00	632.87
872.00	1033.62
873.00	1477.35
874.00	1996.26
875.00	2590.38
876.00	3285.00
877.00	3886.07
877.19	4000.00

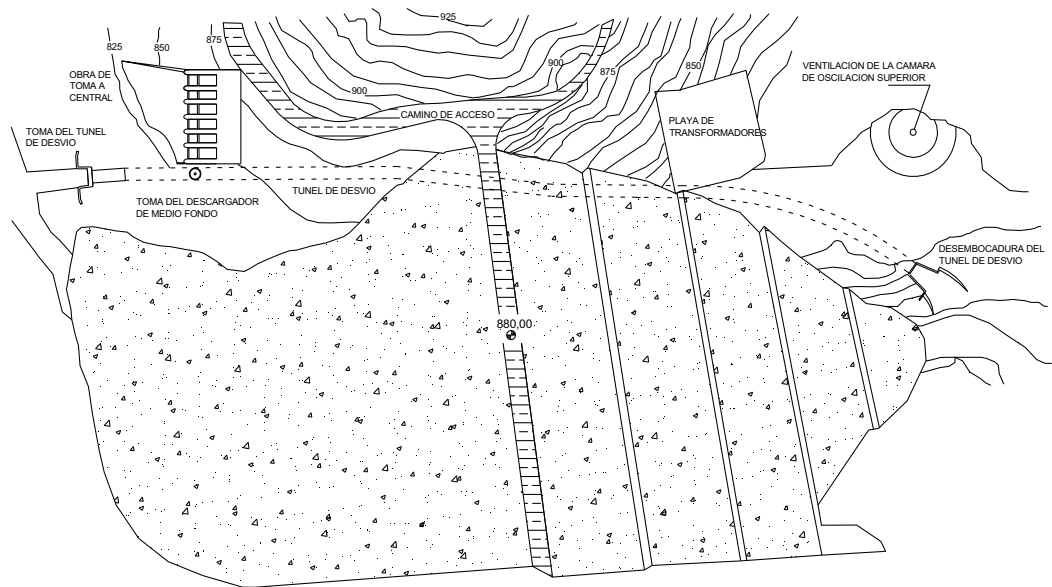
Tabla de erogación de caudales por la válvula de chorro hueco para el descargador de medio fondo																	
Cota	% Apertura																
(msnm)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90
876.00	5.30	12.00	18.50	24.30	30.00	35.50	41.50	46.50	52.10	57.50	63.80	70.00	74.00	78.00	82.00	85.60	90.00
875.00	5.30	12.00	18.50	24.10	29.80	35.20	41.30	46.35	51.80	57.00	63.10	69.80	73.70	77.80	81.50	85.20	89.80
874.00	5.30	11.90	18.50	24.00	29.50	35.00	41.00	46.10	51.50	56.50	62.90	69.00	72.80	77.20	81.00	84.70	89.00
873.00	5.20	11.90	18.30	23.90	29.20	34.70	40.70	45.80	51.30	56.00	62.40	68.60	72.30	76.70	80.20	84.20	88.50
872.00	5.10	11.80	18.00	23.80	29.30	34.40	40.50	45.50	51.00	55.80	62.00	68.00	72.00	76.10	80.00	83.50	88.00
871.00	5.20	11.80	18.00	23.80	29.10	34.30	40.20	45.10	50.50	55.30	61.80	67.70	71.80	75.60	79.10	83.00	87.10
870.00	5.10	11.50	17.90	23.40	29.00	34.00	40.00	44.90	50.20	55.00	61.10	67.20	71.10	75.00	78.60	82.30	86.80
869.00	5.10	11.40	17.90	23.30	28.80	34.00	39.80	44.40	49.90	54.60	60.60	66.80	70.80	74.30	78.00	81.80	86.00
868.00	5.00	11.30	17.80	23.10	28.50	33.80	39.50	44.20	49.60	54.20	60.30	66.20	70.20	74.00	77.80	81.30	85.50
867.00	5.00	11.30	17.50	23.00	28.30	33.30	39.20	44.00	49.20	54.00	59.85	65.90	69.90	73.50	77.20	81.00	85.00
866.00	5.00	11.20	17.50	22.80	28.20	33.10	39.00	43.80	49.00	53.50	59.50	65.30	69.20	73.00	76.70	80.10	84.30
865.00	5.00	11.10	17.20	22.80	28.00	33.00	38.60	43.30	48.60	53.20	59.00	65.00	69.00	72.80	76.10	79.80	83.80
864.00	5.00	11.00	17.10	22.50	27.90	32.80	38.40	43.10	48.20	53.00	58.70	64.50	68.40	72.10	75.80	79.20	83.20
863.00	5.00	11.00	17.10	22.40	27.50	32.50	38.20	42.80	48.00	52.50	58.20	64.00	67.90	71.50	75.00	78.60	82.70
862.00	5.00	11.00	17.00	22.10	27.30	32.30	37.90	42.50	47.50	52.10	57.60	63.80	67.40	71.10	74.50	78.00	82.00
861.00	5.00	10.90	17.00	22.00	27.10	32.00	37.80	42.20	47.20	51.80	57.20	63.30	67.00	70.80	74.00	77.50	81.50
860.00	4.90	10.90	16.80	21.90	27.00	31.90	37.40	41.90	47.00	51.50	56.90	62.80	66.40	70.20	73.50	77.00	81.10
859.00	4.90	10.70	16.80	21.80	26.90	31.80	37.20	41.60	46.50	51.00	56.50	62.20	66.00	69.90	73.00	76.40	80.50
858.00	4.90	10.70	16.50	21.65	26.50	31.50	37.00	41.30	46.20	51.00	56.00	62.00	65.50	69.20	72.50	76.00	80.00
857.00	4.80	10.70	16.20	21.50	26.35	31.35	36.60	41.00	46.00	50.40	55.80	61.60	65.00	68.80	72.00	75.50	79.30
856.00	4.80	10.60	16.20	21.20	26.20	31.00	36.20	40.80	45.70	50.00	55.30	61.00	64.70	68.20	71.50	74.80	78.80

Tabla de erogacion de caudal para las compuertas en función de su apertura									
Q (m³/s)									
H	Apertura de compuertas								
(m.s.n.m.)	1.00 m	1.50 m	2.00 m	2.50 m	3.00 m	3.50 m	4.00 m	4.50 m	5.00 m
868.00	0.00	7.16							
869.50	175.00								
870.00	225.00	285.84							
871.00	314.16	421.59	525.44						
871.50	344.00	471.00	591.00	682.83					
872.00	374.71	521.54	657.62	757.88	850.00				
873.00	424.52	603.58	764.72	907.96	1029.72	1133.60			
873.50	440.00	640.00	812.00	970.00	1110.00	1235.00	1330.00	1659.50	1856.27
874.00	467.16	671.00	861.07	1029.38	1183.36	1323.00	1444.78		
874.50	485.00	705.00	903.00	1080.00	1250.00	1407.00	1545.00		
875.00	502.64	735.41	946.70	1132.90	1319.12	1491.00	1645.00		
876.00	538.13	788.80	1021.57	1236.43	1437.00	1634.00	1827.30	1999.20	2117.36
877.00	570.00	842.19	1096.44	1332.79	1558.40	1769.67	1984.53	2174.33	2331.90
878.00	605.51	895.58	1164.16	1421.99	1672.65	1901.85	2131.00	2335.15	2524.94

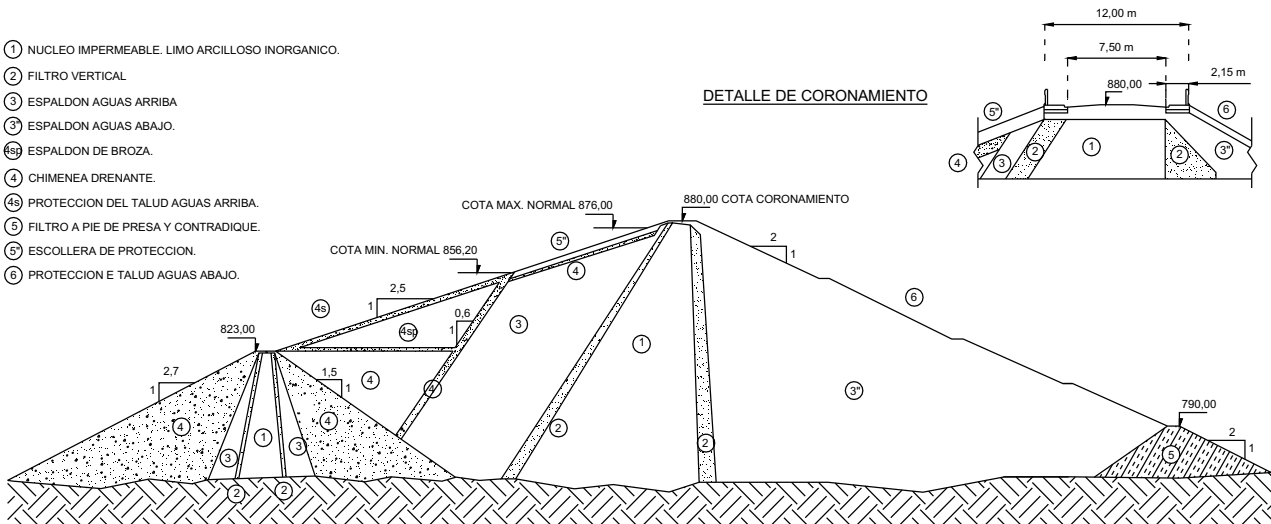
ESQUEMA DE PLANTA DEL CONJUNTO DE PRESA CERRO PELADO. COMPLEJO RÍO GRANDE



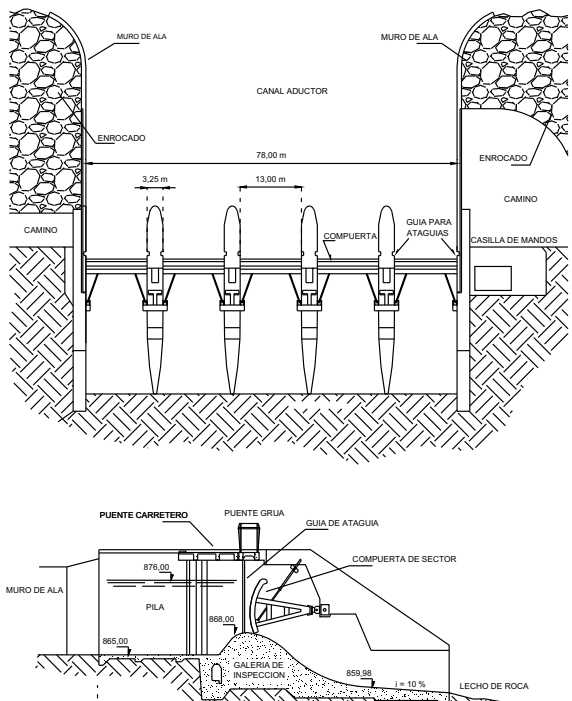
ESQUEMA DE PLANTA DE PRESA CERRO PELADO. COMPLEJO RÍO GRANDE



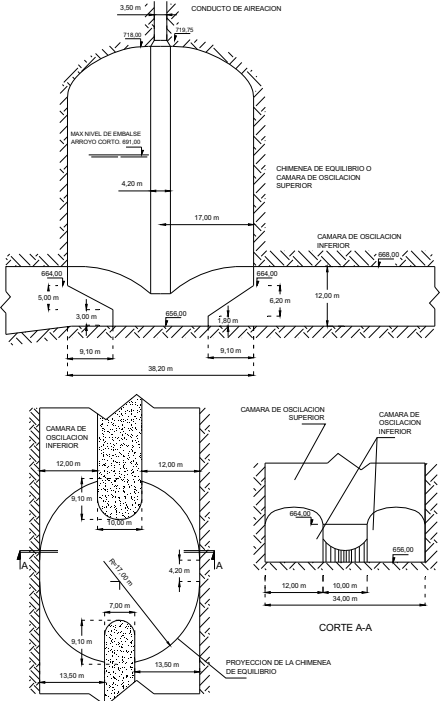
CORTE ESQUEMÁTICO DE PRESA CERRO PELADO DEL COMPLEJO RÍO GRANDE



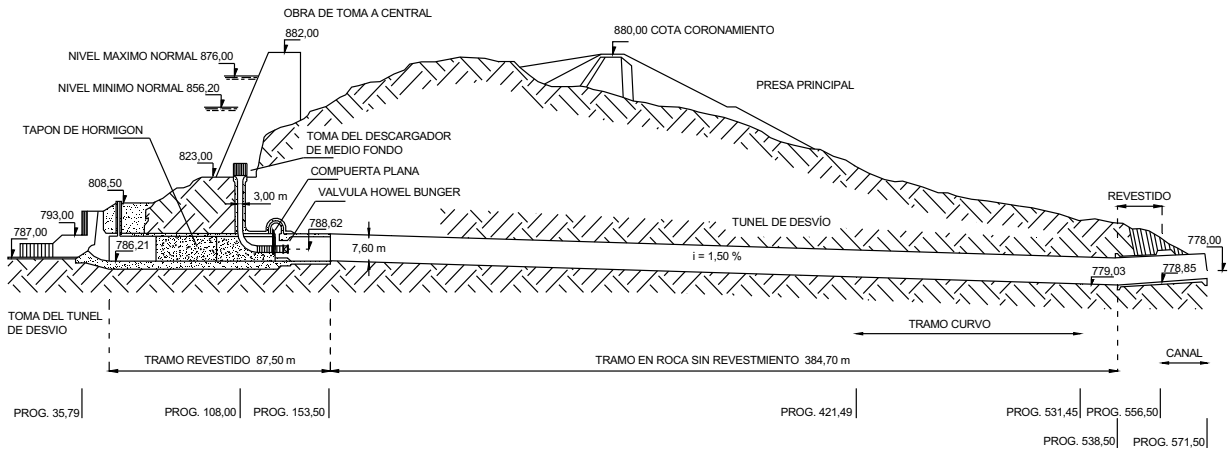
PLANTA Y CORTE ESQUEMÁTICO DEL ALIVIADERO DE PRESA CERRO PELADO. COMPLEJO RÍO GRANDE



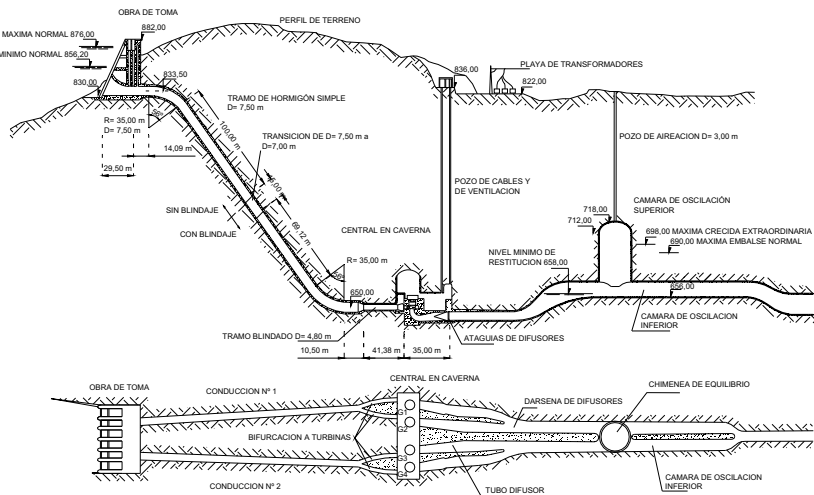
CORTE ESQUEMÁTICO DE CÁMARA DE OSCILACIÓN DEL COMPLEJO RÍO GRANDE



ESQUEMA DEL CORTE DE DESVÍO Y DESCARGADOR DE MEDIO FONDO COMPLEJO RÍO GRANDE

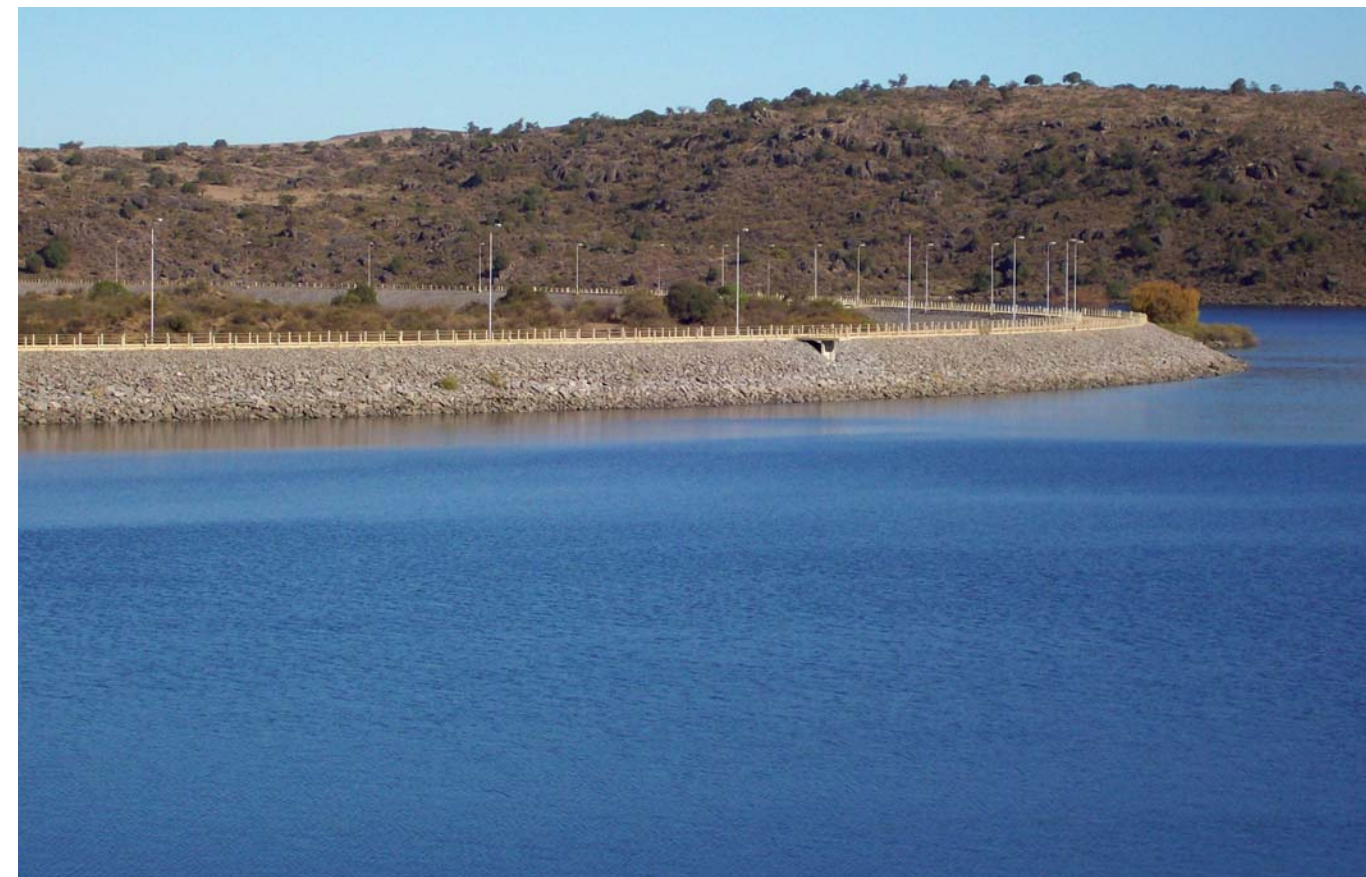


CORTE ESQUEMÁTICO DE CONDUCCIÓN, TUBERÍA FORZADA Y CENTRAL DE COMPLEJO RÍO GRANDE





Vista de la presa principal y del embalse.
Al fondo se aprecia la presa lateral de margen derecha.



Vista de detalle de la presa lateral de margen derecha.



Vista del talud aguas abajo de la presa.
Nótese a la derecha el parque de transformadores.



Vista del aliviadero con las cinco compuertas de sector. Nótese al fondo la presa lateral de margen derecha.



Vista en detalle de una de las compuertas de sector del aliviadero.



Vista en detalle de una de las compuertas de sector del aliviadero.



Vista de la entrada al túnel, desde el interior del mismo.



Vista del vertedero auxiliar libre de pared gruesa.



Vista del conducto de aireación de la cámara de oscilación superior, arriba a la izquierda. Nótese la cercanía con el talud de la presa principal, a la derecha.



Vista de una de las válvulas mariposa, previa a la cámara espiral de las turbinas.



Vista de la central con la sala de control en el piso superior al fondo.



Vista de detalle de una de los rodetes de las turbinas de la central de Cerro Pelado.



Vista de la central con tres de las cuatro turbinas.



Vista de la sala de comandos de la central.



Complejo Hidroeléctrico ARROYO CORTO

La presa Arroyo Corto, se encuentra ubicada en la región central de Argentina, en la provincia de Córdoba, a la salida de la cuenca del Río Grande, con coordenadas 32° 13' 14" Sur y 64° 34' 07" Oeste. La población más cercana es la Villa Amancay y su principal uso es la acumulación o reserva para el bombeo, desde Cerro Pelado. Su construcción se inicia en el año 1982 y se termina en 1985 y bajo el control de Agua y Energía Eléctrica S. E., comienza su operación en 1986. La presa es de materiales sueltos, tiene una altura sobre lecho del río de 43,50 m y una longitud de 1528,60 m, lo que le permite almacenar 34,47 Hm³. El caudal medio anual del río es de 12,02 m³/s, habiéndose observado crecidas de hasta 750,00 m³/s. No posee central a pesar que se encuentra prevista la ubicación y su conducción.



Ubicación:
Provincia de Córdoba.

Presa:
Arroyo Corto.

Complejo Hidroeléctrico ARROYO CORTO

Cuenca			Del Río Grande	
Provincia			Córdoba	
Río			Río Grande	
Región			Centro	
Población cercana			Villa Amancay	
Usos del complejo		Principal	Acumulación para bombeo	
		Secundarios	Turismo / Riego / Agua potable	
Presa	Nombre		Contra embalse Arroyo Corto	
	Fecha de inicio de construcción		1982	
	Fecha de fin de construcción		1985	
	Fecha de ingreso de operación		1986	
	Propietario inicial		Agua y Energía Eléctrica S. E.	
	Proyecto		Agua y Energía Eléctrica S. E.	
	Constructor		I.M.P.S.A..	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario		Empresa Prov. Energía de Córdoba	
	Fecha de concesión		25 de abril del 2001	
	Tipo:		Materiales Sueltos	
	Altura sobre lecho del río		43.50 m	
	Longitud / ancho de Coronamiento		1528,60 m / 12 m	
	Volumen de presa		2,366,229 m³	
	Cota coronamiento:		701.00 m.s.n.m.	
	Cota máxima extraordinaria		698.50 m.s.n.m.	
	Cota máxima normal:		691.00 m.s.n.m.	
	Cota mínima normal:		680.00 m.s.n.m.	
	Cota mínima extraordinaria		672.00 m.s.n.m.	
Embalse	Caudal medio anual entrada (modulo de río)		12.02 m³/s	
	Caudal crecida cuenca milenaria		4636.50 m³/s	
	Caudal máximo de crecida registrado		750.00 m³/s	
	Área del embalse a nivel máximo normal		3.94 Km²	1
	Volumen del embalse a nivel máximo normal		34.47 Hm³	1
	Precipitación media anual		846.00 mm	
Descargador de medio fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

Descargador de fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen derecha	
	Número de conductos		1	
	Longitud conducto		196.70 m	2
	Dimensiones	Diámetro / Alto	2.00 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	1	
		Tipo	Compuerta plana	
		Diámetro / Alto	5.25 m	
		Ancho	5.25 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	1	
		Tipo	Válvula Howell Bunger	
		Diámetro / Alto	1.98 m	
		Ancho	-	
Riego	Capacidad máxima unitaria		63.32 m³/s	3
	Cota de umbral conducto a la entrada		665.00 m.s.n.m.	
	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		-	
	Número de conductos:		-	
	Longitud conducto:		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

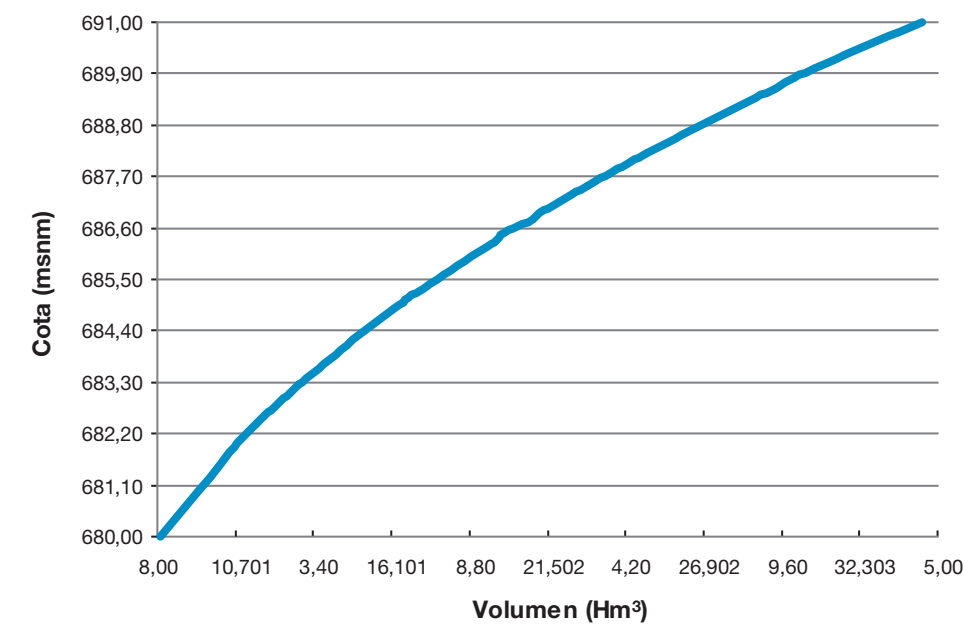
Obras de toma y conducción	Rejas	Disposición	Plana	
	conducción	Número de tomas:	1	
		Número de conductos:	1	
		Compuerta	1	
			Plana	
		Dimensiones	5.25 m	
			5.25 m	
		Ataguía	1	
			Plana	
		Dimensiones	5.25 m	
			5.25 m	
		Túnel	Blindada	4
			163.83 m	
		Dimensiones	5.25 m	
			-	
		Salto	4.50 m	
		Caudal de descarga	700.00 m³/s	
		Cota de umbral conducto a la entrada	665.00 m.s.n.m.	
		Cota de umbral conducto a la salida	660.50 m.s.n.m.	
	Tubería forzada	Característica de tubería	-	
		Longitud:	-	
		Dimensiones	-	
			-	
		Salto	-	
		Cota de umbral conducto a la entrada	-	
		Cota del eje de cámara espiral	-	
Chimenea de equilibrio	Forma		-	
	Dimensiones	Alto	-	
		Diámetro superior	-	
		Diámetro inferior	-	
	Cota superior		-	
Vertedero	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		Margen izquierda	
	Tipo		Libre	
	Caudal máximo de diseño		3245.00 m³/s	5
	Ancho total		75.40 m	6
	Cantidad de compuertas		-	
	Tipo de compuertas		-	
	Dimensiones	Alto	-	
		Ancho	-	
	Cota de sobrepaso		691.00 m.s.n.m.	
	Sistema de Amortiguación		Cuenco amortiguador	

Central	Fecha de inicio de construcción		-	
	Fecha de terminación		-	
	Constructor		-	
	Propietario actual		-	
	Concesionario		-	
	Fecha de concesión		-	
	Ubicación		-	
	Caracterización de la central		-	
	Cantidad de turbinas		-	
	Tipo de turbinas		-	
	Posición del eje		-	
	Caudal nominal turbinado		-	
	Caudal máximo de operación		-	
	Caudal mínimo de operación		-	
	Salto de diseño		-	
	Salto máximo de operación		-	
	Salto mínimo de operación		-	
	Potencia unitaria		-	
	Potencia instalada		-	
	Energía media anual		-	
	Velocidad de rotación de turbina		-	
	Número de álabes del rotor de turbina		-	
	Número de álabes del distribuidor		-	
	Altura del álabe de distribuidor		-	
	Diámetro superior D1		-	
	Diámetro inferior D2		-	
	Nivel de restitución		-	
	Órgano de cierre		-	
			-	
	Potencia nominal de generadores		-	

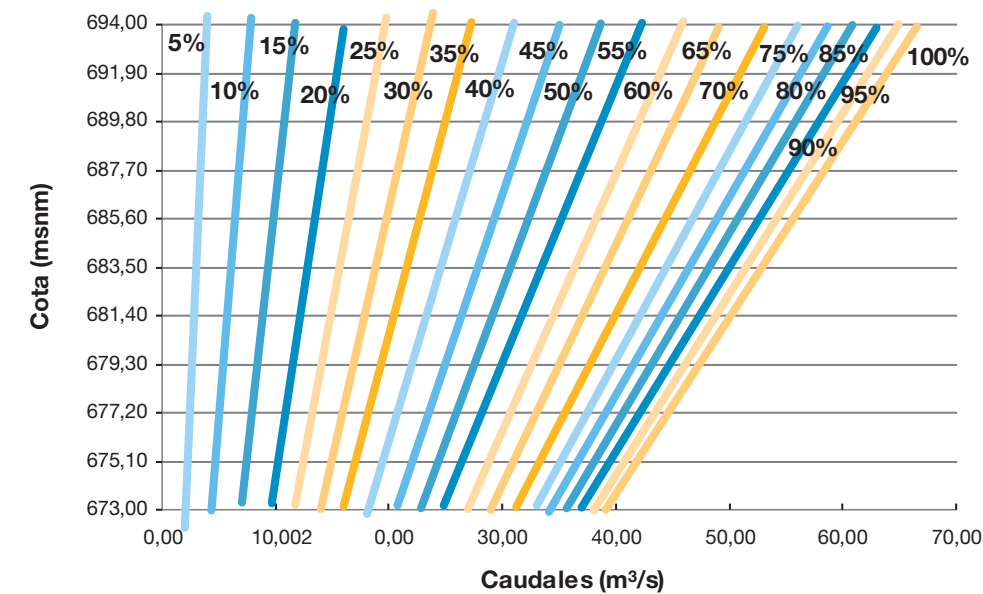
Observaciones:
1- Es el valor a cota mínima normal, por falta de datos.
2- Es la longitud desde el umbral de la toma, hasta la salida de la válvula Howell Bunger.
3- A cota máxima normal.
4- Esta tubería es compartida entre el descargador de fondo y la conducción a la futura central, al no estar construida aún, la salida a ésta última está sellada.
5- A cota 698,58 m.s.n.m..
6- Posee cuatro vanos de 17,50 m cada uno, con un ancho total con las pilas incluidas de 75,40 m.

Contacto:
EPEC Gerencia de Generación: La Tablada 350, 5° Piso Córdoba.
Tel 0351-4296055
Correo electrónico: areageneracion@epec.com.ar
Di.P.A.S. Dirección Provincial de Agua y Saneamiento:
Av. Humberto Primo 607
Tel 0351-4342000

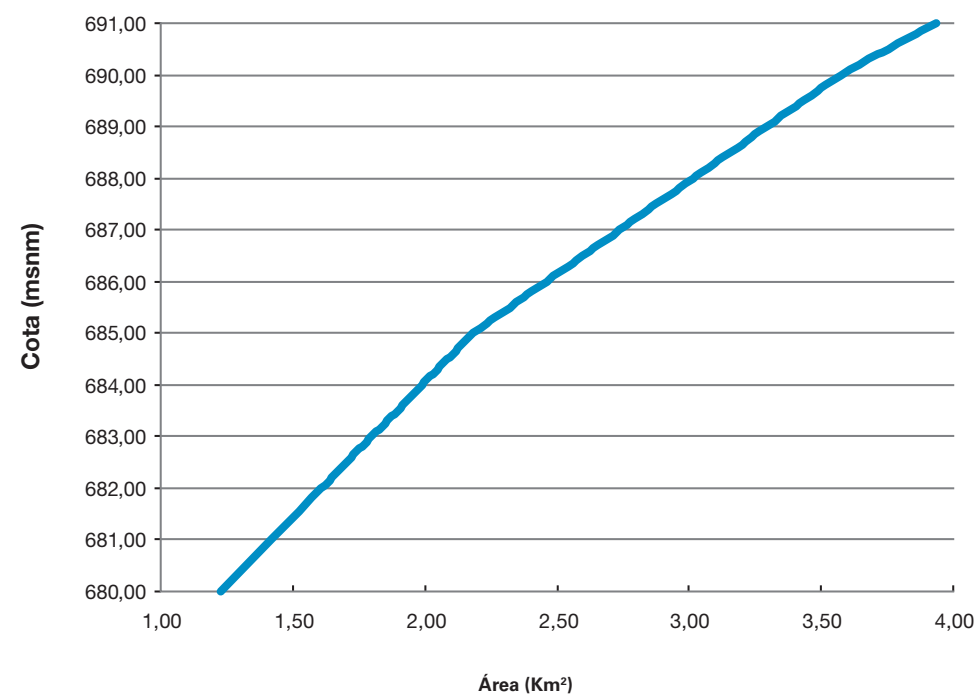
Curva cota - volumen. Embalse Arroyo Corto



Curva de erogación de válvula Howell-Bunger de descargador de fondo. Presa Arroyo Corto



Curva cota-área. Embalse Arroyo Corto



Curva de erogación del aliviadero. Presa Arroyo Corto

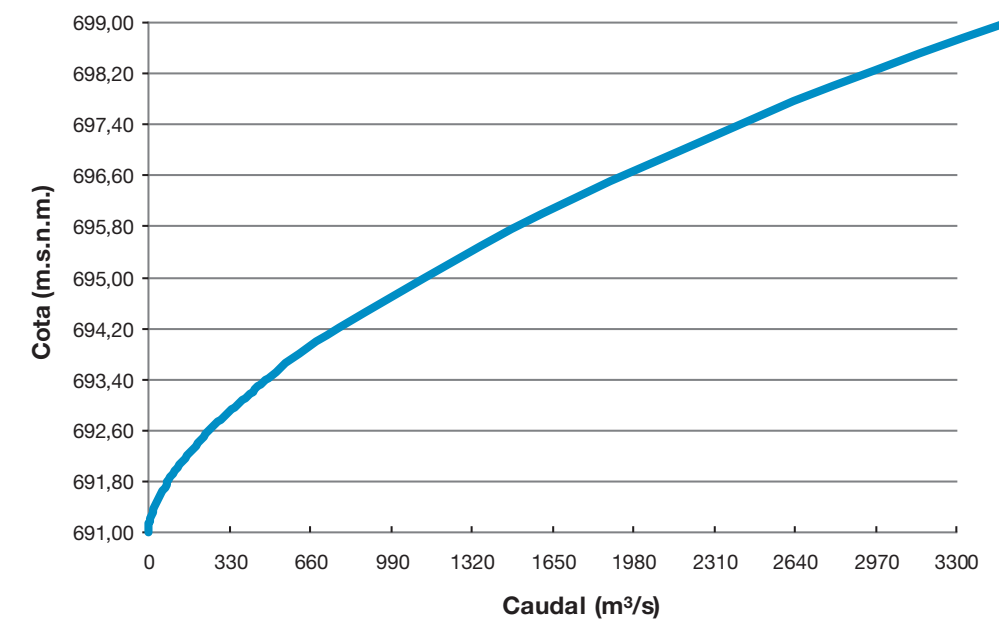


Tabla cota - área y volumen del embalse		
Cota	Volumen	Área
(msnm)	(Hm³)	(Km²)
680.00	8.11	1.23
681.00	9.44	1.42
682.00	10.77	1.61
683.00	12.45	1.80
684.00	14.36	1.99
685.00	16.51	2.18
686.00	18.89	2.46
687.00	21.51	2.74
688.00	24.36	3.02
689.00	27.44	3.29
690.00	30.76	3.57
691.00	34.47	3.93

Erogación de caudal del vertedero libre	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
691.00	0.00
691.06	1.00
691.31	17.00
691.61	51.00
692.01	118.00
692.31	180.00
692.66	266.00
692.96	349.00
693.01	364.00
693.31	457.00
694.00	688.00
695.00	1124.00
696.00	1608.00
697.00	2172.00
698.00	2796.00
699.00	3505.00

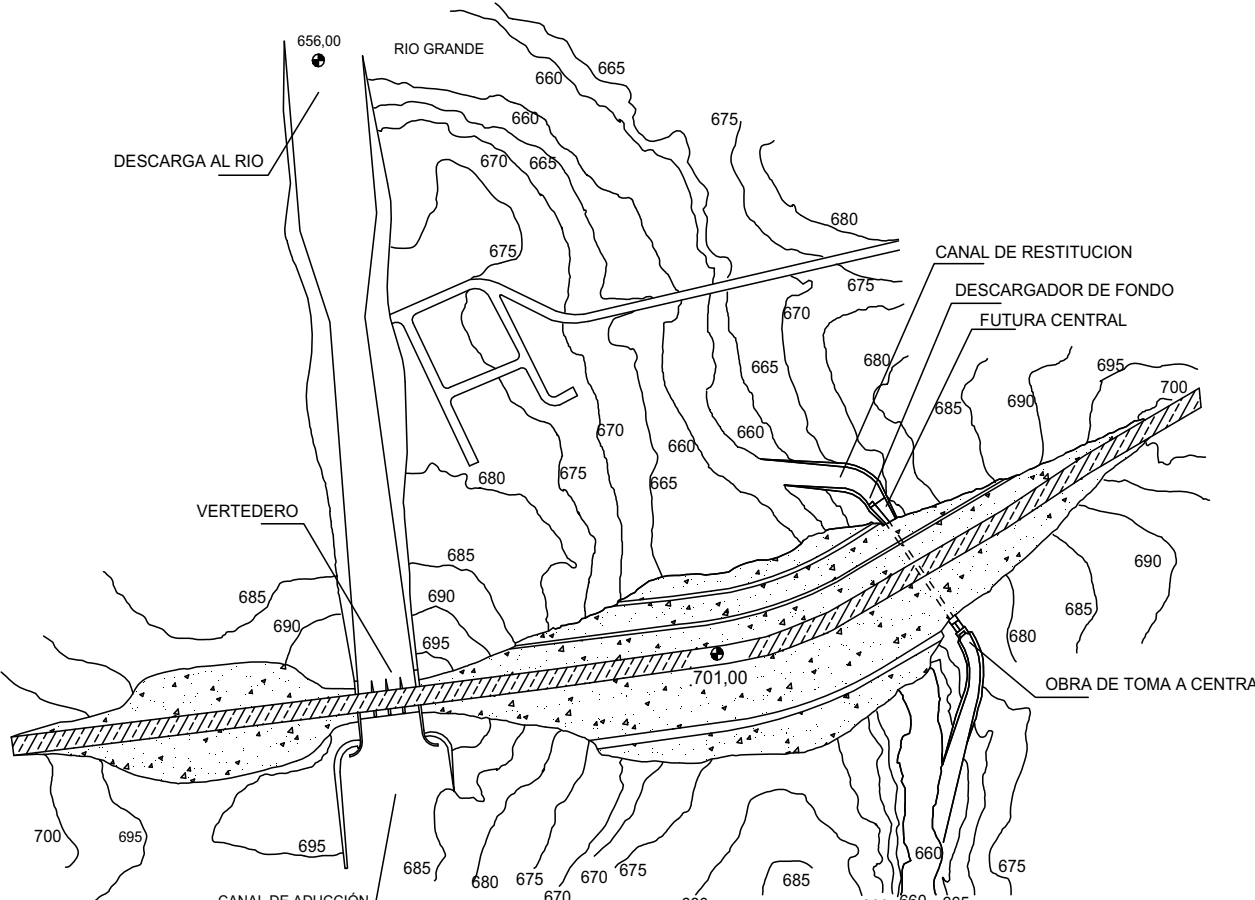
Tabla de erogación de caudales del descargador de fondo en función de la apertura																				
H	% Apertura																			
(msnm)	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	100 %
694.00	3.90	7.90	11.70	16.00	19.80	23.90	27.20	31.00	35.00	38.70	42.30	46.00	49.20	53.00	56.00	58.60	60.80	63.00	65.00	66.50
693.00	3.85	7.80	11.30	15.80	19.30	23.00	26.40	30.30	34.20	38.00	41.30	45.00	48.10	52.00	54.60	57.80	59.70	62.00	63.80	65.80
692.00	3.80	7.50	11.10	15.50	19.00	22.60	26.00	30.00	33.80	37.00	40.50	44.10	47.50	51.00	54.00	56.20	58.30	60.50	62.20	64.00
691.00	3.70	7.35	10.85	15.00	18.30	22.20	25.80	29.00	33.00	36.50	39.90	43.00	46.30	50.00	52.70	55.00	57.20	59.50	61.00	62.60
690.00	3.60	7.20	10.70	14.50	18.10	21.90	25.00	28.40	32.20	35.80	39.00	42.10	45.50	48.70	51.80	54.00	56.00	58.10	59.80	61.60
689.00	3.45	7.10	10.45	14.20	17.80	21.50	24.40	28.00	31.40	34.80	38.00	41.10	44.30	47.90	50.40	52.80	54.80	57.00	58.40	60.00
688.00	3.35	7.00	10.20	14.00	17.30	21.00	24.00	27.10	30.60	34.10	37.20	40.30	43.50	46.40	49.50	51.90	53.90	55.80	57.50	58.80
687.00	3.35	6.80	10.00	13.80	17.00	20.40	23.80	26.80	30.10	33.70	36.20	39.60	42.30	45.90	48.10	50.70	52.20	54.30	56.00	57.80
686.00	3.30	6.70	9.80	13.60	16.60	20.00	23.00	26.10	29.50	32.70	35.50	38.40	41.70	44.70	47.00	49.10	51.00	53.00	54.60	56.10
685.00	3.25	6.60	9.50	13.00	16.20	19.80	22.30	25.80	28.60	32.00	34.80	37.80	40.40	43.80	46.00	48.20	50.00	52.00	53.60	54.80
684.00	3.10	6.20	9.20	12.80	16.00	19.00	21.80	25.00	28.00	31.00	34.00	36.80	39.50	42.30	45.00	47.00	49.00	50.50	52.00	53.60
683.00	3.10	6.00	9.00	12.50	15.80	18.50	21.30	24.40	27.20	30.50	33.00	36.00	38.50	41.40	44.00	46.00	47.50	49.20	50.80	52.10
682.00	3.00	5.95	8.80	12.10	15.10	18.00	21.00	23.80	26.50	29.80	32.30	35.00	37.50	40.30	42.60	45.00	46.30	48.00	49.50	50.80
681.00	2.95	5.90	8.40	11.90	14.60	17.60	20.30	23.00	26.00	28.80	31.20	34.00	36.40	39.10	41.70	41.80	45.00	46.80	48.10	49.50
680.00	2.90	5.80	8.20	11.50	14.20	17.30	19.80	22.40	25.20	28.00	30.40	33.20	35.10	38.20	40.40	42.30	44.00	45.80	47.00	48.10
679.00	2.90	5.60	8.10	11.30	14.00	16.80	19.00	21.90	24.60	27.20	29.70	32.30	34.70	37.00	39.00	41.00	42.80	44.30	45.80	47.00
678.00	2.70	5.30	8.00	11.00	13.60	16.20	18.60	21.30	24.00	26.60	28.80	31.50	33.80	36.30	38.10	40.00	41.50	43.10	44.30	45.80
677.00	2.60	5.10	7.80	10.60	13.15	15.80	18.00	20.80	23.20	26.00	28.00	30.50	32.70	35.00	37.00	39.00	40.50	41.50	43.10	44.30
676.00	2.50	5.00	7.50	10.40	13.00	15.50	17.50	20.00	22.60	25.00	27.20	29.50	31.85	34.00	36.00	37.85	39.00	40.80	42.00	43.00
675.00	2.30	4.80	7.35	10.00	12.40	14.85	17.10	19.50	22.00	24.20	26.40	28.60	31.00	33.50	35.00	36.60	38.00	39.30	40.50	41.80
674.00	2.20	4.50	7.15	9.80	12.00	14.40	16.50	19.00	21.00	23.70	25.20	27.70	29.80	32.00	34.00	35.50	36.80	38.00	39.30	40.00
673.00	2.00	4.40	7.00	9.60	11.80	14.00	16.00	18.10	20.70	22.80	24.80	27.00	29.00	31.20	33.00	34.10	35.70	37.00	38.00	38.80

Estadística de Aportes Hídricos - Datos en Hm³														
Aporte anual mínimo histórico: 249,50 Hm³ (Ciclo 2003/2004). Aporte anual máximo histórico: 739,93 Hm³ (Ciclo 1999/2000)														
Aportes		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Mensual Promedio		15.20	34.95	61.20	74.67	62.65	69.95	75.77	19.84	11.61	8.33	6.24	7.80	448.21
Máximo	Aporte	92.42	144.71	175.00	137.83	111.09	131.00	118.00	42.62	24.11	24.57	17.00	28.53	
Histórico	Año	2001	2001	1992	1992	1983	1990	2002	2004	1998	1985	1985	1992	
Mínimo	Aporte	2.49	4.21	10.69	6.52	14.08	27.08	11.48	4.30	4.85	2.42	0.46	1.76	
Histórico	Año	2006	2003	2007	2004	1993	1986	1995	1993	2006	1995	1996	2006	

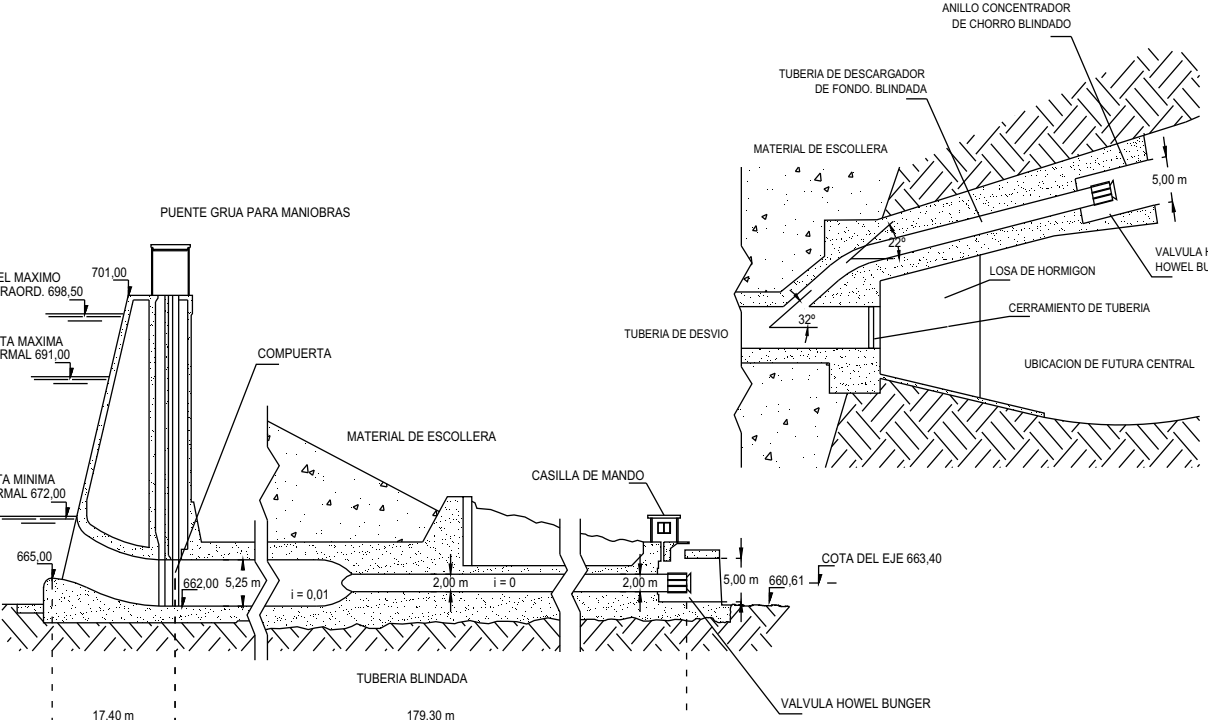
Estadística de Precipitaciones Pluviales - Datos en mm														
Precipitación anual mínima histórica: 504,50 mm (Ciclo 1994/1995). Precipitación anual máxima histórica: 1.187,50 mm (Ciclo 1991/1992)														
Precipitaciones		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Mensual Promedio		48.20	120.26	149.82	146.01	119.51	127.69	64.83	21.81	6.74	7.43	7.51	28.63	848.44
Maximo	Precipit.	135.00	276.50	361.50	304.00	235.00	237.50	205.50	117.00	51.50	40.50	38.00	145.00	
Histórico	Año	1999	1993	1991	2008	1988	1989	2002	2004	1989	2003	1994	2001	
Mínimo	Precipit.	0.00	35.50	38.00	55.50	35.50	44.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Histórico	Año*	1994	1991	1994	2004	1997	1996	2008	2006	2006	2006	2006	2004	

Año*: En el dato de precipitaciones mínimas históricas, debido a que en muchos años el valor mensual es igual a cero, se ha anotado el último año en que la precipitación mensual fue cero.

ESQUEMA DE PLANTA, OBRA DE TOMA VERTEDERO Y DESCARGADOR DE FONDOS
DEL COMPLEJO ARROYO CORTO



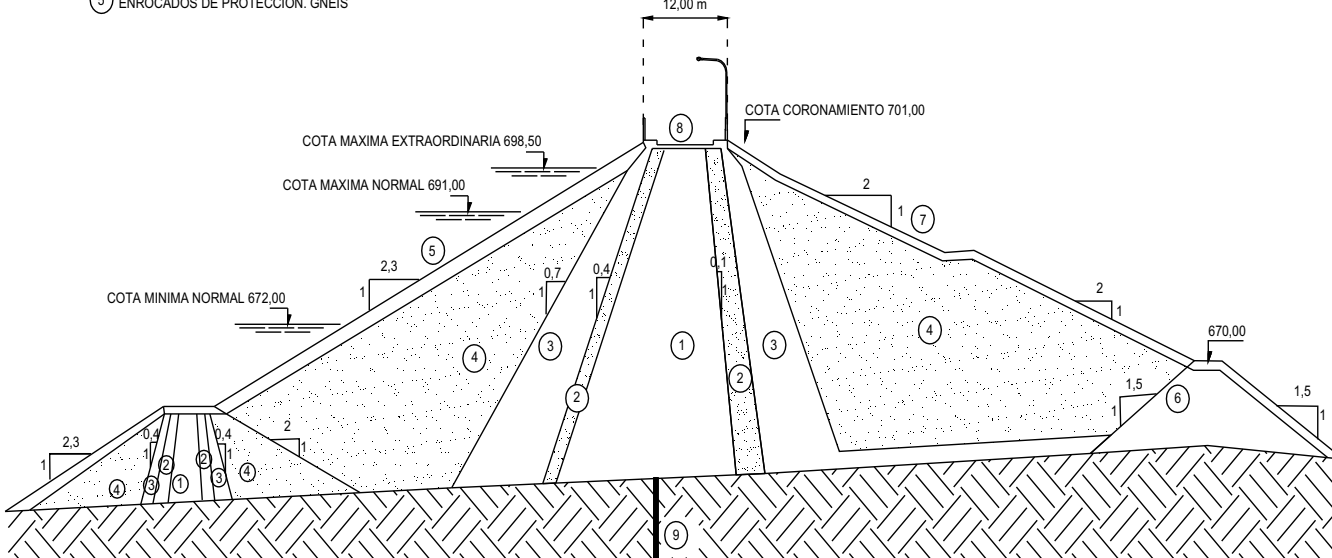
CORTE ESQUEMÁTICO DEL DESCARGADOR DE FONDOS DEL COMPLEJO ARBOYO CORTO



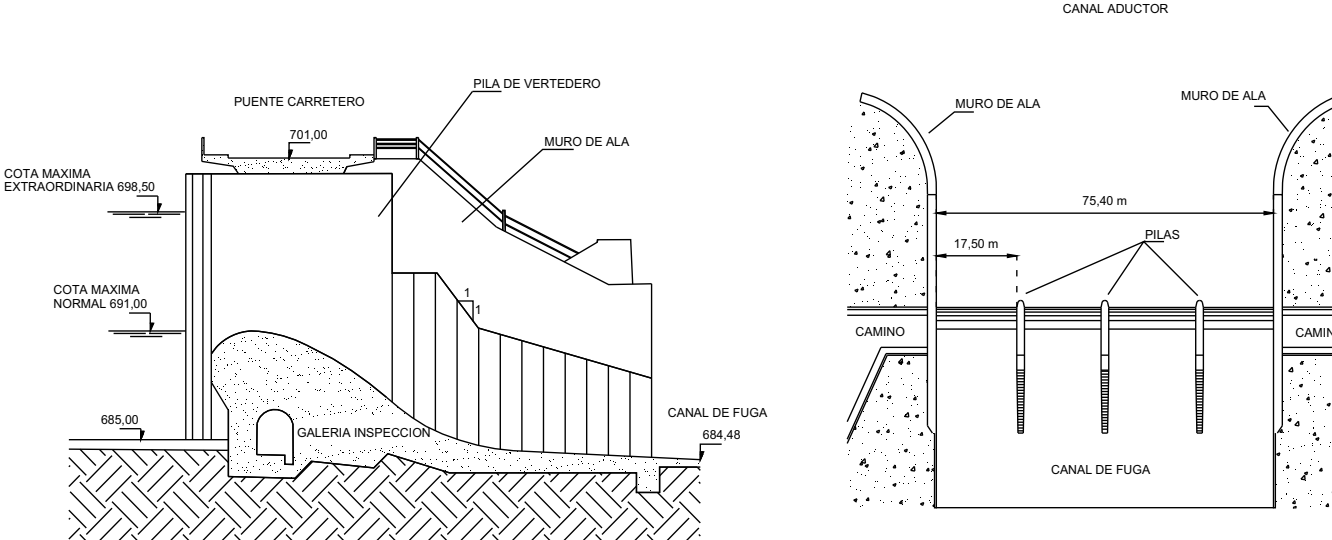
CORTE ESQUEMÁTICO DE PRESA DEL COMPLEJO ARROYO CORTO

CORTE ESQUEMATICO DE PRESA DEL
COMPLEJO ARROYO CORTO, CORDOBA

- | | | | |
|---|---|---|--------------------------------|
| 1 | NUCLEO IMPERMEABLE. ARCILLAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD. | 6 | FILTRO PIE DE PRESA. GNEIS |
| 2 | FILTRO | 7 | ENROCADOS DE PROTECCION. GNEIS |
| 3 | ESPALEON. GRAVAS Y ARENAS. | 8 | CALZADA |
| 4 | ESPALEONES. GNEIS. | 9 | CORTINA DE INYECCIONES |
| 5 | ENROCADOS DE PROTECCION. GNEIS | | |



ESQUEMA DE PLANTA Y CORTE DEL ALIVIADERO DEL COMPLEJO ARROYO CORTA





Vista de la presa hacia aguas abajo.



Vista del talud de presa aguas arriba.
Obsérvese al fondo, la toma a la central y al descargador de fondo.



Vista de la obra de toma a la central y descargador de fondo.



Vista del descargador de fondo, con la válvula de chorro hueco funcionando y a la izquierda en el macizo de hormigón, la alimentación a la futura central (oculto por vegetación).



Vista del vertedero hacia aguas abajo. Véase el canal de fuga al fondo y muro de ala.



Vista del vertedero hacia aguas abajo.
Véase el canal de fuga al fondo y muro de ala.



Vista del canal de fuga desde puente del aliviadero.



Vista desde la presa Arroyo Corto, de la obra de toma de la central Río Grande cuando trabaja como bomba.



Complejo Hidroeléctrico ESCABA

La presa Escaba, se encuentra ubicada en la región Noroeste de Argentina (NOA) en la provincia de Tucumán, a la salida de la cuenca de los ríos Salí y Dulce, sobre el río Marapa, con coordenadas 27° 39' 12" Sur y 65° 45' 48" Oeste. La población más cercana a la presa es la Villa Alberdi y su principal uso es la generación de energía. Su construcción se inicia en 1943 y se termina en 1948 y bajo el control de Agua y Energía Eléctrica S. E., comienza su operación en 1956. La presa es de hormigón con una altura sobre lecho del río de 72,00 m y una longitud de 272,00 m, lo que le permite almacenar 117,19 Hm³. El caudal medio anual del río es de 7,77 m³/s, habiéndose observado crecidas de hasta 980,00 m³/s. La central posee 3 turbinas Francis, con potencia unitaria de 8,00 MW y una generación media anual de 74,00 GWh.



Ubicación:
Provincia de Tucumán.

Presa:
Escaba.

Complejo Hidroeléctrico ESCABA

Cuenca			Río Salí - Dulce	
Provincia			Tucumán	
Río			Marapa	
Región			NOA	
Población cercana			Villa Alberdi	
Usos del complejo		Principal	Generación de energía	
		Secundarios	Reg. Caudales / Agua Potable	
Presa	Nombre		Escaba	
	Fecha de inicio de construcción			
	Fecha de fin de construcción			
	Fecha de ingreso de operación			
	Propietario inicial		Agua y Energía Eléctrica S. E.	
	Proyecto		Agua y Energía Eléctrica S. E.	
	Constructor		Sollazo Hnos.	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario		Hidroeléctrica Tucumán S. A.	
	Fecha de concesión		3 de Julio de 1996	
	Tipo		Hormigón	1
	Altura sobre lecho del río		72.00 m	
	Longitud / ancho de Coronamiento		262,00 m / 7,80 m	
	Volumen de presa		169,000 m³	
	Cota coronamiento		630.75 m.s.n.m.	
	Cota máxima extraordinaria		630.00 m.s.n.m.	2
	Cota máxima normal		629.75 m.s.n.m.	
	Cota mínima normal		603.00 m.s.n.m.	3
	Cota mínima extraordinaria		596.92 m.s.n.m.	4
Embalse	Caudal medio anual entrada (modulo de río)		7.77 m³/s	
	Caudal crecida decamilenaria		4200.00 m³/s	
	Caudal máximo de crecida registrado		980.00 m³/s	
	Área del embalse a nivel máximo normal		5.39 Km²	
	Volumen del embalse a nivel máximo normal		117.19 Hm³	
Descargador de medio fondo	Precipitación media		487.85 mm	
	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

Descargador de fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen izquierda	
	Número de conductos			5
	Longitud conducto		193.78 m	6
	Dimensiones	Diámetro / Alto	1.20 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad		
		Tipo	Válvula Mariposa	
		Diámetro / Alto	1.20 m	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad		
		Tipo	Howell-Bunger	7
		Diámetro / Alto	1.20 m	
		Ancho	-	
Riego	Capacidad máxima unitaria		16.01 m³/s	
	Cota de umbral conducto a la entrada		580.00 m.s.n.m.	8
	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen izquierda	
	Número de conductos			5
	Longitud conducto		201.72 m	9
	Dimensiones	Diámetro / Alto	1.20 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad		
		Tipo	Mariposa	
		Diámetro / Alto	1.20 m	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad		
		Tipo	Howell - Bunger	7
		Diámetro / Alto	1.20 m	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		16.01 m³/s	
	Cota de umbral conducto a la entrada		590.00 m.s.n.m.	10

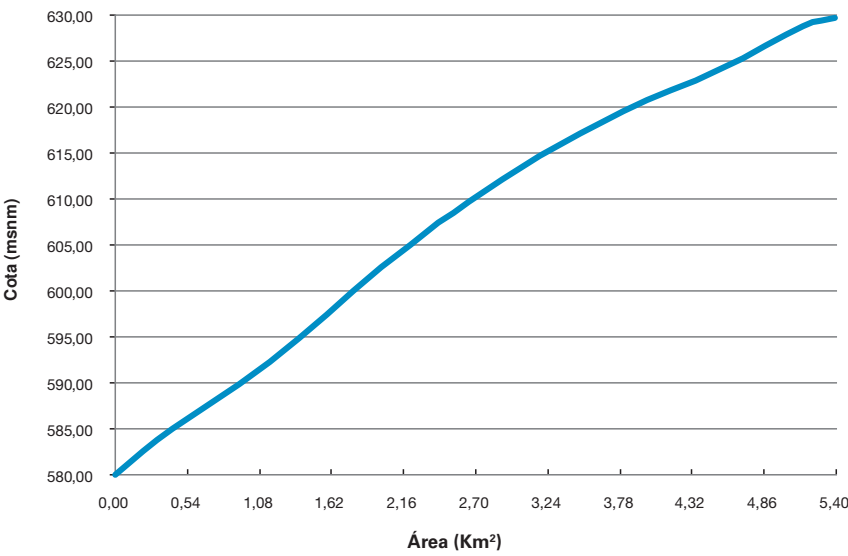
Obras de toma y conducción	Rejas	Disposición	Semicircular	
	conducción	Número de tomas		
		Número de conductos		
		Compuerta	Plana	
		Dimensiones	2.90 m	
			2.90 m	
		Ataguía		
			Plana	
		Dimensiones	2.90 m	
			2.90 m	
		Túnel	Hormigón	
			3202.00 m	
		Dimensiones	3.00 m	
			-	
		Salto	28.90 m	
		Caudal de descarga	21.60 m³/s	
		Cota de umbral conducto a la entrada	591.00 m.s.n.m.	
		Cota de umbral conducto a la salida	562.10 m s n m	
	Tubería forzada	Característica de tubería	Blindada	
		Longitud	164.01 m	11
		Dimensiones	3.00 m	12
			-	
		Salto	76.70 m s n m	
		Tipo de válvulas	Esclusa	
		Cota de umbral conducto a la entrada	562.10 m.s.n.m.	
		Cota del eje de cámara espiral	485.40 m s n m	
Chimenea de equilibrio	Forma		Circular	13
	Dimensiones	Alto	72.70 m	
		Diámetro superior	10.20 m	
		Diámetro inferior	2.60 m	
	Cota superior		638.00 m.s.n.m.	
Vertedero	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Central	
	Tipo		Recto	
	Caudal máximo de diseño		1000.00 m³/s	
	Ancho total		77.91 m	
	Cantidad de compuertas			
	Tipo de compuertas		Sector	
	Dimensiones	Alto	3.25 m	
		Ancho	11.13 m	
	Cota de sobrepaso		626.50 m.s.n.m.	14
	Sistema de Amortiguación		Salto de esquí - Cuenco amortiguador	

Central	Fecha de inicio de construcción		-	
	Fecha de terminación			
	Constructor		Hitachi	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario		Hidroeléctrica Tucumán S. A.	
	Fecha de concesión		3 de Julio de 1996	
	Ubicación		A. abajo, margen izquierda	
	Caracterización de la central		Punta	
	Cantidad de turbinas			
	Tipo de turbinas		Francis	
	Posición del eje		Vertical	
	Caudal nominal turbinado		21.00 m³/s	
	Caudal máximo de operación		21.60 m³/s	
	Caudal mínimo de operación		3.00 m³/s	
	Salto de diseño		135.00 m	
	Salto máximo de operación		142.00 m	
	Salto mínimo de operación		115.00 m	
	Potencia unitaria		8.00 MW	
	Potencia instalada		24.00 MW	
	Energía media anual		74.00 GWh	
	Velocidad de rotación de turbina		600.00 rpm	
	Número de álabes del rotor de turbina			
	Número de álabes del distribuidor			
	Altura del álabe de distribuidor		188.00 mm	
	Diámetro superior D1		660.00 mm	
	Diámetro inferior D2		950.00 mm	
	Nivel de restitución		484.00 m.s.n.m.	
	Órgano de cierre		Esclusa	
			1.00 m	
	Potencia nominal de generadores		10.00 MVA	

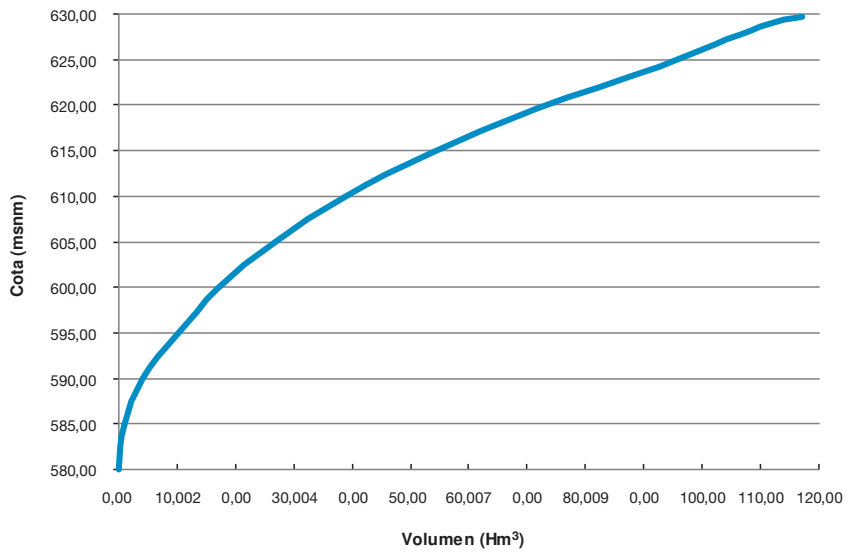
Observaciones:
1- Presa de hormigón aligerado, tipo Ambursen. Tiene además un cierre auxiliar de hormigón, del tipo gravedad de planta curva con coromamiento a cota 631,75 m. s. n. m. y una altura de 15,00 m promedio, con 200 m de longitud.
2- Cota extraordinaria registrada en Febrero de 1992.
3- Cota mínima para generación.
4- Cota registrada en Noviembre del 1972.
5- Es de acero y está ubicado dentro del túnel de sección herradura de 5,70 m de altura, apoyada cada 10,00 m.
6- Es la distancia vertical por el eje (19,00 m) más la horizontal (174,775 m).
7- Cumple también funciones de regulación.
8- El umbral de la tubería tiene cota 560,95 m. s. n. m., pero el umbral de toma se encuentra a cota 580,00 m. s. n. m.
9- Es la distancia vertical por el eje (26,87 m) más la horizontal (174,85 m).
10- El umbral de la tubería tiene cota 562,53 m. s. n. m., pero el umbral de toma se encuentra a cota 590,00 m. s. n. m.
11- Es la longitud de dos de los conductos, el tercero tiene 162,87 m, desde la trifurcación hasta la válvula mariposa.
12 - La tubería forzada de 3 m de diámetro, se trifurca en conducciones de 1,70 m de diámetro cada una.
13- La chimenea se compone de una cámara inferior horizontal de forma circular de 2,60 m de diámetro y otra vertical compuesta por dos cilindros apareados, de diámetros 3,00 m y 10,20 m, respectivamente.
14- Es la cota del umbral del vertedero, con compuertas cerradas asciende a 630,00 m.s.n.m..
Las erogaciones del descargador de fondo y de riego están limitadas por efectos de cavitación, por ello se marcan dos zonas, de trabajo normal (1 a 3 m³/s) y otra en emergencia (mayor de 3 m³/s).
Periodos de no disponibilidad por mantenimiento: 0,00 hs. En épocas de estiaje se utiliza un solo grupo, por lo que se aprovecha para hacer el mantenimiento de los restante.

Contacto: Don Bosco 2929. S.M. de Tucumán. 4000. Tel: 0381 4527100. Correo electrónico: hidrotucinfo@hidrotuc.com.ar

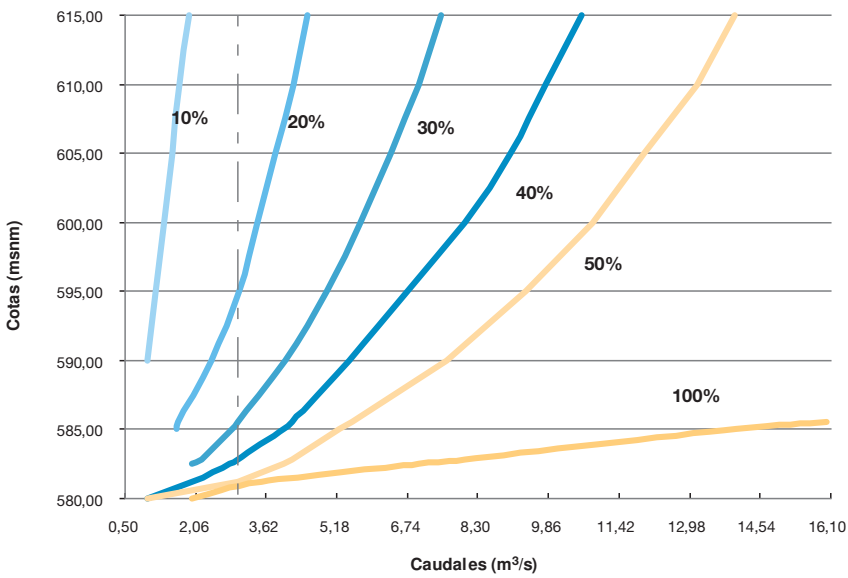
Curva Cota área. Embalse Escaba



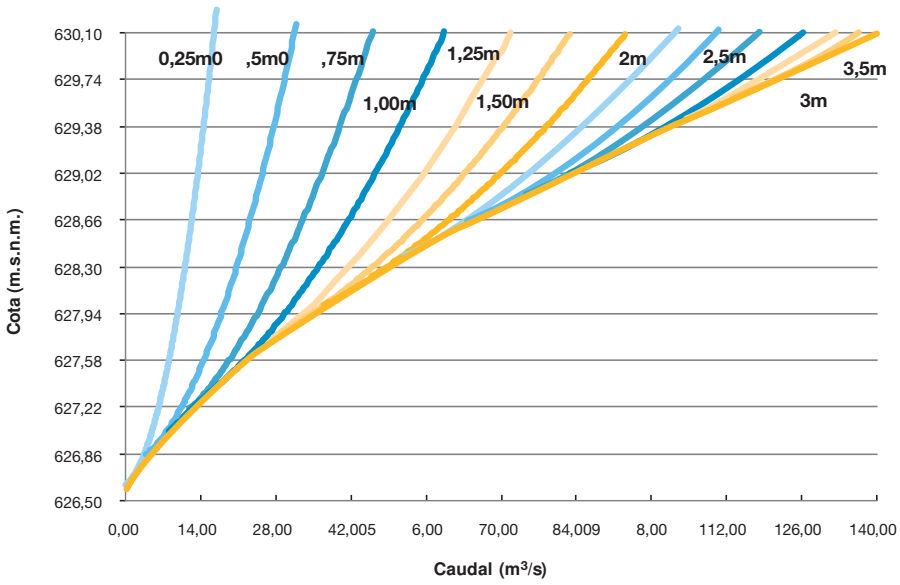
Curva cota - volumen. Emabalse Escaba



Curva erogación de válvula de chorro hueco del descargador de fondo y riego. Presa Escaba



Curva erogación del aliviadero por una compuerta, según apertura en mts. Presa Escaba



Curva cota-caudal-potencia. Central Escaba

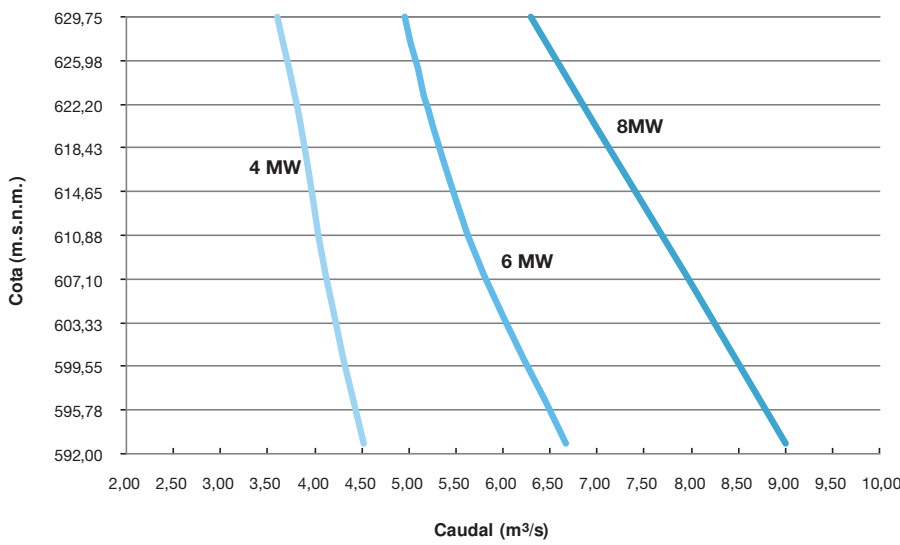


Tabla cota - área del embalse	
Cota	Área
(msnm)	(Km²)
580.00	0.00
585.01	0.43
589.91	0.92
594.87	1.38
599.93	1.78
604.94	2.21
609.75	2.65
614.65	3.18
619.49	3.80
624.12	4.52
628.73	5.15
629.75	5.39

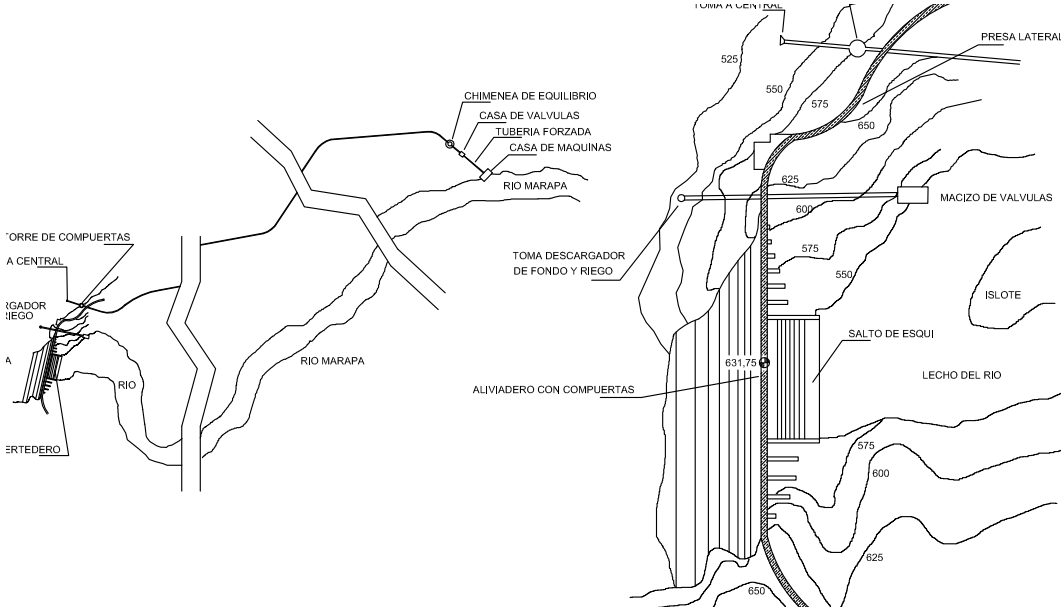
Tabla cota - Volumen del embalse	
Cota	Volumen
(msnm)	(Hm³)
580.00	0.00
584.89	1.05
589.88	4.06
594.86	10.11
599.83	17.03
604.95	26.78
609.91	38.93
614.76	53.48
619.56	71.51
624.25	92.60
628.67	110.00
629.75	117.19

Tabla de erogación de caudal por una compuerta del vertedero según apertura de la misma														
H	Q (m³/s)													
(msnm)	0.25m	0.50m	0.75m	1.00m	1.25m	1.50m	1.75m	2.00m	2.25m	2.50m	2.75m	3.00m	3.25m	3.50m
626.60	0.00													
626.80	2.43	3.8												
627.00	4.55	6.36	8.00											
627.20	6.18	9.79	11.91	11.91										
627.40	7.16	12.56	15.84	17.64										
627.60	8.13	14.85	19.27	22.70	22.70									
627.80	8.94	16.64	22.37	26.63	29.08	29.08								
628.00	9.75	18.27	25.31	30.39	34.97	36.94	36.94							
628.20	10.73	19.90	27.92	34.14	39.38	43.64	44.79	52.00	60.40	71.30	82.00	82.00	101.56	101.56
628.40	11.38	21.53	30.21	37.57	43.63	48.71	52.48							
628.60	12.19	22.83	32.33	40.68	47.72	53.78	58.69	61.64	60.40					
628.80	12.67	24.13	34.45	43.62	51.64	58.19	64.09	68.83	71.62	71.30				
629.00	13.32	25.60	36.57	46.56	55.24	62.60	68.99	74.88	79.96	82.00	82.00	103.84	109.08	111.38
629.20	14.13	26.74	38.53	49.17	58.50	67.02	74.06	80.44	85.85	90.10	92.23			
629.40	14.61	27.87	40.48	51.62	61.77	70.94	79.13	85.51	92.22	97.63	101.56	101.56		
629.60	15.10	28.85	42.11	53.90	64.55	74.37	83.38	90.74	97.46	103.84	109.08	111.38	111.70	124.00
629.80	15.58	29.82	43.41	56.02	67.49	78.13	87.79	95.81	103.18	110.22	116.44	120.87	123.65	
630.00	16.23	30.96	45.04	58.31	70.59	81.72	91.87	100.72	108.58	115.94	123.48	128.72	133.79	
630.10	16.39	31.29	45.53	58.96	71.80	82.21	92.69	102.35	110.21	117.58	125.11	131.83	136.41	140.00

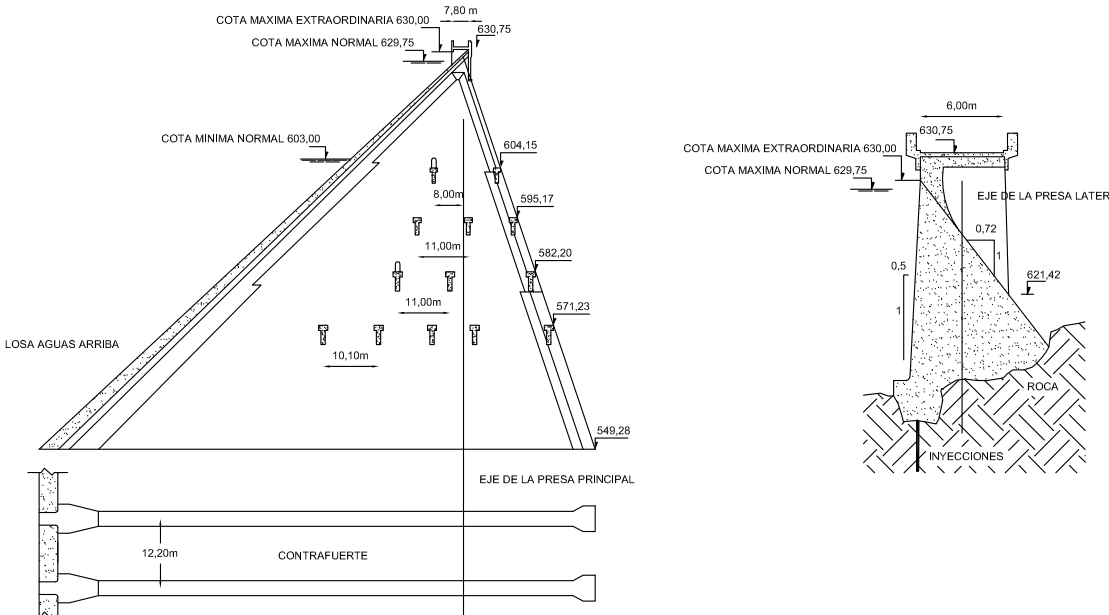
Tabla de erogación de caudales por la válvula de chorro hueco para el descargador de fondo y riego						
Caudales (m³/s)						
Cota		% Apertura				
(msnm)	10%	20%	30%	40%	50%	100%
580.00				1.01	1.00	1.98
581.20				1.98	3.00	3.50
582.50			1.98	2.80	4.00	7.00
582.80			2.20	2.99	4.20	8.00
585.00		1.65	2.87	4.01	5.24	14.00
585.50		1.66	3.00	4.20	5.50	16.01
590.00	1.00	2.41	4.05	5.45	7.60	
595.00	1.18	3.03	4.95	6.75	9.35	
600.00	1.36	3.43	5.71	8.02	10.84	
605.00	1.54	3.83	6.38	9.01	11.98	
610.00	1.71	4.21	6.99	9.81	13.16	
615.00	1.92	4.53	7.49	10.60	13.98	

Tabla de potencia en función de la cota del agua en el embalse y el caudal turbinado			
Caudales (m³/s)			
H	Potencia (MW)		
[msnm]	4.00 MW	6.00 MW	8.00 MW
592.9	4.52	6.67	9
607.4	4.12	5.79	7.95
620.4	3.85	5.25	6.98

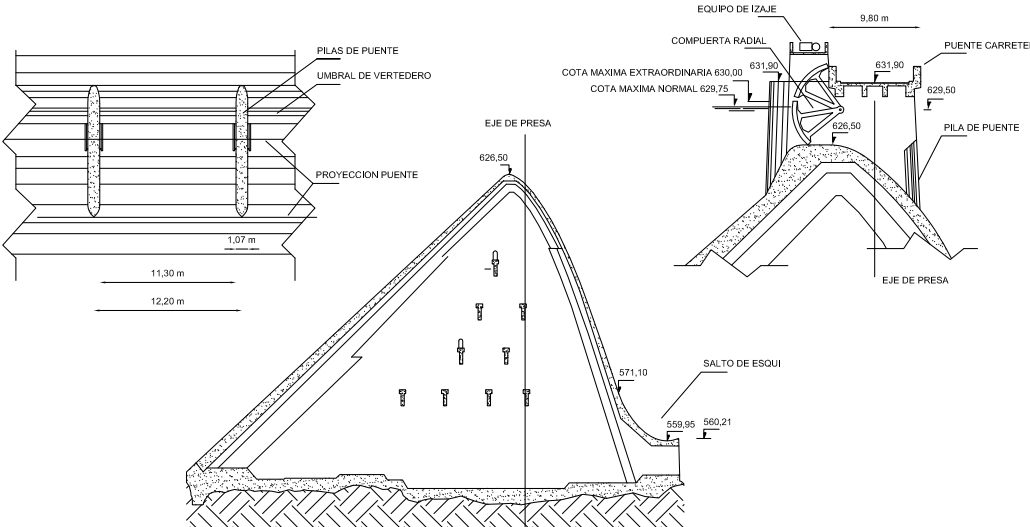
ESQUEMA DE PLANTA DE PRESA ESCABA



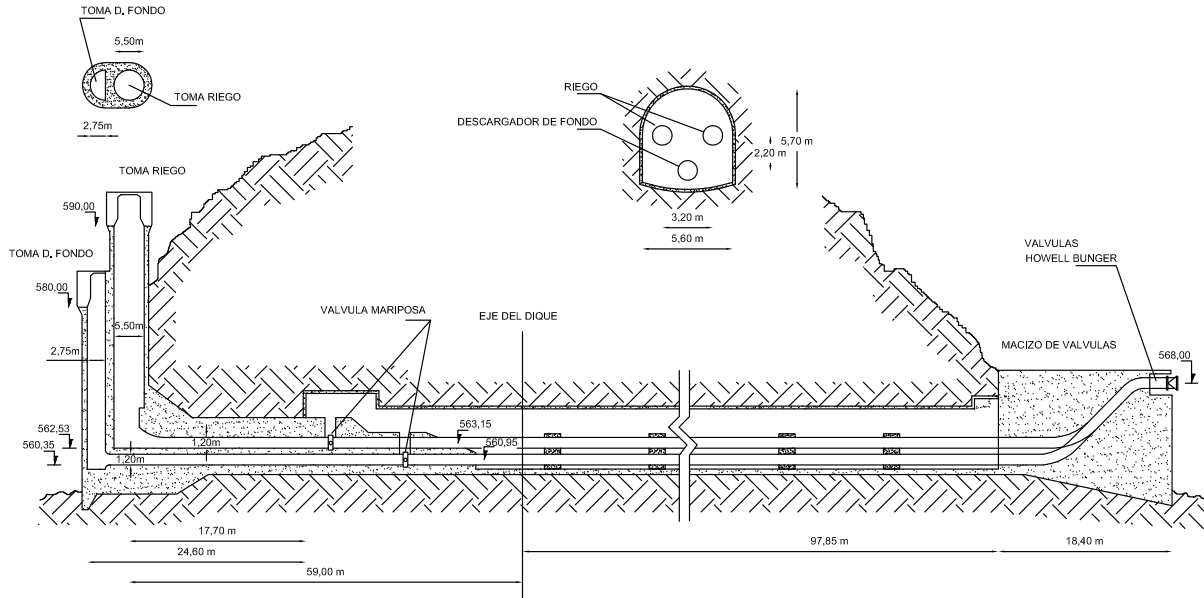
CORTE ESQUEMÁTICO DE PRESA PRINCIPAL Y LATERAL DEL DIQUE ESCABA



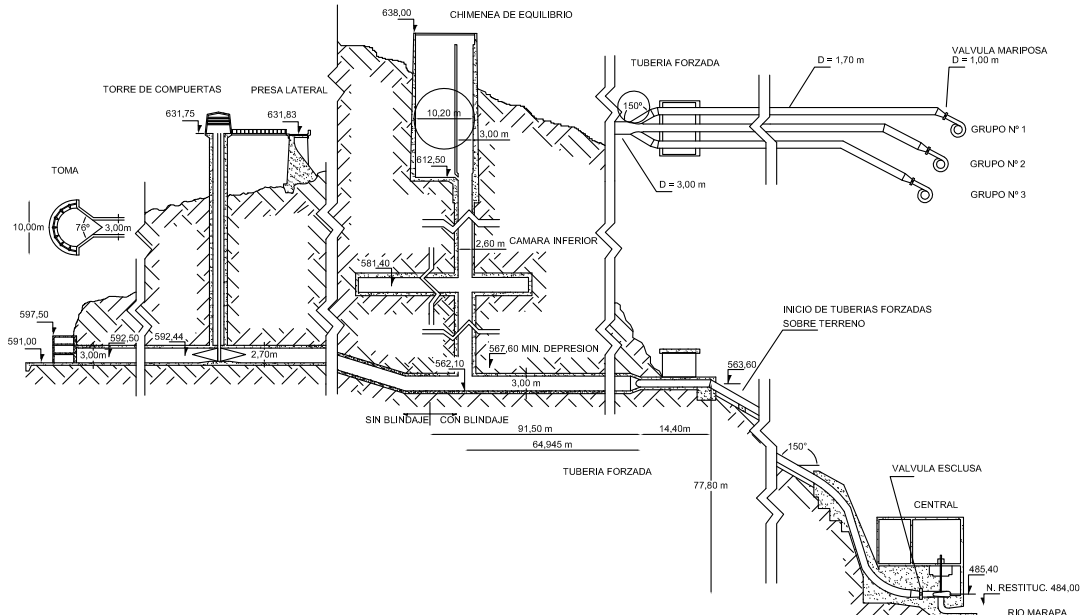
CORTE ESQUEMÁTICO DEL VERTEDERO DEL DIQUE ESCABA



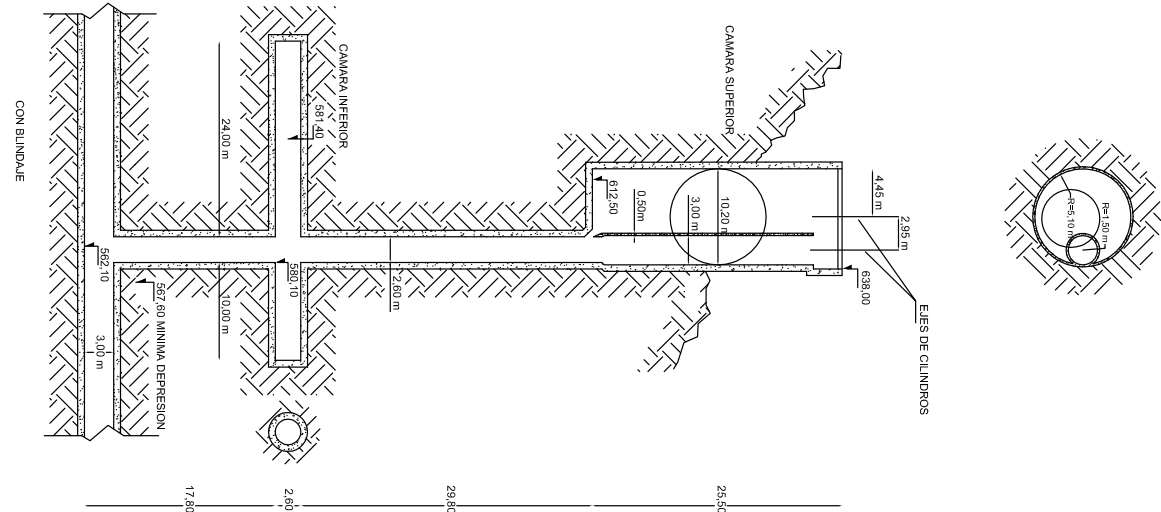
CORTE ESQUEMÁTICO DEL DESCARGADOR DE FONDO Y RIEGO DE ESCABA



CORTE ESQUEMÁTICO DE TUBERÍA FORZADA DEL DIQUE ESCABA

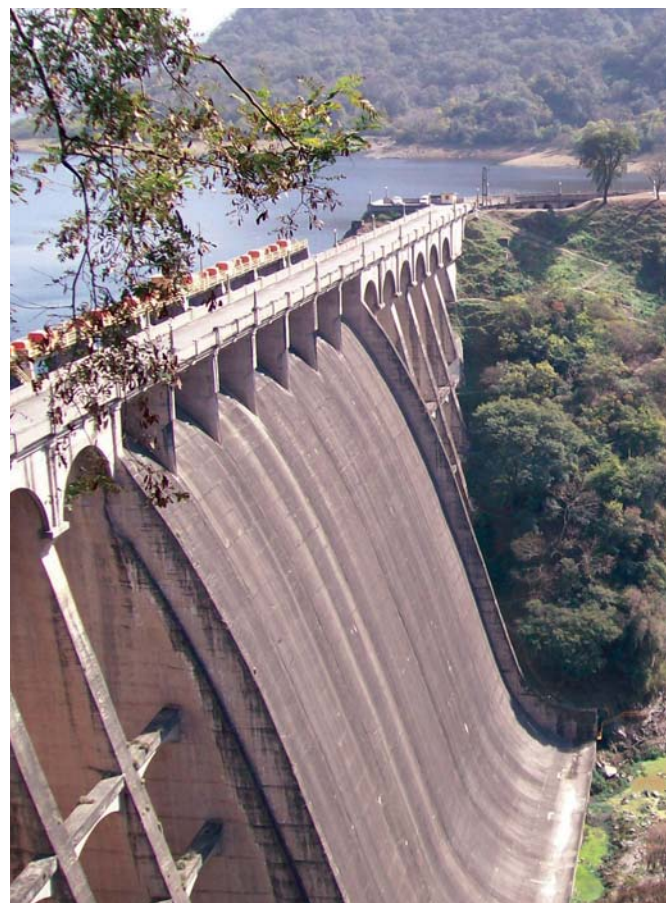


CORTE ESQUEMÁTICO DE CHIMENEA DE EQUILIBRIO DEL DIQUE ESCABA





Vista del talud aguas arriba de la presa principal.



Vista del talud aguas abajo de la presa principal. Al fondo se aprecia parte de la presa lateral y a la derecha, el macizo de válvulas de las derivaciones del descargador y riego.



Vista del coronamiento de presa. Nótese a la izquierda los equipos de izaje de las compuertas.



Vista del talud aguas abajo de la presa lateral.



Vista del talud aguas arriba de la presa lateral. Nótese la torre de compuertas de la toma a central.



Vista del macizo de válvulas de los descargadores de fondo y riego.



Vista del aliviadero con sus compuertas de sector y la estructura de la presa principal.



Vista de una de las compuertas de sector del aliviadero. A la derecha se aprecia el camino en el coronamiento.



Vista aliviadero completo. Nótese el salto de esquí al fondo.



Vista de la chimenea de equilibrio y las tuberías forzadas sobre terreno, llegando a la central.



Vista de la torre de compuertas de toma para la central.



Vista de la válvula esclusa, previa a la cámara espiral de la turbina.



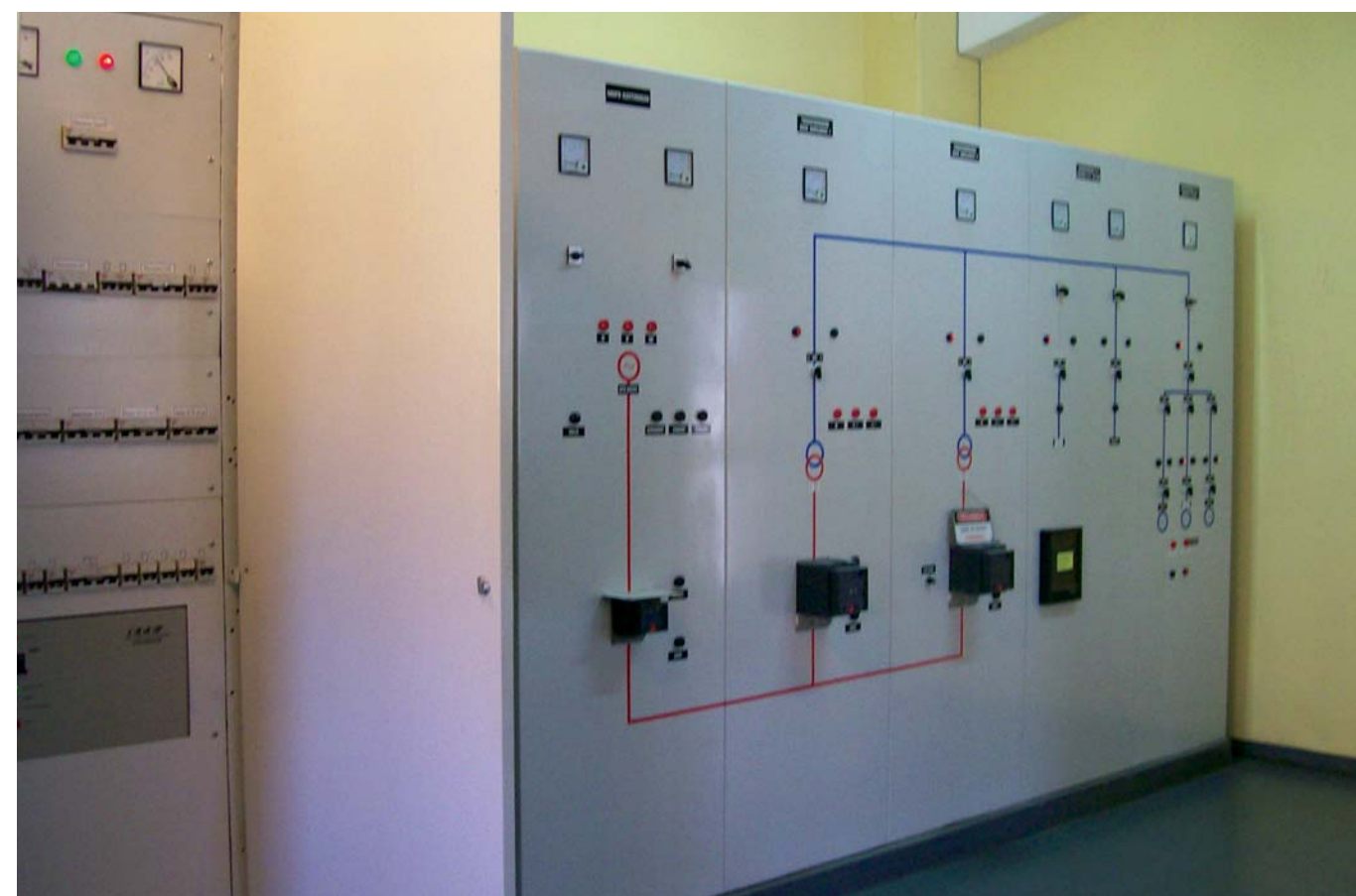
Vista de uno de los tres grupos generadores de la central.



Vista en detalle de uno de los generadores.



Vista del canal de restitución al río Marapa.



Vistas de la sala de comando de la central.



Complejo Hidroeléctrico EL CADILLAL

La presa Celestino Gelsi, también conocida como El Cadillal, está asociada a la central hidroeléctrica del mismo nombre y se encuentra ubicada en la región Noroeste de Argentina (NOA) en la provincia de Tucumán, a la salida de la cuenca del Río Salí, con coordenadas 26° 36' 57" Sur y 65° 11' 34" Oeste. La población más cercana a la presa es la Villa El Cadillal y su principal uso es la generación de energía y la provisión de agua potable. Su construcción se inicia en 1962 y se termina en Diciembre de 1965 y bajo el control de Agua y Energía Eléctrica S. E., comienza su operación el 8 de Agosto de 1966. La presa es curva de materiales sueltos con una altura sobre lecho del río de 72,00 m y una longitud de 503,00 m, lo que le permite almacenar 217,00 Hm³, el caudal medio anual del río es de 16,84 m³/s, habiéndose observado crecidas de hasta 800,00 m³/s. La central posee 2 turbinas tipo Deriaz con potencia unitaria de 6,00 y una generación media anual de 52,90 GWh.



Ubicación:
Provincia de Tucumán.

Presa:
Celestino Gelsi.

Complejo Hidroeléctrico EL CADILLAL

Cuenca			Del río Salí	
Provincia			Tucumán	
Río			Salí	
Región			Noroeste Argentino.	
Población cercana			Villa El Cadillal.	
Usos del complejo		Principal	Gen. Energía / Agua Potable	
		Secundarios	Reg. Crecidas / Turismo	
Presa	Nombre		Celesino Gelsi	
	Fecha de inicio de construcción		1962	
	Fecha de fin de construcción		Diciembre de 1965	
	Fecha de ingreso de operación		8 de Agosto de 1966	
	Propietario inicial		Agua y Energía Eléctrica S. E.	
	Proyecto		Agua y Energía Eléctrica S. E.	
	Constructor		Richard Constain	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación.	
	Concesionario		Hidroeléctrica Tucumán S. A.	
	Fecha de concesión		3 de Julio de 1996	
	Tipo		Materiales sueltos	1
	Altura sobre lecho del río		72.00 m	2
	Longitud / ancho de Coronamiento		503 m / 10 m	
	Volumen de presa		4,100,000 m³	
	Cota coronamiento		616.00 m.s.n.m.	
	Cota máxima extraordinaria		611.00 m.s.n.m.	
	Cota máxima normal		607.50 m.s.n.m.	
	Cota mínima normal		577.50 m.s.n.m.	
	Cota mínima extraordinaria		562.00 m.s.n.m.	
Embalse	Caudal medio anual entrada (modulo de río)		16.84 m³/s	
	Caudal crecida decamilenaria		4900.00 m³/s	
	Caudal máximo de crecida registrado		800.00 m³/s	3
	Área del embalse a nivel máximo normal		10.62 Km²	4
	Volumen del embalse a nivel máximo normal		217.00 Hm³	4
	Precipitación media anual		695.00 mm	
Descargador de medio fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

Descargador de fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen derecha	
	Número de conductos		1	
	Longitud conducto		985.17 m	5
	Dimensiones	Diámetro / Alto	6.00 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	1	
		Tipo	Compuerta plana	
		Diámetro / Alto	5.00 m	
		Ancho	4.00 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	4	
		Tipo	Válvula de chorro hueco	6
		Diámetro / Alto	2.03 m	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		85.00 m³/s	7
	Cota de umbral conducto a la entrada		562.00 m.s.n.m.	
Riego	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen derecha	8
	Número de conductos		1	
	Longitud conducto		833.015 m	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	3.00 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	2	
		Tipo	Compuertas planas	
		Diámetro / Alto	3.20 m	
		Ancho	3.20 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	1	
		Tipo	Válvula de chorro hueco	6
		Diámetro / Alto	1.32 m	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		33.00 m³/s	7
	Cota de umbral conducto a la entrada		562.00 m.s.n.m.	

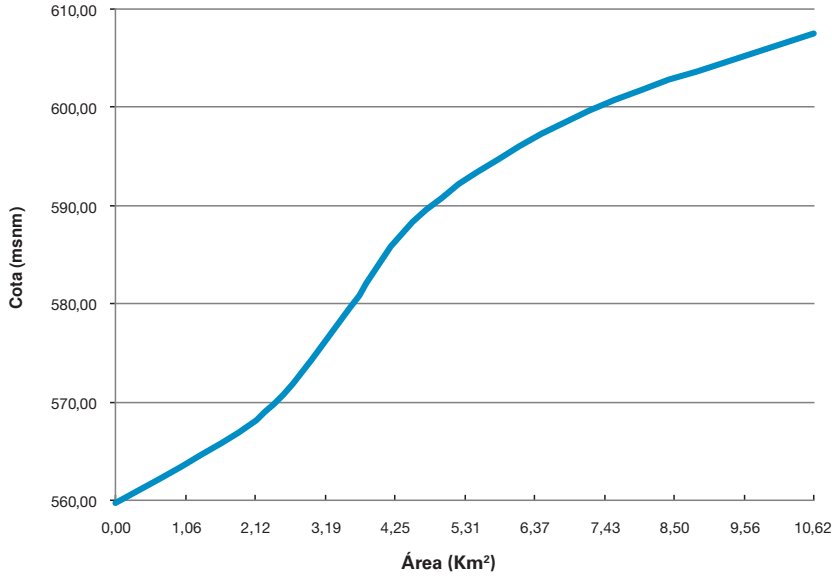
Obras de toma y conducción	Rejas	Disposición	Torre	
	Conducción	Número de tomas	1	
		Número de conductos	1	
		Compuerta	1	
			Tipo Vagón	
		Dimensiones	3.20 m	
			3.20 m	
		Ataguía	1	
			Tipo Vagón	
		Dimensiones	3.20 m	
			3.20 m	
		Túnel	Circular	
			589.50 m	
		Dimensiones	3.00 m	
			-	
		Salto	17.21 m	
		Caudal de descarga	25.00 m³/s	
		Cota de umbral conducto a la entrada	562.00 m.s.n.m.	
		Cota de umbral conducto a la salida	544.79 m.s.n.m.	
	Tubería forzada	Característica de tubería	Blindada	
		Longitud	243.515 m	9
		Dimensiones	3.00 m	
			-	
		Salto	8.83 m	
		Cota de umbral conducto a la entrada	544.79 m.s.n.m.	
		Cota del eje de cámara espiral	535.96 m.s.n.m.	
Chimenea de equilibrio	Forma		Cilíndrica	
	Dimensiones	Alto	70.71 m	
		Diámetro superior	9.50 m	10
		Diámetro inferior	3.00 m	
	Cota superior		618.50 m.s.n.m.	
Vertedero	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Derecha	
	Tipo		Semicircular	11
	Caudal maximo de diseño		1000.00 m³/s	
	Ancho total		86.67 m	12
	Cantidad de compuertas		-	
	Tipo de compuertas		-	
	Dimensiones	Alto	-	
		Ancho	-	
	Cota de sobrepaso		607.50 m.s.n.m.	
	Sistema de Amortiguación		Cuenco disipador	

Central	Fecha de inicio de construcción		-	
	Fecha de terminación		-	
	Constructor		Richard Constain - English Electric.	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación.	
	Concesionario		Hidroeléctrica Tucumán S. A.	
	Fecha de concesión		3 de Julio de 1996	
	Ubicación		Aguas abajo - Margen derecha	
	Caracterización de la central		Punta	
	Cantidad de turbinas		2	
	Tipo de turbinas		Deriaz	
	Posición del eje		Vertical	
	Caudal nominal turbinado		12.00 m³/s	
	Caudal máximo de operación		12.50 m³/s	
	Caudal mínimo de operación		4.40 m³/s	
	Salto de diseño		53.80 m	
	Salto máximo de operación		63.70 m	
	Salto mínimo de operación		35.00 m	
	Potencia unitaria		6.00 MW	
	Potencia instalada		12 MW	
	Energía media anual		52.90 GWh	
	Velocidad de rotación de turbina		500.00 rpm	
	Número de álabes del rotor de turbina		10	
	Número de álabes del distribuidor		16	
	Altura del álabe de distribuidor		437.00 mm	
	Diámetro superior D1		1361.00 mm	
	Diámetro inferior D2		1097.00 mm	
	Nivel de restitución		541.20 m.s.n.m.	
	Órgano de cierre	Mariposa		
		1.818 m		
	Potencia nominal de generadores		5.60 MVA	

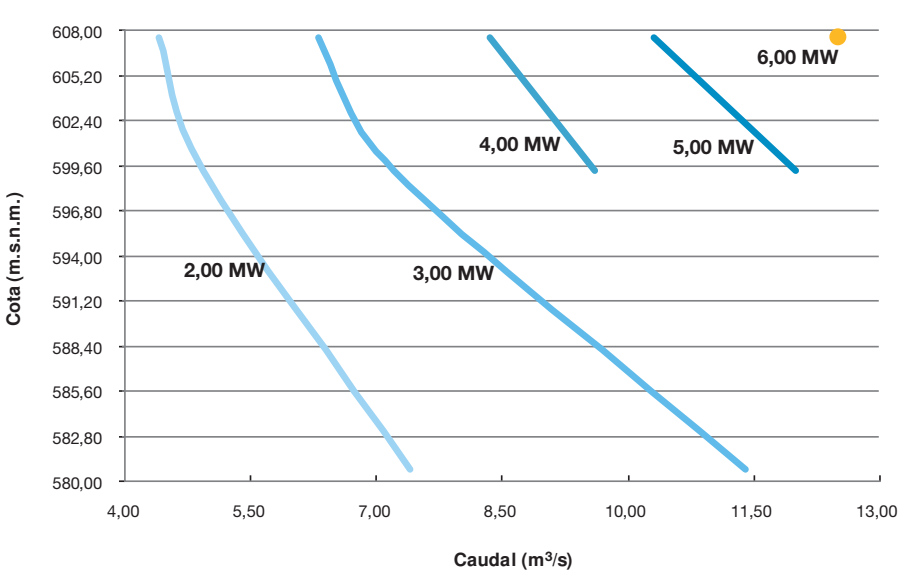
Observaciones:
1 Presa principal de planta curva con cuatro presas laterales, todas de materiales sueltos.
2- Altura de presa lateral N° 1 (sobre lecho del río); 10 m; longitud de coronamiento: 75 m con 8 m de ancho.
Altura de presa lateral N° 2 (sobre lecho del río); 17 m; longitud de coronamiento: 145 m, con 8 m de ancho.
Altura de presa lateral N° 3 (sobre lecho del río); 35 m; longitud de coronamiento: 160 m, con 8 m de ancho.
3- Valor registrado en el año 1940.
4- Valores correspondientes a batimetría realizada en el año 1997.
5- Desde la embocadura hasta la torre de compuertas hay 155,09 m, medidos por el eje, desde la toma.
Todo el conducto de hormigón, pero los 382,40 m finales tienen blindaje de acero.
6- Cumple también funciones de regulación.
7- Valor de erogación a cota 610,50 m. s. n. m..
8- El túnel y la toma correspondiente; son compartidos con la derivación a la central.
9- Los últimos 221 m, son blindados.
10- El tramo de 9,50 m tiene 50 m de alto, el tramo de 3 m de diámetro es de 20,71 m.
11- El vertedero principal tiene planta semicircular con perfil Creager y el canal de descarga atraviesa la montaña.
La longitud total es de 784,12 m. Siendo la longitud del canal 249,12 m y de la rápida 150 m.
La sección del túnel en hormigón simple, tiene doble curvatura con un radio de 9 m y con un longitud de 337 m.
12- El valor corresponde al desarrollo del semicírculo promediando los radios mayor y menor del mismo.
Periodos de no disponibilidad por mantenimiento: En épocas de estiaje se utiliza un solo grupo, por lo que se aprovecha para hacer el mantenimiento del restante.

Contacto:
Don Bosco 2929. S.M. de Tucumán. 4000.
Tel: 0381 4527100
Correo electrónico: hidrotucinfo@hidrotuc.com.ar

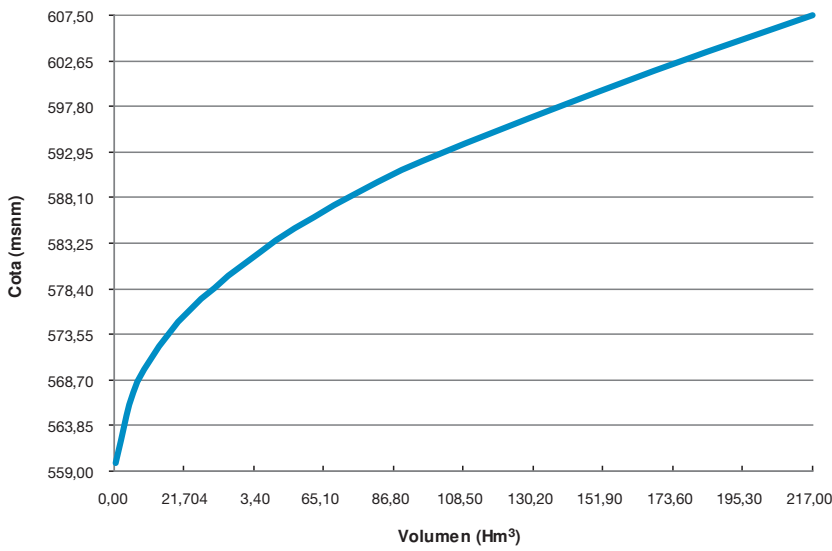
Curva cota-área. Embalse El Cadillal



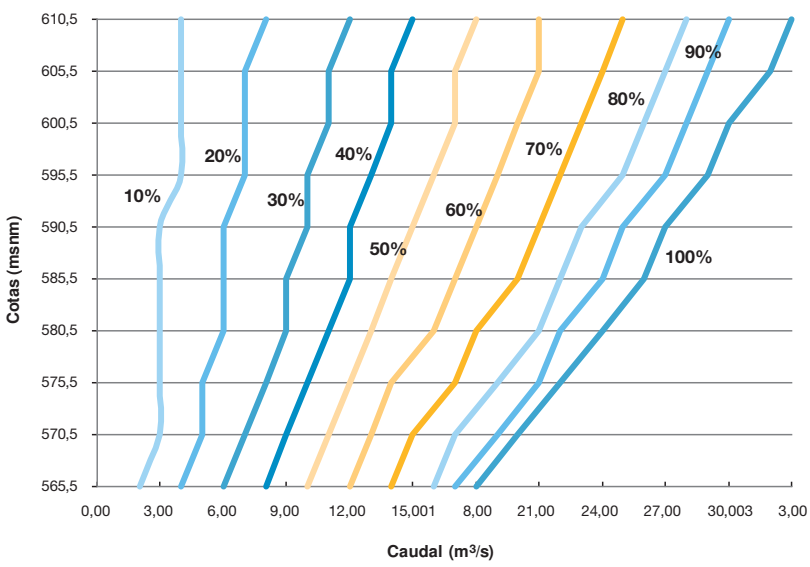
Curva cota-caudal-potencia. Presa Cadillal



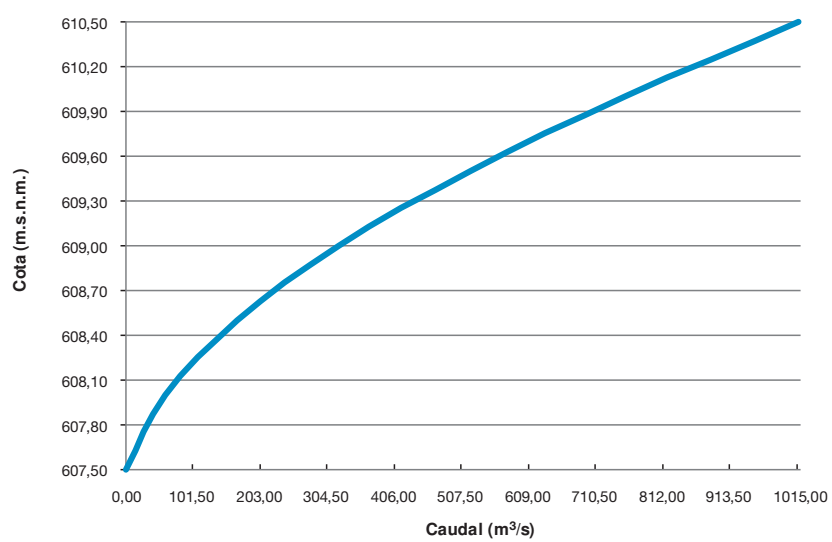
Curva cota-volumen. Embalse El Cadillal



Válvula chorro hueco de derivación para riego. El Cadillal



Curva altura-caudal de vertedero. El Cadillal



Válvula chorro hueco de descargador de fondo. El Cadillal

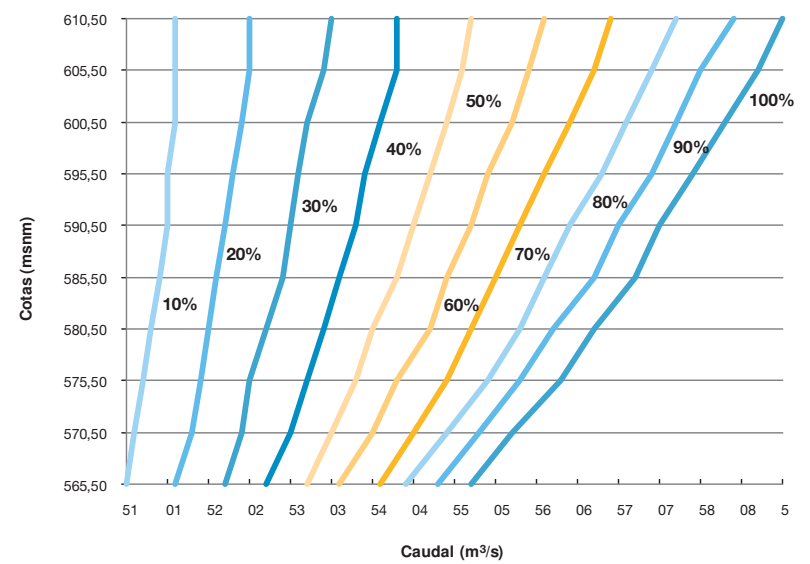


Tabla cota - área del embalse	
Cota	Área
(msnm)	(Km2)
559.77	0.00
564.72	1.32
569.83	2.40
579.67	3.56
589.62	4.73
599.58	7.21
607.50	10.62

Tabla cota - Volumen del embalse	
Cota	Volumen
(msnm)	(Hm³)
559.84	0.22
569.86	9.14
579.84	35.32
589.68	81.81
599.43	150.92
607.50	217

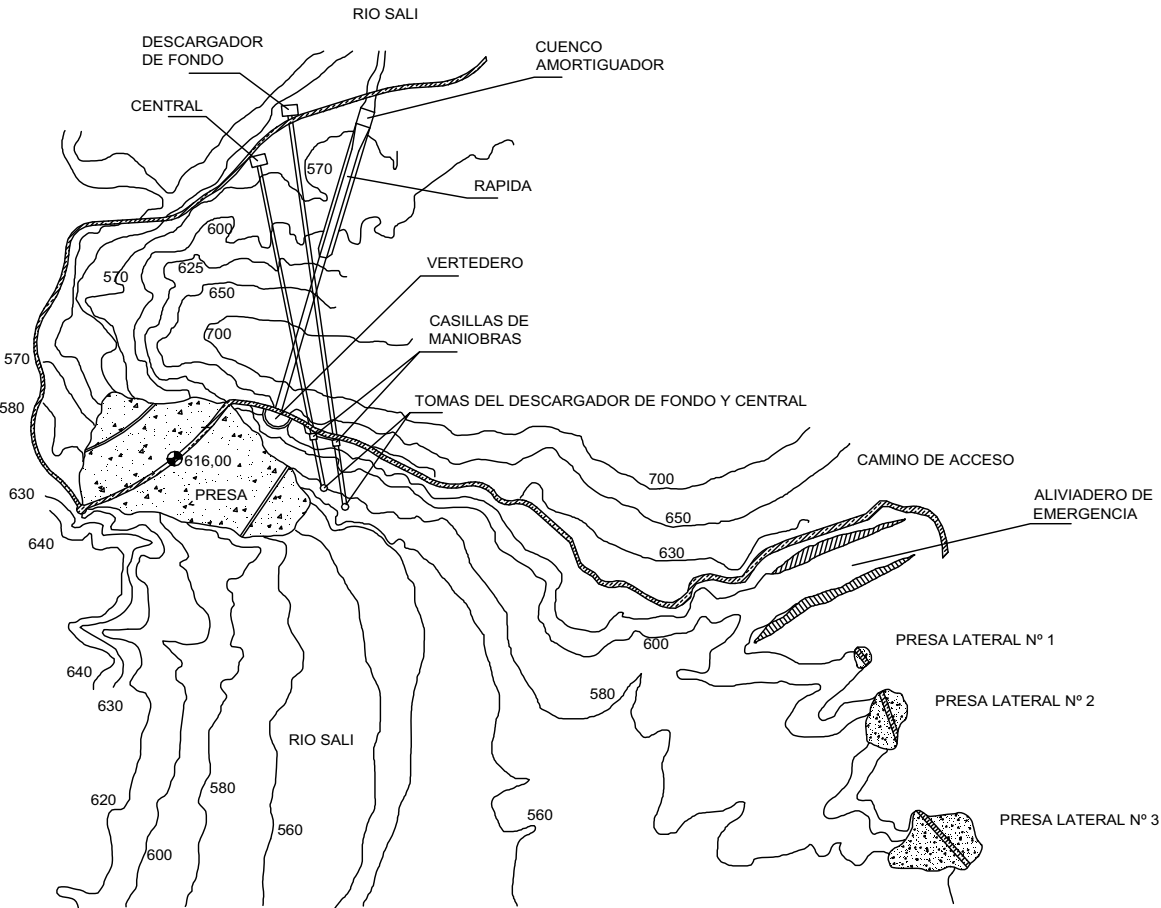
Tabla de erogación de caudal del vertedero libre	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
607.5	0
608	60.17
608.5	167.72
609	322.29
609.5	520.46
610	755.77
610.5	1018.68

Tabla de potencia en función de la cota del agua en el embalse y el caudal turbinado					
Caudales (m³/s)					
H	Potencia (MW)				
[msnm]	2.00 MW	3.00 MW	4.00 MW	5.00 MW	6.00 MW
607.50	4.40	6.30	8.35	10.30	12.50
599.30	4.93	7.20	9.60	12.00	
580.70	7.40	11.40			

Tabla de erogación de caudales por la válvula de chorro hueco para la descarga de riego (52")										
Caudales (m³/s)										
Carga s/ eje	% Apertura									
(m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
565.50	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	17.00	18.00
570.50	3.00	5.00	7.00	9.00	11.00	13.00	15.00	17.00	19.00	20.00
575.50	3.00	5.00	8.00	10.00	12.00	14.00	17.00	19.00	21.00	22.00
580.50	3.00	6.00	9.00	11.00	13.00	16.00	18.00	21.00	22.00	24.00
585.50	3.00	6.00	9.00	12.00	14.00	17.00	20.00	22.00	24.00	26.00
590.50	3.00	6.00	10.00	12.00	15.00	18.00	21.00	23.00	25.00	27.00
595.50	4.00	7.00	10.00	13.00	16.00	19.00	22.00	25.00	27.00	29.00
600.50	4.00	7.00	11.00	14.00	17.00	20.00	23.00	26.00	28.00	30.00
605.50	4.00	7.00	11.00	14.00	17.00	21.00	24.00	27.00	29.00	32.00
610.50	4.00	8.00	12.00	15.00	18.00	21.00	25.00	28.00	30.00	33.00

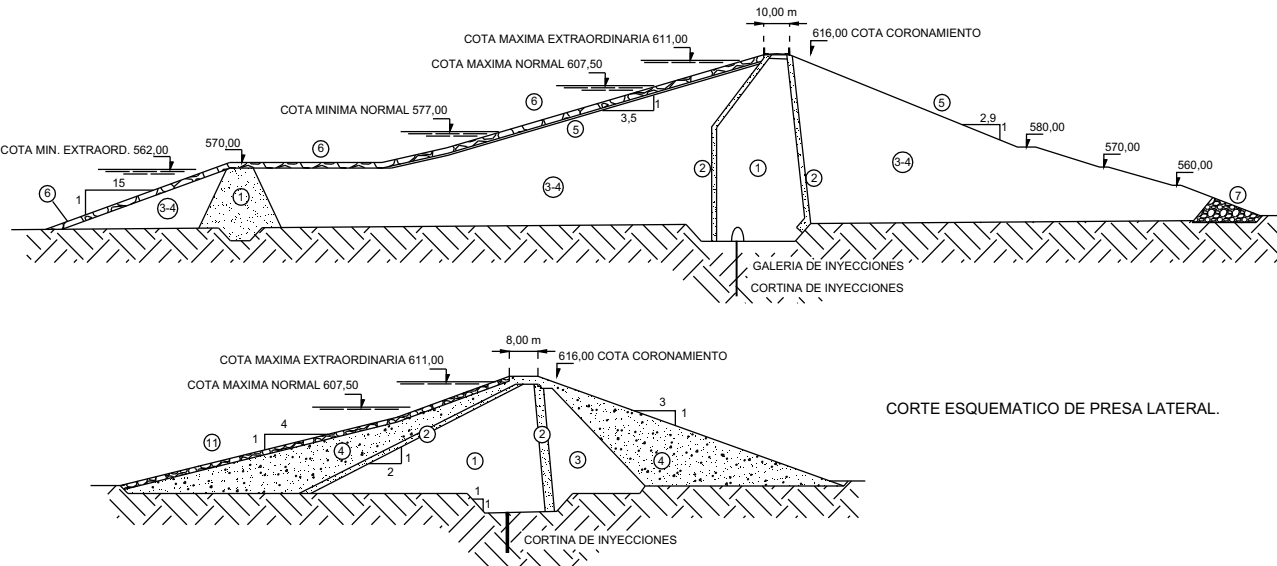
Tabla de erogación de caudales por la válvula de chorro hueco para la descarga de fondo (80")										
Caudales (m³/s)										
Carga s/ eje	% Apertura									
(m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
565.50	5.00	11.00	17.00	22.00	27.00	31.00	36.00	39.00	43.00	47.00
570.50	6.00	13.00	19.00	25.00	30.00	35.00	40.00	44.00	48.00	52.00
575.50	7.00	14.00	20.00	27.00	33.00	38.00	44.00	49.00	53.00	58.00
580.50	8.00	15.00	22.00	29.00	35.00	42.00	47.00	53.00	57.00	62.00
585.50	9.00	16.00	24.00	31.00	38.00	44.00	50.00	56.00	62.00	67.00
590.50	10.00	17.00	25.00	33.00	40.00	47.00	53.00	59.00	65.00	70.00
595.50	10.00	18.00	26.00	34.00	42.00	49.00	56.00	63.00	69.00	74.00
600.50	11.00	19.00	27.00	36.00	44.00	52.00	59.00	66.00	72.00	78.00
605.50	11.00	20.00	29.00	38.00	46.00	54.00	62.00	69.00	75.00	82.00
610.50	11.00	20.00	30.00	38.00	47.00	56.00	64.00	72.00	79.00	85.00

ESQUEMA DE PLANTA DE PRESA EL CADILLAL



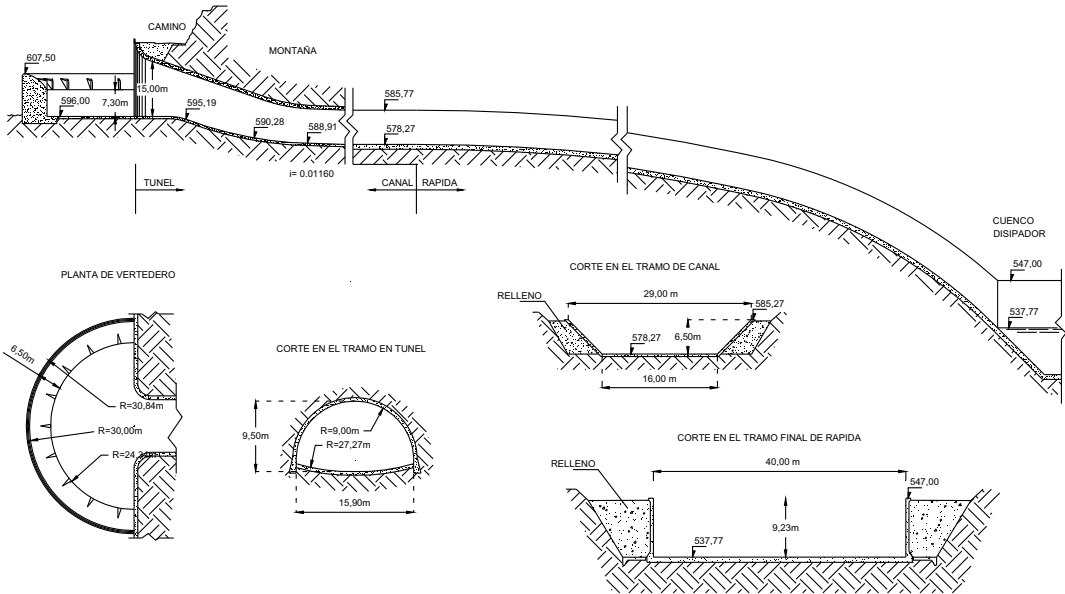
CORTE ESQUEMÁTICO DE PRESA PRINCIPAL Y LATERALES DE EL CADILLAL

- ① NUCLEO: DESINTEGRACION MECANICA DE ROCAS. TAMAÑO MAX. 100 mm.
- ② FILTRO: TAMAÑO MENOR A 50 mm.
- ③ ESPALDON SEMIPERMEABLE: ALUVION DE RIO SELECCIONADO.
- ④ ESPALDON PERMEABLE: ALUVION DE ALTA PERMEABILIDAD.
- ⑤ RIP - RAP: GRAVAS DE TAMAÑO ENTRE 50 Y 150 mm.
- ⑥ RIP - RAP: ROCAS DE TAMAÑO ENTRE 0,75 Y 0,015 m3.
- ⑦ PIE DE ROCA: ESCOLLERA DE ROCAS DURAS.

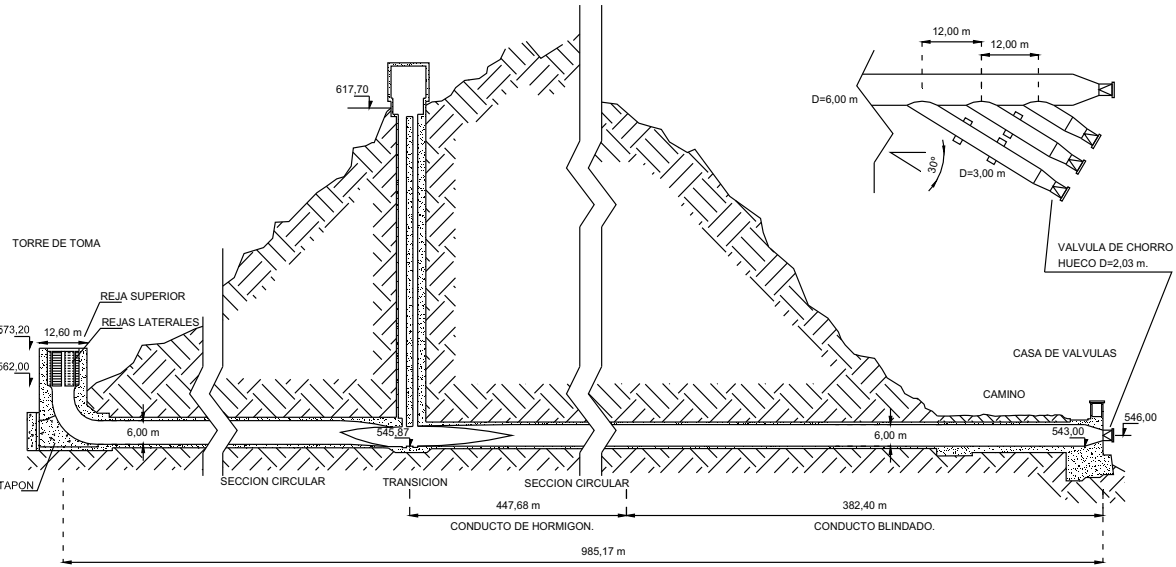


CORTE ESQUEMATICO DE PRESA LATERAL.

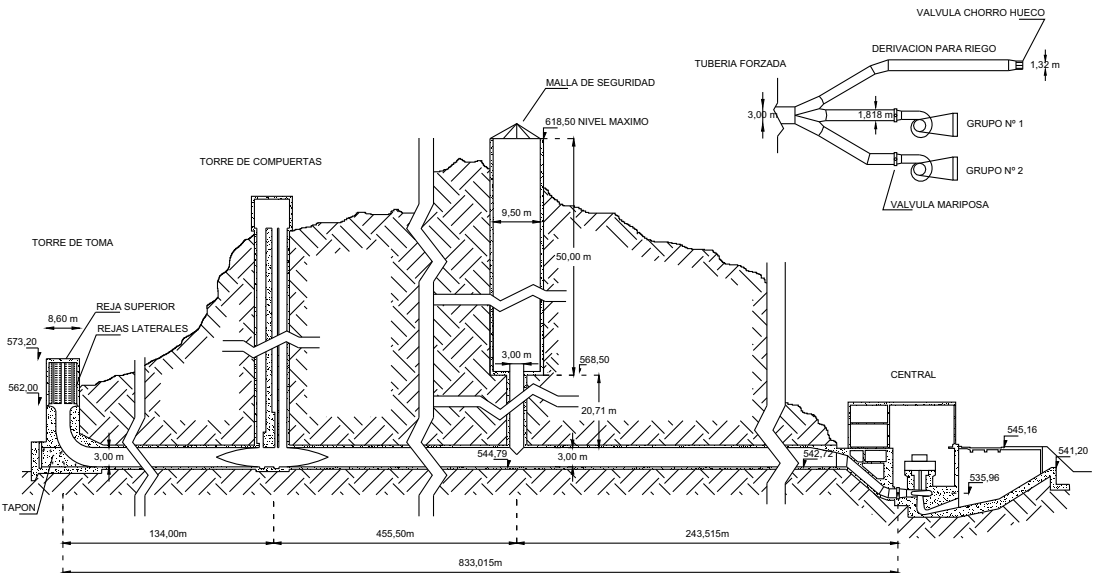
CORTE ESQUEMÁTICO DEL ALIVIADERO DE EL CADILLAL



CORTE ESQUEMÁTICO DEL DESCARGADOR DE FONDO DE EL CADILLAL



CORTE ESQUEMÁTICO DE TUBERÍA FORZADA, CHIMENEA DE EQUILIBRIO Y RIEGO DE EL CADILLAL





Vista del talud aguas arriba de la presa principal.



Vista del talud aguas arriba de la presa principal



Vistas del coronamiento y talud aguas arriba, de la presa lateral N° 2 de materiales sueltos.



Vistas del talud aguas arriba, de la presa lateral N° 3 de materiales sueltos.



Vista del vertedero del aliviadero. Nótese los encauzadores y el inicio del canal de desagüe.



Vista de las casillas de maniobras de las compuertas de toma del descargador de fondo, a la derecha y de central a la izquierda.



Vista de válvulas de chorro hueco, a la salida del descargador de fondo.



Vista desde vertedero hacia el inicio del túnel de desagüe. Véase la forma de doble curvatura.



Vista de la rápida del canal y del cuenco amortiguador.



Vista de la salida del túnel de desagüe de aliviadero. Obsérvese el perfil del canal de descarga



Vista de la rápida del canal de descarga. Véase al pie el inicio del cuenco disipador.



Vista de la válvula mariposa de ingreso a la cámara espiral de las turbinas.



Vista de la central con los dos grupos generadores.



Vista del rodete de la turbina, tipo Deriaz.



Vista de la central, del canal de restitución y de la válvula de chorro hueco de la descarga para riego.



Vistas de la sala de control de la central.



Complejo Hidroeléctrico CABRA CORRAL

La presa General Manuel Belgrano, también conocida como Cabra Corral por su pertenencia al complejo hidroeléctrico de este nombre, se encuentra ubicada en la región Noroeste de Argentina (NOA) en la provincia de Salta, a la salida de las cuencas de los ríos Arias y Guachipas, con coordenadas 25° 14' 5" Sur y 65° 19' 50" Oeste. La población más cercana a la presa es la ciudad de Coronel Moldes y su principal uso es la generación de energía. Su construcción se inicia en Febrero de 1966 y se termina en 1972 y, bajo el control de Agua y Energía Eléctrica S. E., comienza su operación. La presa es de materiales sueltos de eje curvo con una altura sobre lecho del río de 94,75 m y una longitud de 510 m, mas otros 70 metros de una presa lateral, lo que le permite almacenar 2784,30 Hm³, el caudal medio anual del río es de 29,00 m³/s, habiéndose observado crecidas de hasta 721,00 m³/s. La central posee 3 turbinas Francis, con una potencia unitaria de 34,60 MW y una generación media anual de 250 GWh.



Ubicación:
Provincia de Salta.

Presa:
General Manuel Belgrano.

Complejo Hidroeléctrico CABRA CORRAL

Cuenca			Ríos Arias y Guachipas	
Provincia			Salta	
Río			Juramento	
Región			Noroeste Argentino (NOA)	
Población cercana			Coronel Moldes	
Usos del complejo		Principal	Generación de energía	
		Secundarios	Reg. Crecidas / A. potable / Turismo	
Presa	Nombre		General Manuel Belgrano	
	Fecha de inicio de construcción		Febrero de 1966	
	Fecha de fin de construcción			
	Fecha de ingreso de operación			
	Propietario inicial		A. y E. Eléctrica Sociedad del Estado	
	Proyecto		A. y E. Eléctrica Sociedad del Estado	
	Constructor		Panedile Argentina S. A.	
	Propietario actual		Estado Nacional	
	Concesionario		AES Alicura S.A.	
	Fecha de concesión		30 de Noviembre de 1995	
	Tipo		Materiales sueltos	1
	Altura sobre lecho del río		94.75 m	
	Longitud / ancho de Coronamiento		510 m / 10 m	2
	Volúmen de presa		8,263,000 m³	
	Cota coronamiento		1043.75 m.s.n.m.	
	Cota máxima extraordinaria		1037.00 m.s.n.m.	
	Cota máxima normal		1037.00 m.s.n.m.	
	Cota mínima normal		1017.00 m.s.n.m.	
	Cota mínima extraordinaria		960.00 m.s.n.m.	
Embalse	Caudal medio anual entrada (modulo de río)		29.00 m³/s	
	Caudal crecida decamilenaria		1618.00 m³/s	
	Caudal máximo de crecida registrado		721.00 m³/s	
	Área del embalse a nivel máximo normal		117.21 Km²	3
	Volumen del embalse a nivel máximo normal		2784.30 Hm³	
	Precipitación media anual		800.00 mm	
Descargador de medio fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

Descargador de fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen derecha	
	Número de conductos			
	Longitud conducto		607.95 m	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	6.00 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad		4
		Tipo	Compuerta plana	5
		Diámetro / Alto	4.10 m	
		Ancho	4.20 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad		
		Tipo	Válvula de chorro hueco	
		Diámetro / Alto	1.80 m	
		Ancho	-	
Riego	Capacidad máxima unitaria		85.00 m³/s	6
	Cota de umbral conducto a la entrada		958.30 m.s.n.m.	
	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen derecha	7
	Número de conductos			8
	Longitud conducto		600.51 m	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	6.00 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad		
		Tipo	Compuerta plana	9
		Diámetro / Alto	4.10 m	
		Ancho	4.20 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	10
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad		
		Tipo	Válvula de chorro hueco	
		Diámetro / Alto	1.80 m	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		85.00 m³/s	6
	Cota eje de conducto a la entrada		990.50 m.s.n.m.	

Obras de toma y conducción	Rejas	Disposición	Torre circular	
	conducción	Número de tomas		11
		Número de conductos		
		Compuerta		
			Planas	
		Dimensiones	4.10 m	
			4.20 m	
		Ataguía		
			Planas	
		Dimensiones	4.10 m	
			4.20 m	
		Túnel	Circular	
			451.77 m	
		Dimensiones	6.00 m	
			-	
		Salto	44.06 m	
		Caudal de des-carga	215.00 m³/s	
		Cota de umbral conducto a la entrada	990.50 m.s.n.m.	
		Cota de umbral conducto a la salida	946.44 m.s.n.m.	
	Tubería forzada	Característica de tubería	Blindada	12
		Longitud	185.09 m	11
		Dimensiones	5.20 m	
			-	13
		Salto	2.04 m	
		Cota de umbral conducto a la entrada	946.44 m.s.n.m.	14
		Cota del eje de cámara espiral	944.40 m.s.n.m.	
Chimenea de equilibrio	Forma		Semicircular	
	Dimensiones	Alto	103.56 m	
		Diámetro superior	10.80 m	
		Diámetro inferior	5.30 m	15
	Cota superior		1050.00 m.s.n.m.	
Vertedero	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Margen derecha	
	Tipo		Semicircular	
	Caudal máximo de diseño		1500.00 m³/s	
	Ancho total		147.08 m	
	Cantidad de compuertas			
	Tipo de compuertas		Sector	17
	Dimensiones	Alto	3.60 m	
		Ancho	13.00 m	
	Cota de sobrepaso		1034.00 m.s.n.m.	
	Sistema de amortiguación		Salto de esquí	

Central	Fecha de inicio de construcción	-	
	Fecha de terminación	14 de Setiembre de 1978	
	Constructor	Panedile Argentina S. A. - Litostroj	
	Propietario actual	Estado Nacional	
	Concesionario	AES Alicura S.A.	
	Fecha de concesión	30 de Noviembre de 1995	
	Ubicación	Margen derecha	
	Caracterización de la central	Pico	
	Cantidad de turbinas		
	Tipo de turbinas	Francis	
	Posición del eje	Vertical	
	Caudal nominal turbinado	43.76 m3/s	
	Caudal máximo de operación	44.00 m3/s	
	Caudal mínimo de operación	25.50 m3/s	
	Salto de diseño	83.00 m	18
	Salto máximo de operación	91.00 m	19
	Salto mínimo de operación	71.00 m	19
	Potencia unitaria	34.60 MW	
	Potencia instalada	103.80 MW	
	Potencia media anual	250.00 GWh	
	Velocidad de rotación de turbina	250.00 rpm	
	Número de álabes del rotor de turbina	13	
	Número de álabes del distribuidor	20	
	Altura del alabe de distribuidor	620 mm	
	Diámetro superior D1	2400 mm	
	Diámetro inferior D2	2580 mm	
	Nivel de restitución	946.00 m.s.n.m.	
	Órgano de cierre	Válvula mariposa	
		2.90 m	
	Potencia nominal de generadores	40.00 MVA	

Observaciones:

- 1- La presa principal tiene eje curvo, además posee un presa auxiliar lateral, ambas de materiales sueltos con núcleo impermeable, éste se extiende desde la presa principal hasta unos 800 m aguas arriba.
- 2- La presa auxiliar tiene una long de 70 m y una altura de 8,60 m. El coronamiento tiene 10 m de ancho y la cota de corona-miento es 1041,50 m.s.n.m.. Su forma, materiales y distribución, es idéntica a la presa principal.
- 3- Valor registrado en el año 1984.
- 4- Es la suma de la distancia vertical (7,30 m) y la horizontal (600,65 m).
- 5- El diámetro es de 6,00 m y va reduciéndose a 4,50 m, a 2,50 m en la bifurcación y termina en 1,80 m.
- 6- Cumple también funciones de regulación.
- 7- Valor máximo con carga sobre el eje de la válvula de 90,00 m.
- 8- La cota del umbral de tubería al inicio de la conducción se encuentra a cota 948,00 m.s.n.m..
- 9- El diámetro es de 6,00 m y va reduciéndose 5,20 m; a 2,90 m y termina en 1,80 m.
- Posee además una válvula mariposa de 2,90m de diámetro.
- 11- La cota del eje de tubería al inicio de la conducción; se encuentra a cota 955,00 m.s.n.m.
- 12- Considera los 131,28 m³/seg. de las tres unidades, mas los 85 m³/seg. máximos de la Válvula de Riego.
- 13- Está parcialmente blindada, es decir parte de su longitud es de hormigón armado sin revestimiento.
- Los últimos 57,70 m antes de la tetrafurcación están blindados con un diámetro de 5,20 m.
- 14- El diámetro es de 5,20 m y va reduciéndose 4,50 m; a 3,40 m y termina en 2,90 m.
- 15- La cámara superior de la chimenea tiene forma de un rectángulo, más un semicírculo de 5,40 m de radio.
- 16- La medida se compone, de un lado del rectángulo (8,50 m) y el radio de un semicírculo (5,40 m).
- 17- Erogación a cota 1037,30 m. s. n. m..
- 18- Caudal para una turbina en funcionamiento.
- 19- Valor del caudal para cada turbina, cuando están en funcionamiento los tres grupos.

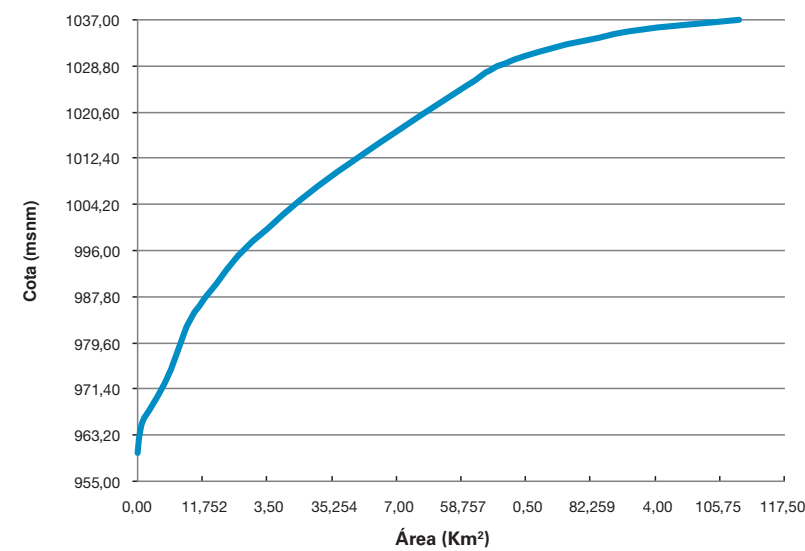
Contacto:

Av. Moreau de Justo 270, 2° Piso, Capital Federal.

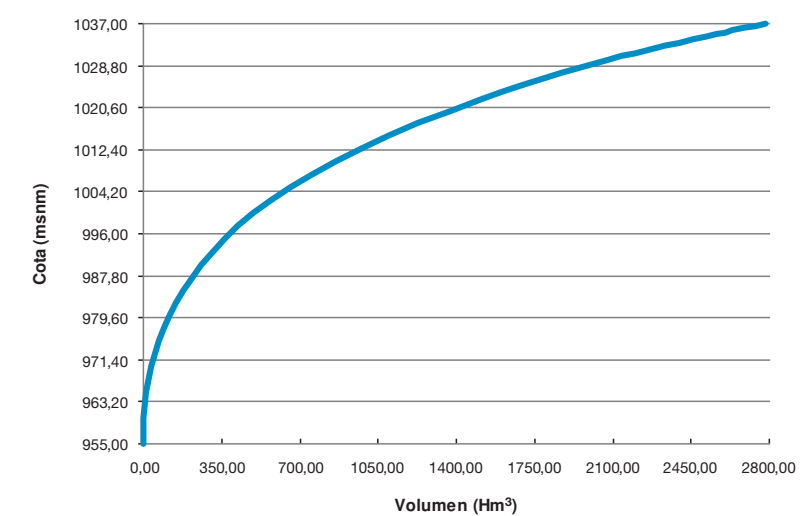
Tel.: (54) 387-4905238 / 4234119. Fax: (54) 387 - 490-5211

Correo electrónico: www.aesargentina.com.ar

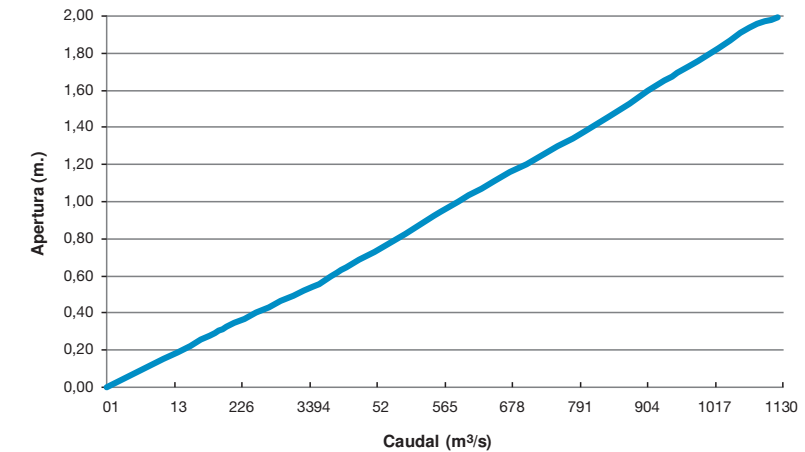
Curva cota - área. Embalse Cabral Corral.



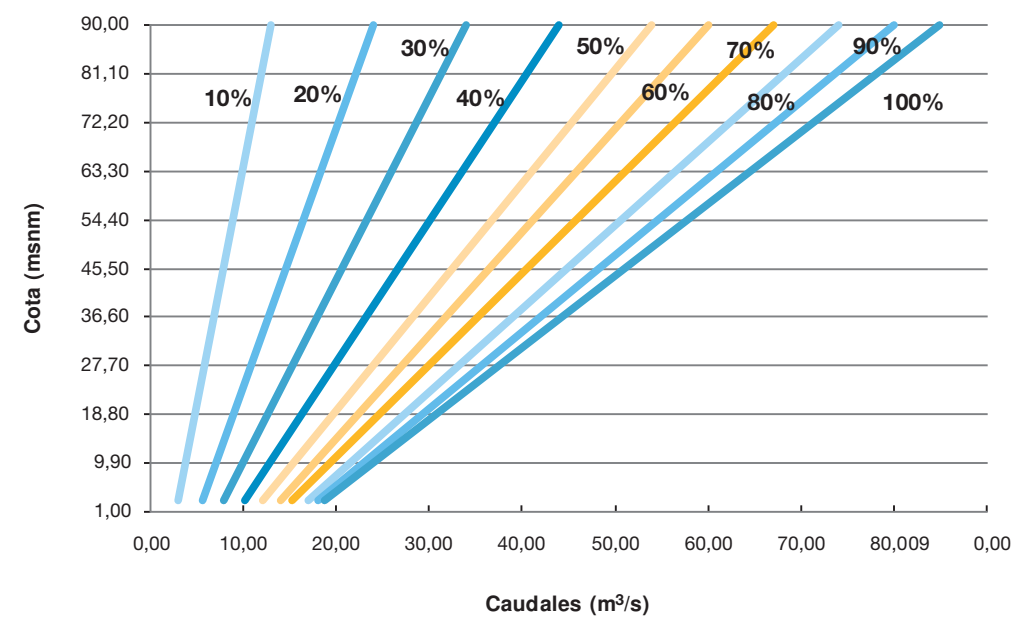
Curva cota - volumen. Embalse Cabra Corral



Curva de erogación por compuertas de aliviadero a cota 1037,00



Curva de erogación de las válvulas de chorro hueco de descargador de fondo y riego. Presa Cabra Corral



Curva cota - caudal - potencia. Central Cabra Corral

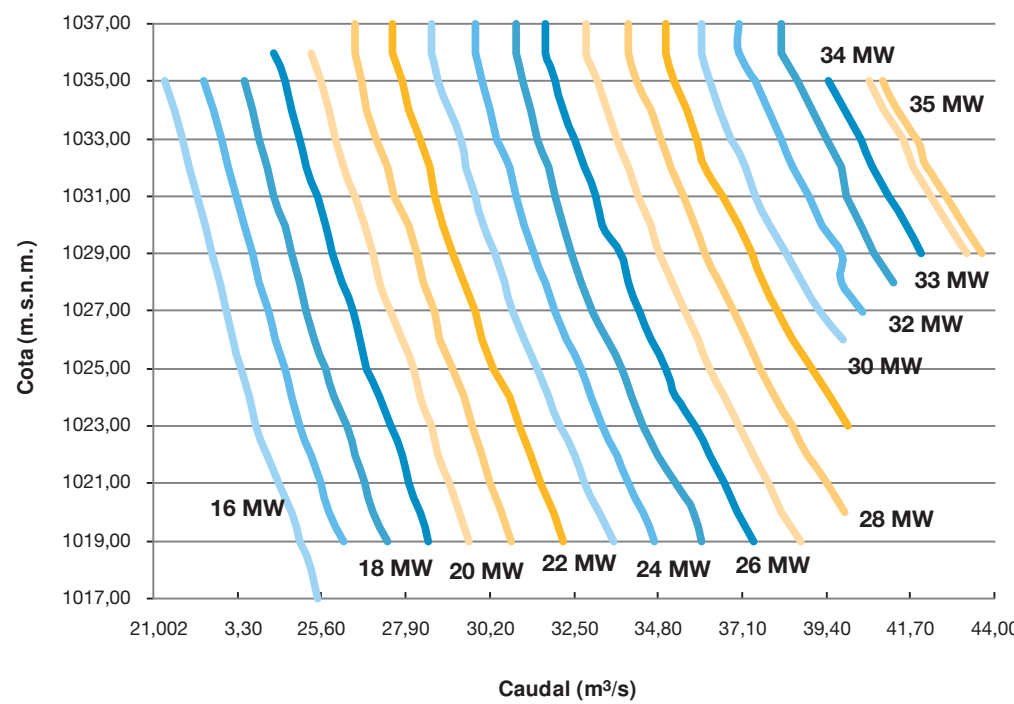


Tabla cota - área y volumen del embalse		
Cota	Volumen	Área
(msnm)	(Hm³)	(Km²)
955	0.0	0.0
960	1.0	0.7
965	10.1	3.4
970	33.6	6.1
975	68.8	7.9
980	114.2	10.4
985	176.0	14.3
990	256.5	18.3
995	360.7	23.6
1000	491.9	29.5
1005	656.4	36.2
1010	856.2	43.7
1015	1094.0	51.6
1020	1371.0	59.5
1025	1689.7	68.4
1030	2079.7	89.1
1035	2561.3	109.3
1037	2784.3	117.2

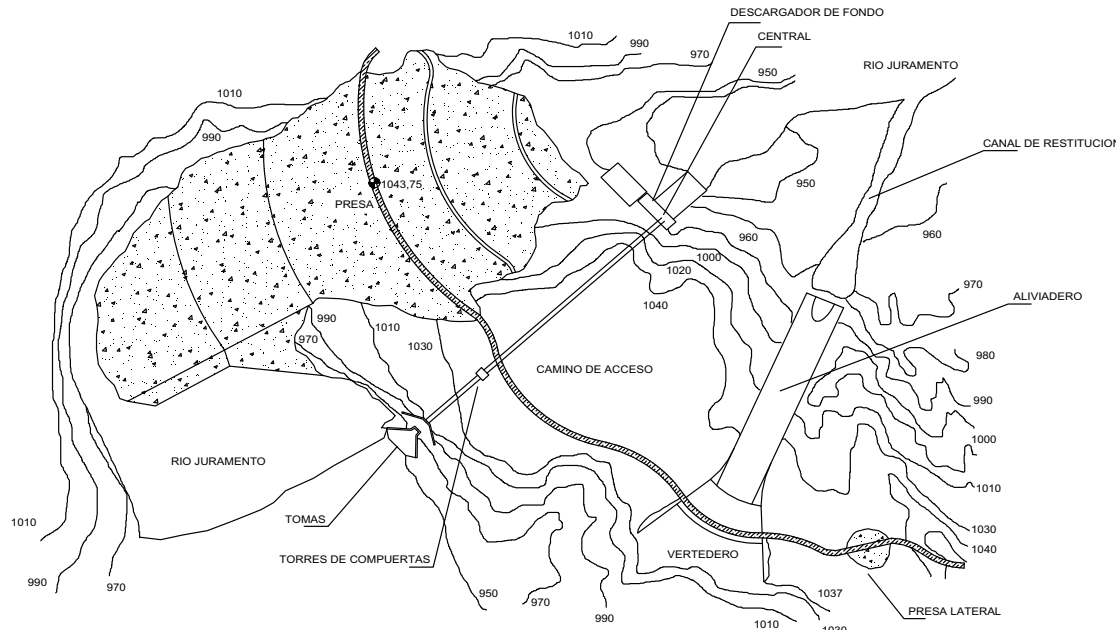
Tabla de erogación de caudal del vertedero libre	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
1034.00	0.00
1034.93	195.65
1035.61	487.50
1036.16	783.30
1036.55	1068.00
1037.00	1372.70
1037.15	1468.20
1037.40	1668.20
1037.51	1763.30
1037.61	1850.00

Tabla de erogación de caudal de una compuerta con cota máxima normal	
Apertura	Caudal
(m)	(m³/s)
0.00	0.00
0.28	172.00
0.33	200.00
0.55	344.00
0.65	400.00
0.83	500.00
1.04	605.00
1.38	800.00
1.65	933.00
1.79	1005.00
1.94	1075.00
1.99	1122.00

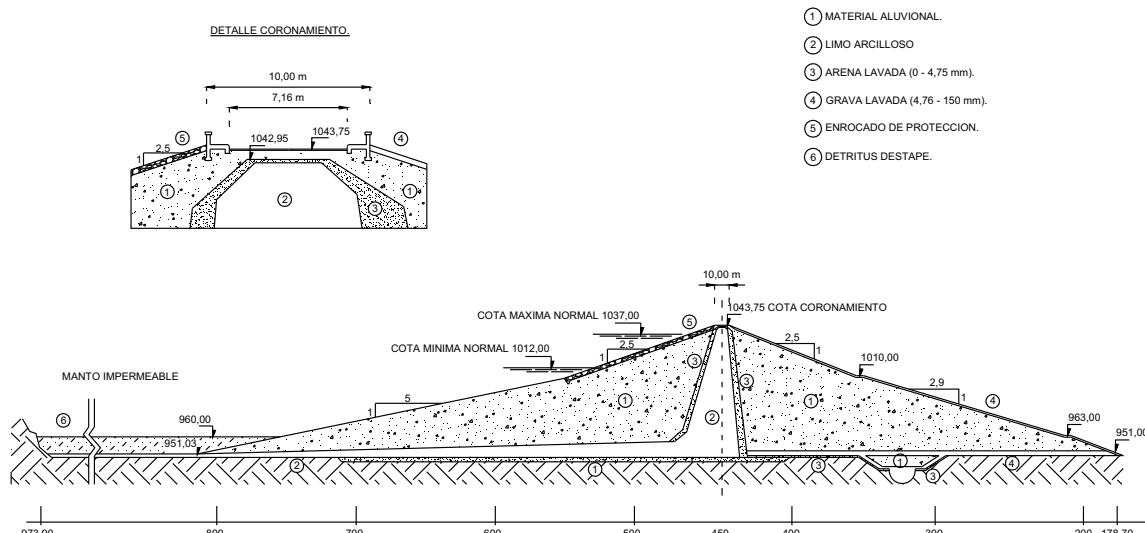
Tabla de erogación de caudales por la válvula de chorro hueco para el descargador de fondo y riego										
Caudales (m³/s)										
Carga s/ eje	% Apertura									
(m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
3	3	5.6	7.9	10.1	12.1	14	15.2	17	18.1	18.75
90	12.88	24	34	44	54	60	67	74	80	85

Tabla de potencia en función de la cota del agua en el embalse y el caudal turbinado																			
Caudales (m³/s)																			
H	Potencia (MW)																		
[msnm]	16.00 MW	17.00 MW	18.00 MW	19.00 MW	20.00 MW	21.00 MW	22.00 MW	23.00 MW	24.00 MW	25.00 MW	26.00 MW	27.00 MW	28.00 MW	29.00 MW	30.00 MW	31.00 MW	32.00 MW	33.00 MW	34.00 MW
1017	25.5																		
1018	25.31																		
1019	25	26.2	27.4	28.5	29.65	30.8	32.2	33.6	34.7	36	37.4	38.7							
1020	24.8	25.8	27	28.3	29.35	30.5	31.95	33.2	34.4	35.75	36.95	38.15	39.9						
1021	24.42	25.6	26.8	28	29.1	30.2	31.6	32.8	34	35.3	36.6	37.8	39.4						
1022	24.11	25.3	26.5	27.8	28.8	30	31.3	32.5	33.7	34.8	36.2	37.4	38.9						
1023	23.8	25	26.3	27.5	28.6	29.7	31	32.1	33.3	34.4	35.8	37	38.5	40					
1024	23.61	24.8	25.95	27.2	28.3	29.5	30.75	31.8	32.95	34.1	35.3	36.6	38	39.5					
1025	23.4	24.6	25.7	26.85	28.1	29.2	30.3	31.5	32.7	33.8	35	36.2	37.6	39					
1026	23.2	24.35	25.4	26.65	27.8	28.85	30	31.15	32.3	33.4	34.6	35.9	37.25	38.5	39.85				
1027	23.01	24.16	25.2	26.45	27.5	28.7	29.8	30.85	32	33	34.3	35.55	36.9	38.1	39.25	40.4			
1028	22.81	23.91	25	26.15	27.2	28.4	29.5	30.6	31.7	32.7	34	35.2	36.5	37.7	38.75	39.83	41.23		
1029	22.6	23.7	24.8	25.9	27	28.2	29.2	30.35	31.4	32.45	33.75	34.85	36.1	37.35	38.3	39.8	40.73	42	43.25
1030	22.41	23.51	24.6	25.7	26.8	28	28.9	30.05	31.15	32.2	33.3	34.6	35.8	37	37.85	39.3	40.35	41.58	42.77
1031	22.2	23.26	24.3	25.5	26.5	27.6	28.7	29.8	30.9	32	33.1	34.25	35.5	36.55	37.45	38.95	39.94	41.13	42.28
1032	22	23.05	24.1	25.2	26.2	27.4	28.55	29.55	30.75	31.8	32.8	34	35.15	36.1	37.2	38.5	39.8	40.68	41.78
1033	21.81	22.86	23.91	25	26	27.1	28.3	29.4	30.4	31.5	32.5	33.7	34.9	35.85	36.8	38.15	39.4	40.34	41.49
1034	21.6	22.65	23.7	24.8	25.8	26.85	28	29.1	30.2	31.3	32.2	33.4	34.6	35.6	36.5	37.8	39	39.89	40.99
1035	21.3	22.4	23.5	24.6	25.6	26.7	27.8	28.8	30	31.1	32	33.15	34.2	35.25	36.2	37.45	38.6	39.48	40.58
1036				24.3	25.3	26.5	27.55	28.6	29.8	30.9	31.7	32.85	34	35	36	37	38.15		
1037						26.5	27.55	28.6	29.8	30.9	31.7	32.85	34	35	36	37	38.15		

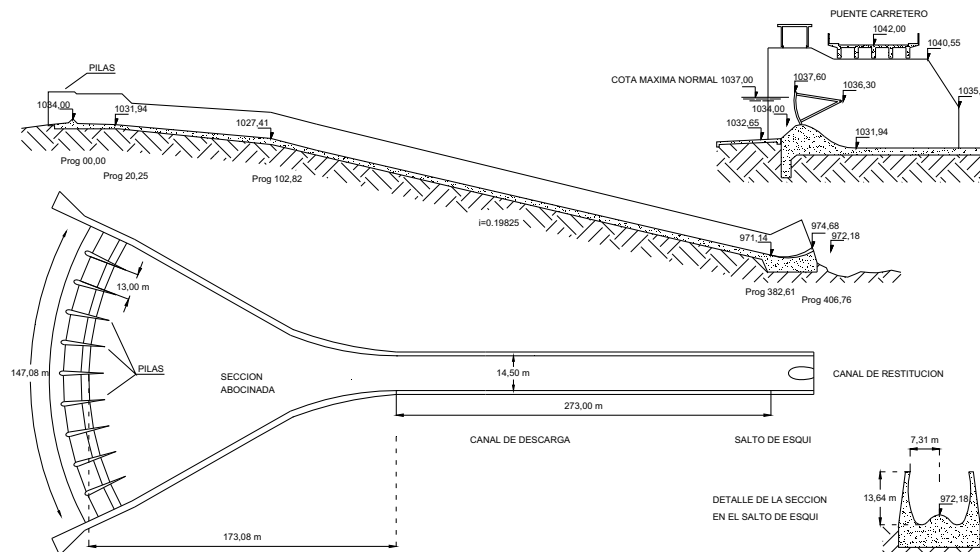
ESQUEMA DE PLANTA DE PRESA CABRA CORRAL



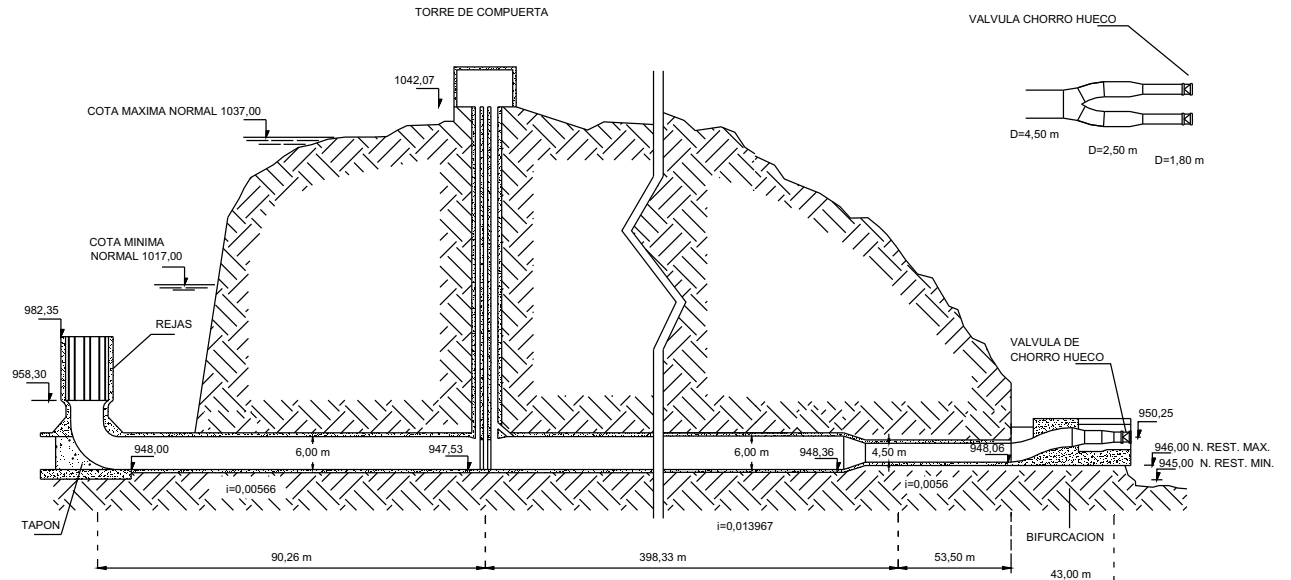
CORTE ESQUEMÁTICO DE PRESA PRINCIPAL DE CABRA CORRAL



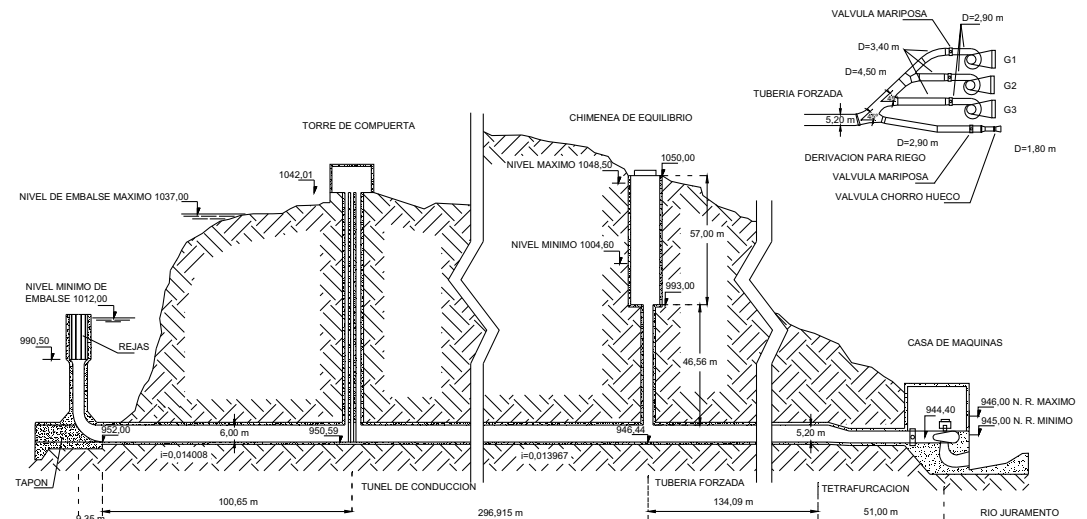
ESQUEMA DE ALIVIADERO DE CABRA CORRAL



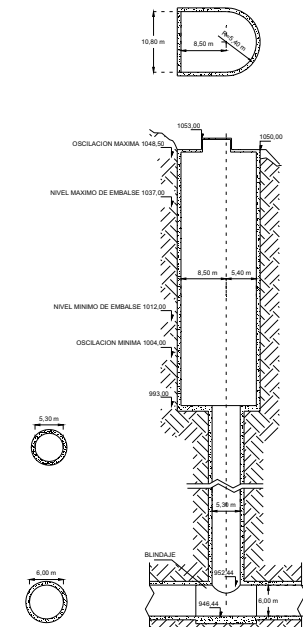
ESQUEMA DEL DESCARGADOR DE FONDO DE CABRA CORRAL



CORTE ESQUEMÁTICO DE DERIVACIÓN PARA RIEGO, TUBERÍA FORZADA, CHIMENEA DE EQUILIBRIO Y CENTRAL DE CABRA CORRAL



ESQUEMA DE DETALLE DE LA CHIMENEA DE EQUILIBRIO DE CABRA CORRAL





Vista del talud aguas abajo de la presa principal. Al fondo se aprecia la central.



Vista del coronamiento de la presa principal.



Vista del talud aguas arriba, de la presa principal.



Vistas del talud aguas arriba, de la presa lateral N° 3 de materiales sueltos.



Salida de la conducción del descargador de fondo, antes de las válvulas mariposas.



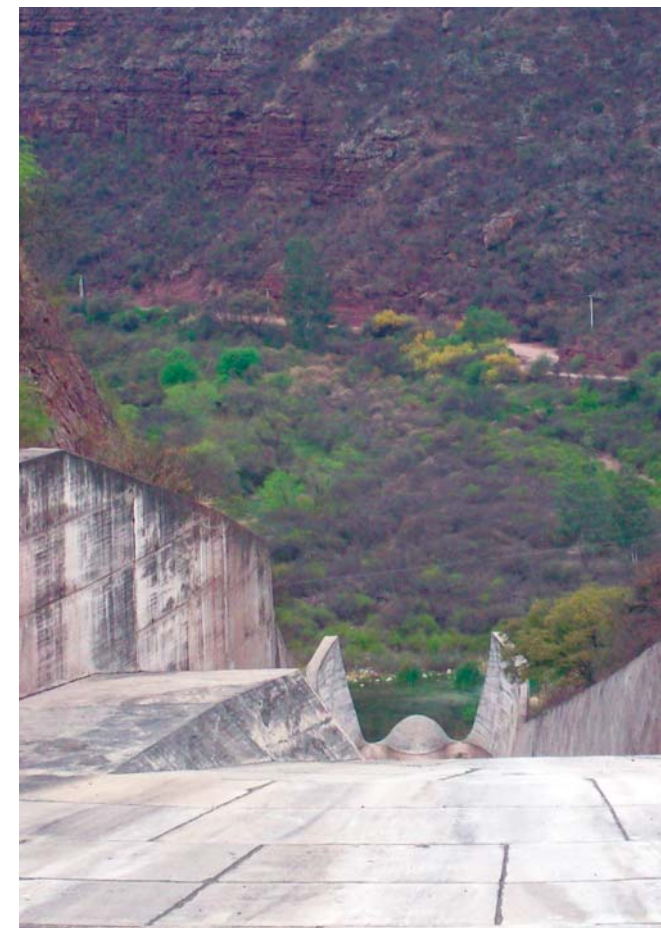
Vista de las válvulas de chorro hueco del descargador de fondo.



Vista del mecanismo de apertura de las válvulas de chorro hueco del descargador de fondo.



Vista parcial del aliviadero y de la aducción al mismo. Puede apreciarse el pórtico de accionamiento de las compuertas y su riel de circulación.



Vista del canal de descarga del aliviadero, en la zona abocinada. Obsérvese el perfil del mismo y al fondo la sección terminal del salto de esquí, con su configuración especial.



Vista del último tramo del canal de descarga.



Vista de detalle de una de las compuertas de sector. Nótese la curva de la solera.



Detalle de compuertas del aliviadero. Se puede apreciar el perfil del cimacio.



Vista del salto de esquí. Nótese la forma particular del mismo.



Vista de la parte superior de la chimenea de equilibrio. Se aprecia la forma compuesta por un rectángulo y semicírculo.



Vista de dos de las tres válvulas mariposa, previas a la cámara espiral.



Vista de las ataguías de restitución de la central, con su puente de accionamiento.



Vista de la central y su restitución al río. Nótese las tres válvulas de chorro hueco, las dos de la izquierda pertenecen al descargador de fondo y la restante de la derivación a riego.



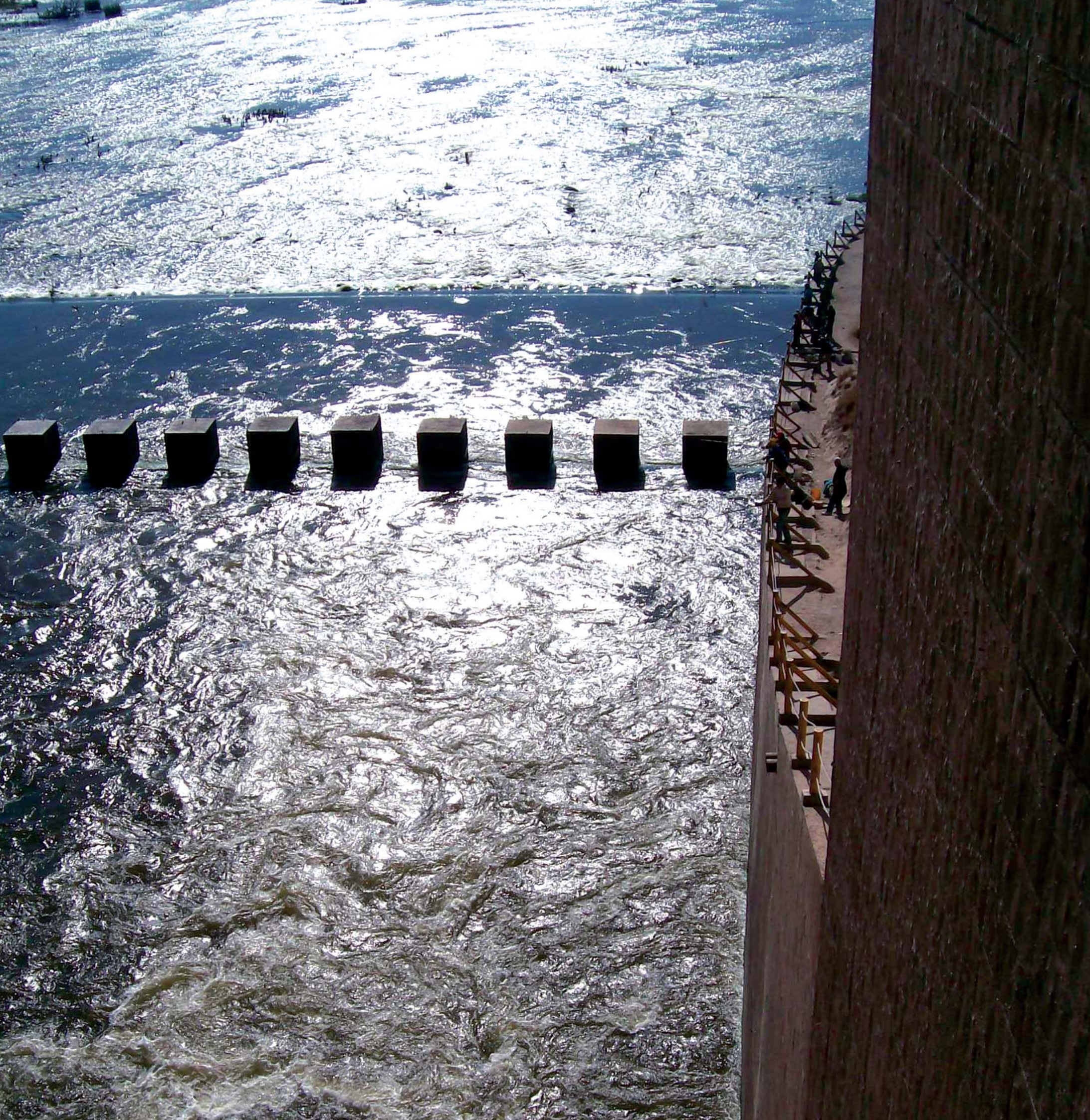
Vista de la central con los tres grupos generadores de la misma.



Vista del rotor de una de las turbinas francis.



Vista general del tablero de la sala de comando de la central.



Complejo Hidroeléctrico RÍO HONDO

La presa Río Hondo, se encuentra ubicada en la región Noroeste de Argentina (NOA) en la provincia de Santiago del Estero, a la salida de la cuenca del Río Salí, sobre el río Dulce, con coordenadas 27° 31' 18" Sur y 64° 53' 17" Oeste. La población más cercana a la presa es la ciudad de Termas de Río Hondo y su principal uso es la generación de energía. Su construcción se inicia en 1958 y se termina el 28 de Setiembre de 1967 y bajo el control de Agua y Energía Eléctrica S. E., comienza su operación en Marzo de 1976. La presa es recta y mixta, es decir, un tramo de hormigón entre dos tramos de materiales sueltos con una altura sobre lecho del río de 29,00 m y una longitud total de 4347,31 m, lo que le permite almacenar 995,00 Hm³, el caudal medio anual del río es de 77,50 m³/s, habiéndose observado crecidas de hasta 3000,00 m³/s. La central posee 2 turbinas, una Kaplan y otra Voight, con potencias unitarias de 8,00 y 9,50 MW respectivamente y una generación media anual de 99,00 GWh.



Ubicación:
Provincia de Santiago del Estero.

Presa:
Río Hondo.

Complejo Hidroeléctrico RÍO HONDO

Cuenca			Río Salí	
Provincia			Santiago del Estero	
Río			Dulce	
Región			NOA	
Población cercana			Termas de Río Hondo	
Usos del complejo		Principal	Generación de energía	
		Secundarios	Reg. Caudales/Turismo	
Presa	Nombre		Río Hondo	
	Fecha de inicio de construcción			
	Fecha de fin de construcción		28 de Setiembre de 1967	
	Fecha de ingreso de operación		Marzo de 1976	
	Propietario inicial		Agua y Energía S. E.	
	Proyecto		Agua y Energía S. E.	
	Constructor		Panedile Argentina S.A.I.C.F.	
	Propietario actual		Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario		Hidroeléctrica Río Hondo S. A.	
	Fecha de concesión		29 de Diciembre de 1994	
	Tipo		Mixto	
	Altura sobre lecho del río		29.00 m	
	Longitud / ancho de Coronamiento		4347,31 m / 10 m	
	Volumen de presa		8,252,000 m³	
	Cota coronamiento		277.37 m.s.n.m.	
	Cota máxima extraordinaria		275.00 m.s.n.m.	
	Cota máxima normal		272.00 m.s.n.m.	
	Cota mínima normal		267.70 m.s.n.m.	
	Cota mínima extraordinaria		-	
Embalse	Caudal medio anual entrada (modulo de río)		77.50 m³/s	
	Caudal crecida decamilenaria		6000.00 m³/s	
	Caudal máximo de crecida registrado		3000.00 m³/s	
	Área del embalse a nivel máximo normal		20.65 Km²	
	Volumen del embalse a nivel máximo normal		960.00 Hm³	
	Precipitación media anual		707.00 mm	
Descargador de medio fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		-	
	Número de conductos		-	
	Longitud conducto		-	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		-	
	Cota de umbral conducto a la entrada		-	

Descargador de fondo	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Central	
	Número de conductos			
	Longitud conducto		25.60 m	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	3.00 m	
		Ancho	2.40 m	
	Órgano de cierre	Cantidad		
		Tipo	Compuertas planas	
		Diámetro / Alto	3.00 m	
		Ancho	2.40 m	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		137.30 m³/s	
	Cota de umbral conducto a la entrada		250.00 m.s.n.m.	
Riego	Ubicación respecto de presa (hacia a. a.)		Central	
	Número de conductos			
	Longitud conducto		34.50 m	
	Dimensiones	Diámetro / Alto	2.60 m	
		Ancho	-	
	Órgano de cierre	Cantidad		
		Tipo	Válvula mariposa	
		Diámetro / Alto	2.50 m	
		Ancho	-	
	Órganos de regulación	Cantidad	-	
		Tipo	-	
		Diámetro / Alto	-	
		Ancho	-	
	Órgano de disipación	Cantidad		
		Tipo	Válvulas Howell - Bunger	
		Diámetro / Alto	1.80 m	
		Ancho	-	
	Capacidad máxima unitaria		56.21 m³/s	
	Cota de umbral conducto a la entrada		251.00 m.s.n.m.	

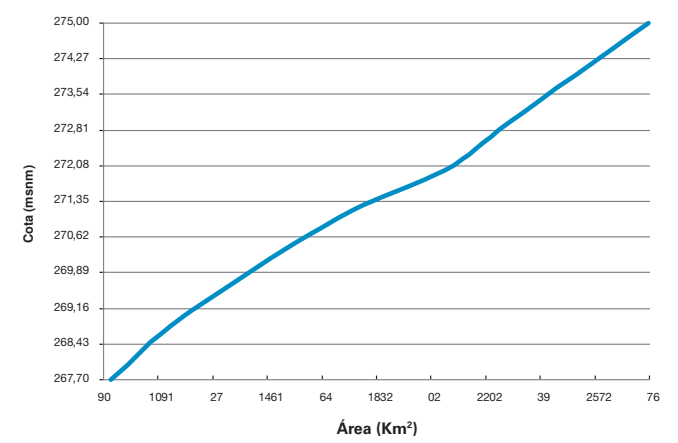
Obras de toma y conducción	Rejas	Disposición	Recta	
	conducción	Número de tomas		
		Numero de conductos		
		Compuerta		
			Planas	
		Dimensiones	6.00 m	
			3.20 m	
		Ataguía		
			Planas	
		Dimensiones	2.04 m	
			7.80 m	
		Túnel	Hormigón	
			13.00 m	
		Dimensiones	8.00 m	
			7.50 m	
		Salto	2.25 m	
		Caudal de descarga	44.00 m3/s	
		Cota de umbral con-ducto a la entrada	251.25 m.s.n.m.	
		Cota de umbral con-ducto a la salida	249.00 m.s.n.m.	
	Tubería forzada	Característica de tubería	-	
		Longitud	-	
		Dimensiones	-	
			-	
		Salto	-	
		Cota de umbral con-ducto a la entrada	-	
		Cota del eje de cámara espiral	249.00 m.s.n.m.	
Chimenea de equilibrio	Forma		-	
	Dimensiones	Alto	-	
		Diámetro superior	-	
		Diámetro inferior	-	
	Cota superior		-	
Vertedero	Ubicación respecto de presa (hacia aa)		Central	
	Tipo		Recto	
	Caudal máximo de diseño		1525.00 m3/s	
	Ancho total		167.40 m	
	Cantidad de compuertas			
	Tipo de compuertas		Sector	
	Dimensiones	Alto	2.00 m	
		Ancho	7,00 m / 9,10 m	
	Cota de sobrepaso		272.00 m.s.n.m.	
	Sistema de Amortiguación		Salto esquí / Cuenco amortiguador	

Central	Fecha de inicio de construcción		
	Fecha de terminación	1 de Enero 1968	
	Constructor	Panedille - Ansaldo.	
	Propietario actual	Secretaría de Energía de la Nación	
	Concesionario	Hidroeléctrica Río Hondo S. A.	
	Fecha de concesión	29 de Diciembre de 1994	
	Ubicación	Central, incluida en la presa	
	Caracterización de la central	Base	
	Cantidad de turbinas		
	Tipo de turbinas	Kaplan / Voight	
	Posición del eje	Vertical	
	Caudal nominal turbinado	40,00 / 44,00 m³/s	
	Caudal máximo de operación	40,00 / 44,00 m³/s	
	Caudal mínimo de operación	15,00 / 35,00 m³/s	
	Salto de diseño	21.70 m	
	Salto máximo de operación	24.00 m	
	Salto mínimo de operación	14,00 m / 18,00 m	
	Potencia Unitaria	8,00 MW / 9,50 MW	
	Potencia Instalada	17.44 MW	
	Energía media anual	99.00 GWh	
	Velocidad de rotación de turbina	250.00 rpm	
	Número de álabes del rotor de turbina		
	Número de álabes del distribuidor		
	Altura del álabe de distribuidor	1530.00 mm	
	Diámetro superior D1	2000.00 mm	
	Diámetro inferior D2	-	
	Nivel de restitución	249.50 m.s.n.m.	
	Órgano de cierre	Compuerta plana	
		6,00 m / 3,20 m	
	Potencia nominal de generadores	9.50 MVA	

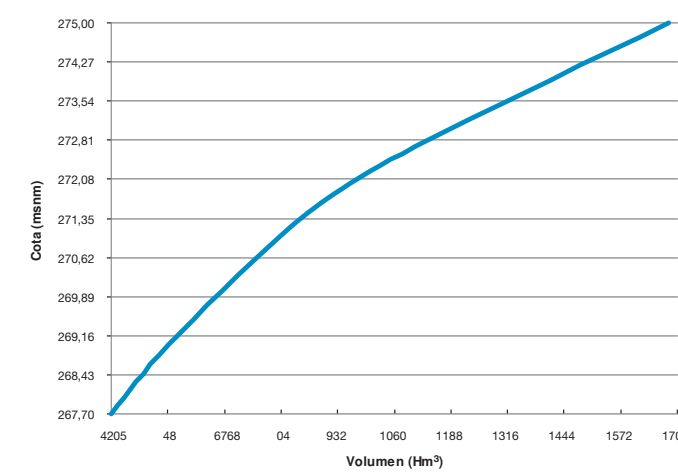
Observaciones:
1- La presa se compone de tres tramos, los tramos 1 y 3 son de materiales sueltos; el tramo 2 es de hormigón aligerado. Además tiene un manto impermeable que se extiende unos 500 m; hacia aguas arriba desde la presa.
2- La altura corresponde al tramo central de hormigón, desde el lecho del río al coronamiento de la presa.
3- El tramo 1 tiene aproximadamente 2367,63 m de longitud, el tramo 2 tiene 206,00 m y el tramo 3 tiene aprox. 1773,683 m de longitud.
4- Es el volumen en el tramo de materiales sueltos, el tramo de hormigón tiene un volumen de 130.000 m³.
5- Están en el tramo central de hormigón de la presa; se ubican a la izquierda, bajo los saltos de esquí del aliviadero.
6- Posee dos compuertas planas de control y otras dos de guardia, por cada descargador.
7- Es el caudal erogado a nivel máximo extraordinario. A nivel normal (272,00 m. s. n. m.), el caudal es 127,20 m³/s.
8- Están en el tramo central de hormigón de la presa; ubicados a la derecha, bajo los altos de esquí del aliviadero.
9- También cumplen funciones de regulación del caudal erogado.
10- Es el caudal erogado a nivel máximo extraordinario (275,00 m. s. n. m.). A nivel normal, el caudal es 54,00 m³/s.
11- Es la cota del eje de cámara espiral.
12- El vertedero se compone de 21 tramos y ocupa la totalidad del sector de hormigón.
Se utilizan abiertas o cerradas totalmente.
13- De los 21 vanos de vertedero, 19 tienen 7 m de ancho con cota de umbral 272 .m.s.n.m., mientras que dos tienen un ancho de 9,10 m con cota umbral de 272,50 m.s.n.m..
14- Sólo los vanos que constan con derivaciones para central, descargadores de fondo y de riego, poseen salto de esquí. Los demás disipan la energía del agua mediante un cuenco amortiguador.
15- Una de las turbinas tipo Kaplan fue reemplazada por otra tipo Voight, con la particularidad que su rendimiento cae sensiblemente ante la variación en la apertura de los álabes directrices. Por ello trabajan abiertos al 100 por ciento o cerrados.
16- Las medidas corresponden a alto y ancho respectivamente.

Contacto:
Domicilio Legal: Carlos Pelegrini 1247 Bs As. C 1011 AAC Argentina
Domicilio Administrativo: Don Bosco 2929 San Miguel de Tucumán T 4000DME. Argentina
E Mail info@hidrotuc.com.ar

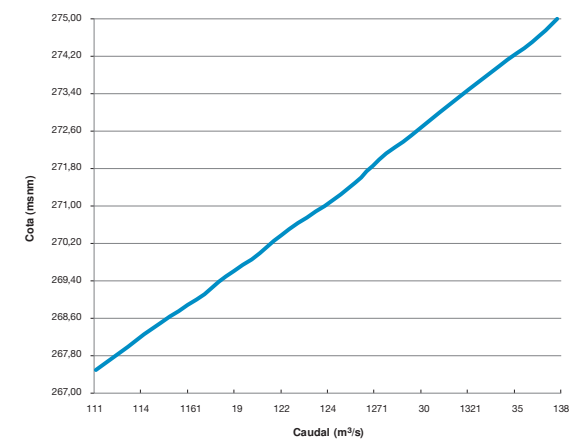
Curva cota - área. Embalse Río Hondo



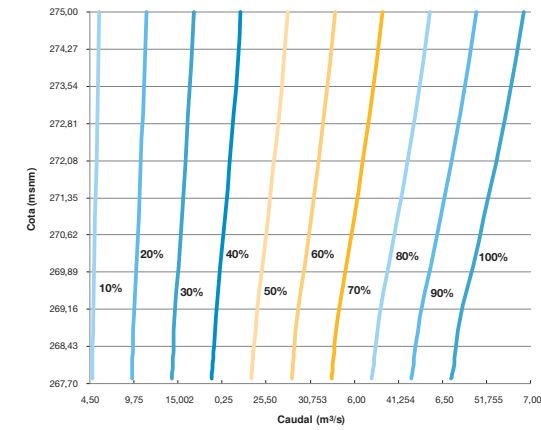
Curva cota - volumen. Embalse Río Hondo



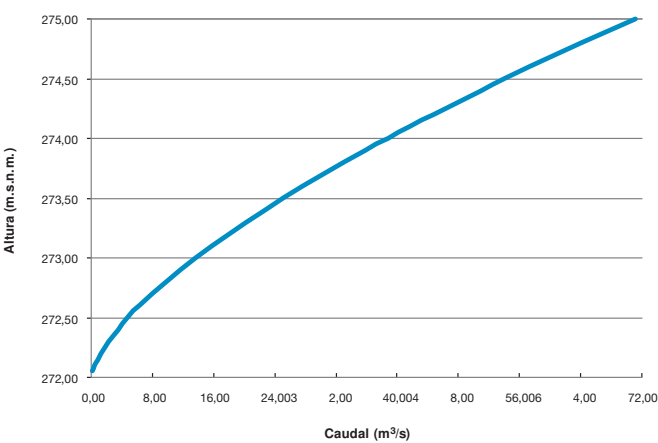
Curva erogación del descargador de fondo. Presa Río Hondo



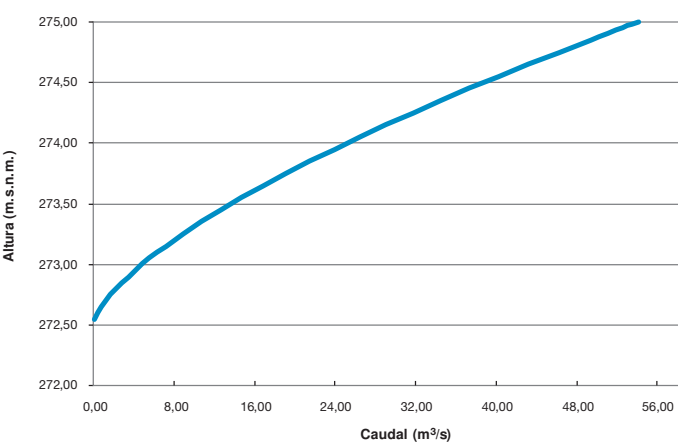
Curva cota - caudal de válvula Howel Bungerdel derivador para riego. Embalse Río Hondo.



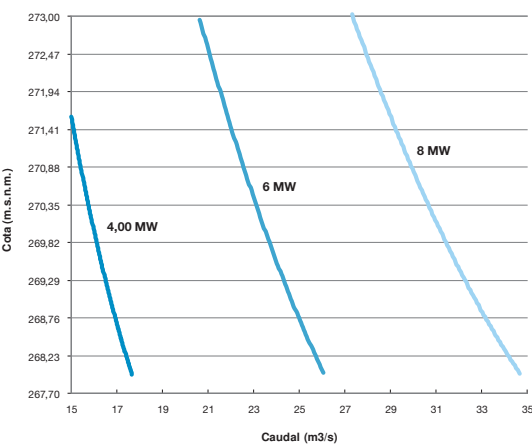
Curva altura - caudal. 19 vertederos a cota 272,00 msnm. Río Hondo



Curva altura - caudal. 2 vertederos a cota 272,50 msnm. Río Hondo



Curva cota - caudal - potencia (grupo Kaplan). Central Río Hondo



Curva cota - caudal - potencia (grupo Voigt). Central Río Hondo

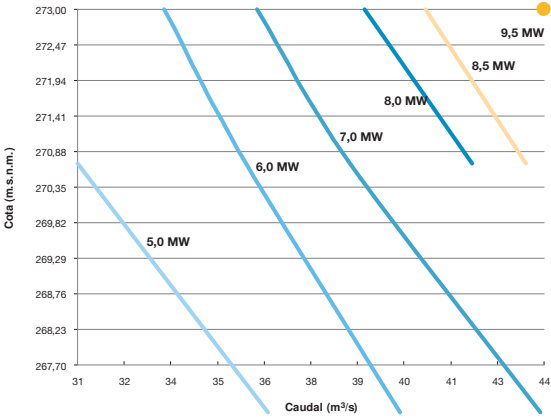


Tabla cota - área del embalse	
Cota	Área
(msnm)	(Km²)
267.70	92.34
269.00	117.30
271.00	170.00
272.00	206.50
273.00	228.90
275.00	275.60

Tabla cota - Volumen del embalse	
Cota	Volumen
(msnm)	(Hm³)
267.70	420.0
269.00	550.0
271.00	800.0
272.00	960.0
273.00	1180.0
275.00	1680.0

Tabla de erogación de caudal del descargador de fondo	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
267.50	111.10
268.00	112.90
268.50	114.80
269.00	116.80
269.50	118.50
270.00	120.40
270.50	122.10
271.00	124.10
271.50	125.80
272.00	127.20
272.50	129.00
273.00	130.60
273.50	132.30
274.00	134.00
274.50	135.90
275.00	137.30

Tabla de erogación de caudal por vertederos con umbral 272,00 msnm	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
272.05	0.15
272.10	0.43
272.20	1.23
272.30	2.25
272.40	3.47
272.50	4.84
272.60	6.37
272.70	8.02
272.80	9.80
272.90	11.70
273.00	13.70
273.10	15.81
273.20	18.01
273.30	20.31
273.40	22.69
273.50	25.17
273.60	27.73
273.70	30.37
273.80	33.08
273.90	35.88
274.00	38.75
274.10	41.69
274.20	44.70
274.30	47.79
274.40	50.94
274.50	54.15
274.60	57.44
274.70	60.78
274.80	64.19
274.90	67.66
275.00	71.19

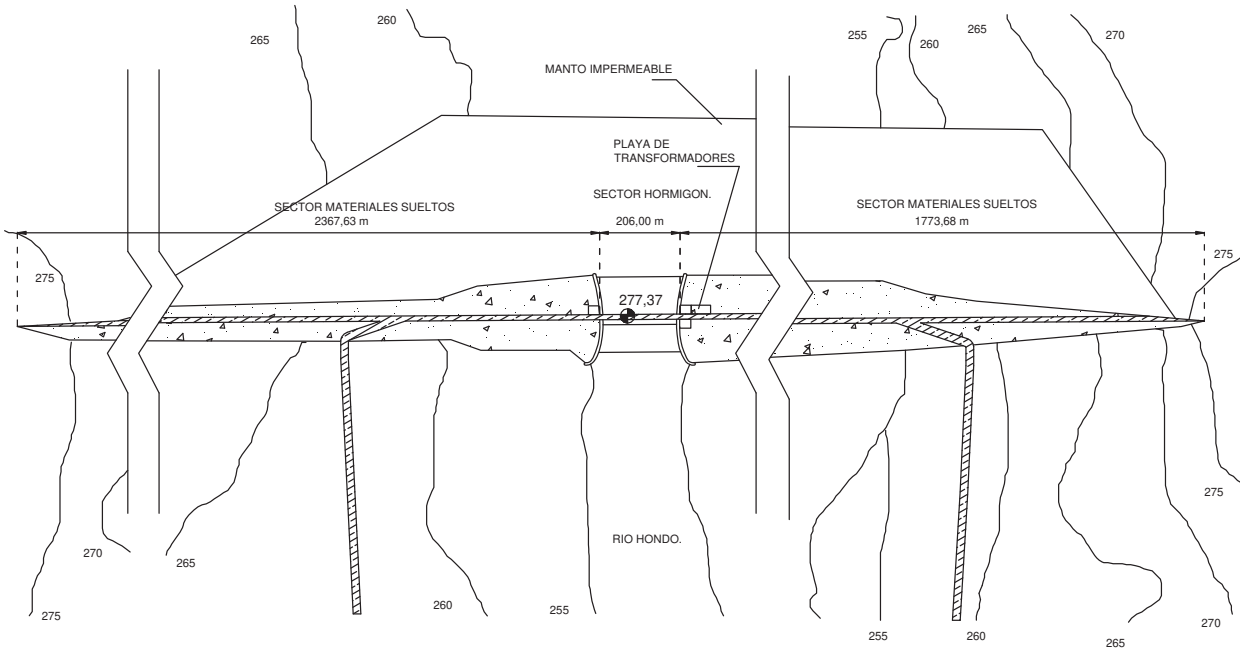
Tabla de erogación de caudal por vertederos con umbral 272,50 msnm	
Cota	Caudal
(msnm)	(m³/s)
272.55	0.15
272.65	0.80
272.75	1.71
272.85	2.84
272.95	4.14
273.05	5.59
273.15	7.18
273.25	8.90
273.35	10.74
273.45	12.69
273.55	14.74
273.65	16.90
273.75	19.15
273.85	21.49
273.95	23.92
274.05	26.44
274.15	29.04
274.25	31.72
274.35	34.47
274.45	37.31
274.55	40.21
274.65	43.19
274.75	46.24
274.85	49.35
274.95	52.54
275.00	54.15

Tabla de potencia en función de la cota del agua en el embalse y el cau- dal turbinado para la turbina Kaplan			
H	Potencia (MW)		
[msnm]	4.00 MW	6.00 MW	8.00 MW
273.00		20.50	27.00
272.00		21.20	28.20
271.50	15.00	21.80	28.80
271.00	15.40	22.40	29.40
270.00	16.00	23.20	30.80
269.00	16.60	24.40	32.20
268.00	17.60	25.80	34.20

Tabla de erogación de caudales por la válvula de chorro hueco para el descargador de riego										
Caudales (m³/s)										
Cota	% Apertura									
(msnm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
267.70										
267.80	4.76	9.51	14.27	19.03	23.79	28.54	33.30	38.06	42.82	47.57
268.00	4.78	9.56	14.34	19.12	23.90	28.68	33.46	38.24	43.01	47.79
269.00	4.87	9.73	14.60	19.47	24.33	29.20	34.07	38.94	43.80	48.67
270.00	5.01	10.02	15.03	20.04	25.05	30.06	35.07	40.08	45.09	50.10
271.00	5.15	10.30	15.45	20.60	25.75	30.90	36.05	41.20	46.34	51.49
272.00	5.28	10.57	15.85	21.13	26.41	31.70	36.98	42.26	47.54	52.83
273.00	5.41	10.82	16.22	21.63	27.04	32.45	37.85	43.26	48.67	54.08
274.00	5.52	11.04	16.56	22.09	27.61	33.13	38.65	44.17	49.69	55.21
275.00	5.62	11.24	16.86	22.48	28.10	33.72	39.35	44.97	50.59	56.21

Tabla de potencia en función de la cota del agua en el embalse y el caudal turbinado para la turbina Voith							
Caudales (m³/s)							
H	Potencia (MW)						
[msnm]	4.00 MW	5.00 MW	6.00 MW	7.00 MW	8.00 MW	8.50 MW	9.50 MW
267.00	32.80	36.30	40.00	43.90			
270.70		31.00	35.70	38.60	42.00	43.50	
273.00			33.40	36.00	39.00	40.70	44.00
270.00	16.00	23.20	30.80				
269.00	16.60	24.40	32.20				
268.00	17.60	25.80	34.20				

ESQUEMA DE PLANTA DE PRESA DEL COMPLEJO RÍO HONDO



CORTE ESQUEMÁTICO DE PRESA RÍO HONDO

- ① ARENA DE LECHO DE RÍO.

② LIMO DE BAJA PLASTICIDAD.

③ ARENA LIMPIA DE RÍO.

④ ARENAS Y LIMOS DE BAJA PLASTICIDAD.

⑤ ARENA GRUESA Y RIPIO.

⑥ CANTO RODADO O PIEDRA PARTIDA.
- ⑧ LIMOS DE BAJA PLASTICIDAD.

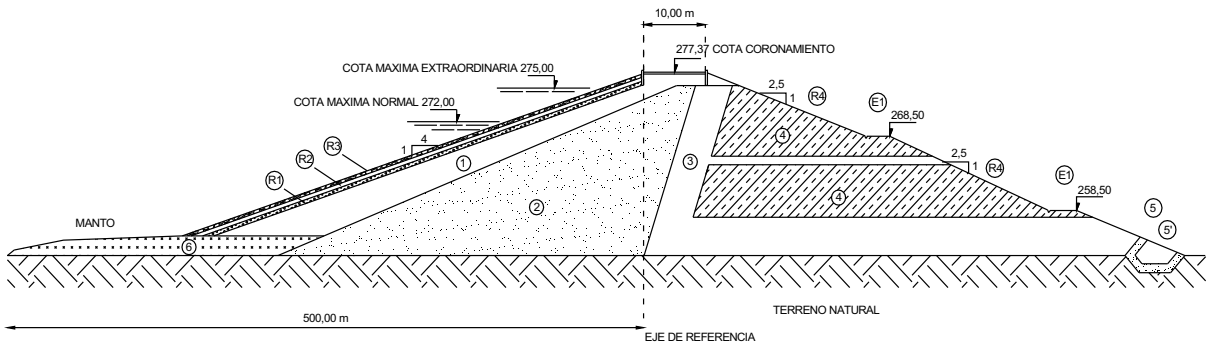
R1 ARENA O ARENA CON GRAVA.

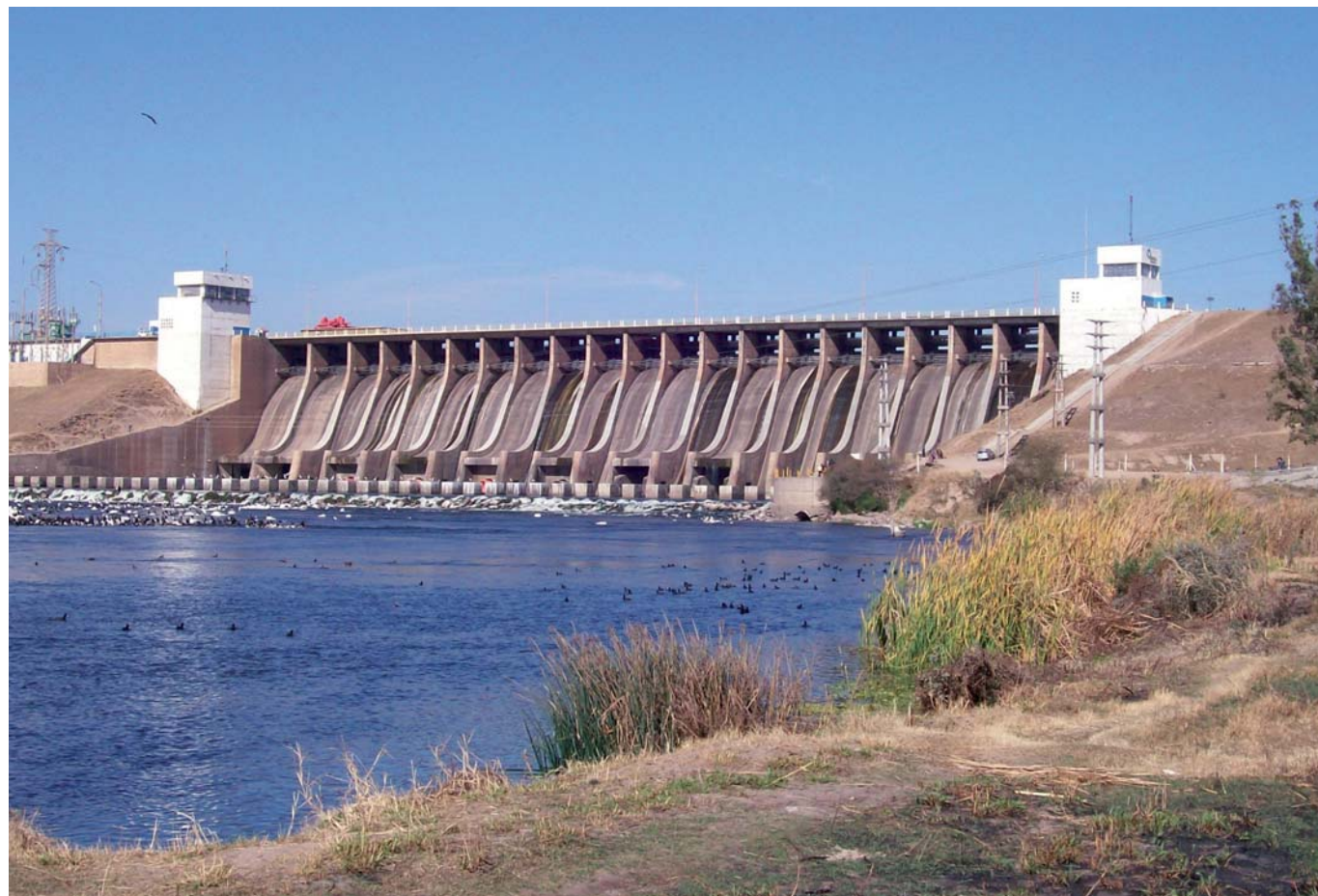
R2 CANTO RODADO O PIEDRA PARTIDA.

R3 RIP - RAP.

R4 SUELOS DE PRIMER HORIZONTE.

E1 ENRIPIADO. 5 cm.





Vista del tramo central de la presa desde aguas abajo.



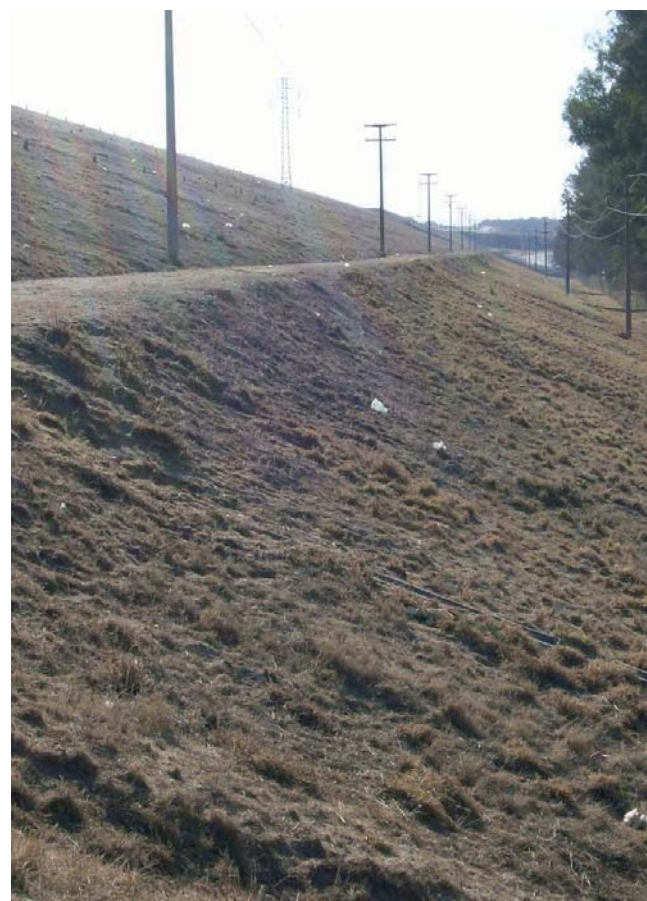
Vista de los paramentos aguas arriba de la presa.
Tramos de materiales sueltos.



Vista del tramo central de la presa. Pueden apreciarse los vertederos, salidas de descargadores de fondo, derivaciones para riego y central.



Vista desde aguas arriba de la presa, donde se aprecia el sector central de hormigón y a ambos lados, los tramos de materiales sueltos que la complementan.



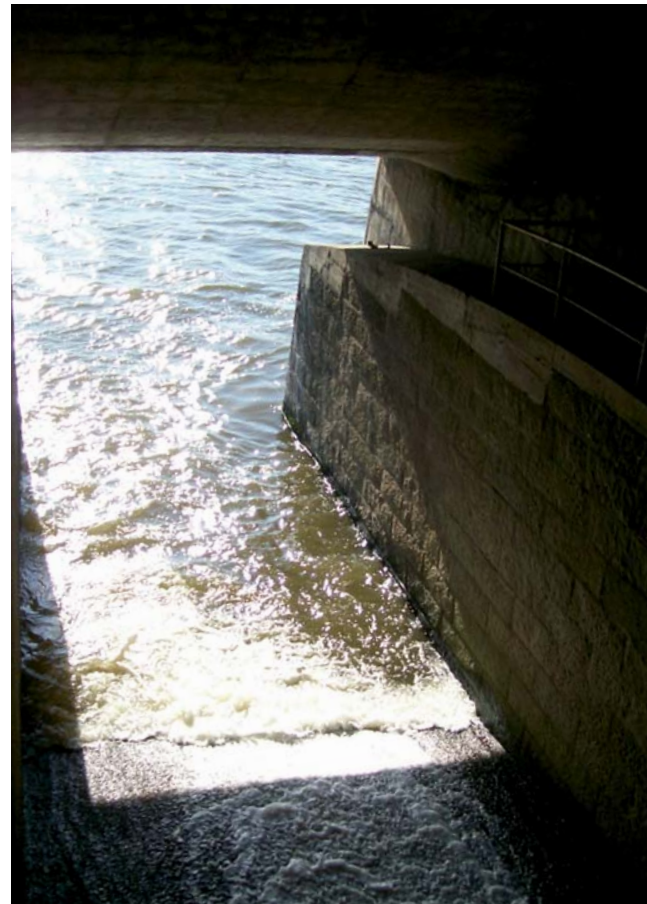
Vista de los paramentos aguas abajo de la presa.
Tramos de materiales sueltos.



Vista de las salidas de los descargadores de fondo a la izquierda de la imagen, bajo los saltos de esquí de los vertederos.



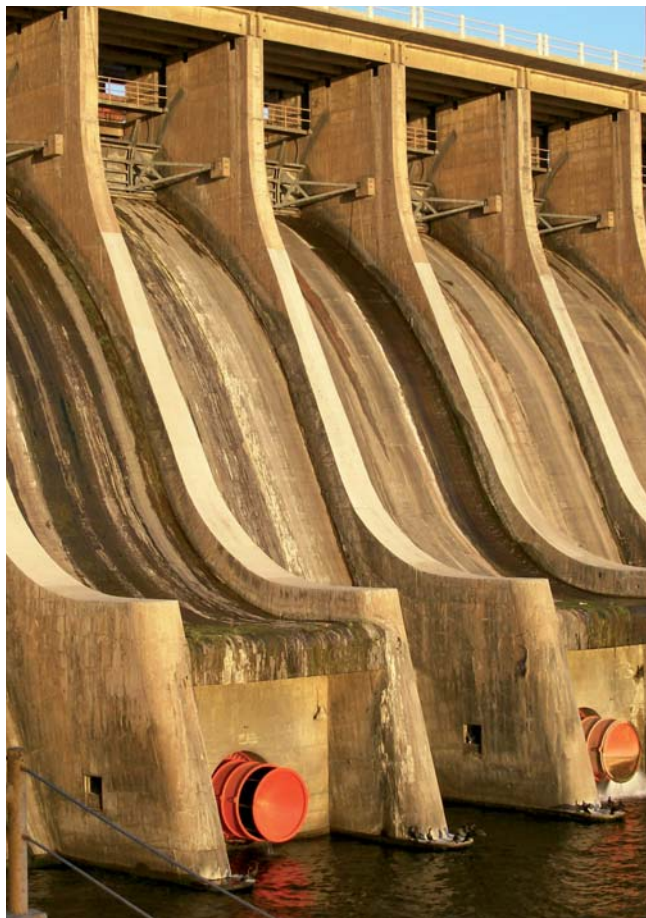
Vista desde el canal de descarga de fondo. Obsérvese el accionamiento de las compuertas de control y ataguías.



Vista del canal de salida al cuenco amortiguador del descargador de fondo.



Vista del inicio de la conducción de la derivación para riego y de la válvula mariposa de accionamiento.

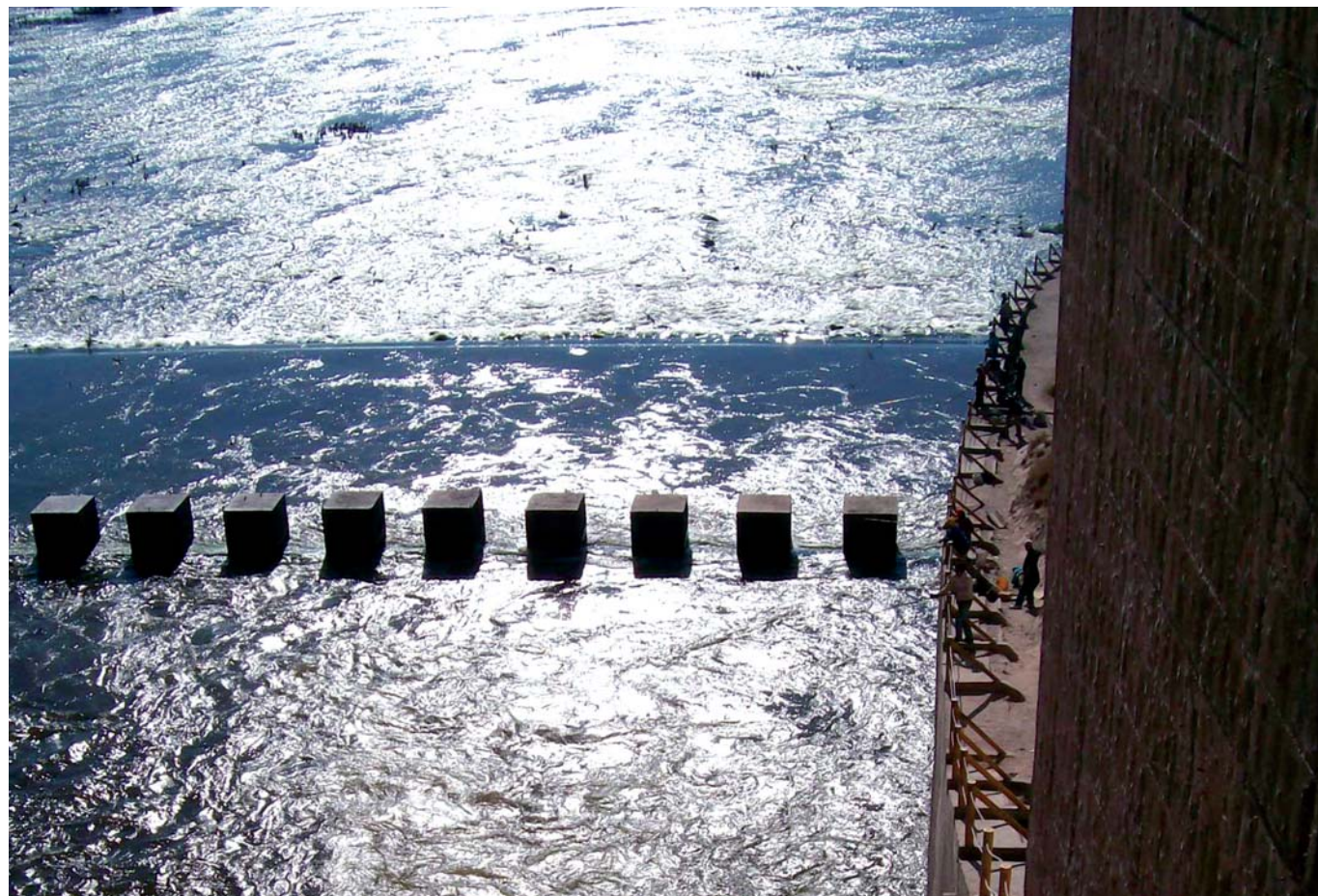


Vista de dos de las cuatro derivaciones para riego en el conjunto de la presa. Obsérvese el detalle de la válvula de chorro hueco en la imagen a la derecha.



Vista general y en detalle de la compuertas de vertedero. Véase que la rápida del vertedero cae al cuenco amortiguador, cuando no se encuentra con obras de derivación o salida de central.





Vista sobre compuerta de vertedero hacia disipadores de energía del cuenco amortiguador. Véase salto de esquí al final de la rápida por situarse sobre el canal de restitución de la central.



Vista de las ataguías de cierre de uno de los dos tramos que conducen a la central.



Vista de la central con ambos grupos generadores.



Vista de la sala de control.



Vista de un rodete de la turbina Kaplan. Actualmente se ha modificado la segunda turbina y se ha transformado en tipo Voith.

Cuenca: Se denomina cuenca de aporte, al espacio geográfico delimitado por las divisorias de agua y que contiene toda el agua que precipita y se almacena en el sistema de drenaje principal que forma el río y que vierte sus aguas en el embalse.

Provincia: Nombre de la provincia en el que se encuentra ubicado el complejo hidroeléctrico.

Río: Nombre del río en el que está enclavada la presa o complejo hidroeléctrico.

Población cercana: Asentamiento urbano de importancia más cercano a la presa o complejo hidroeléctrico.

Usos del complejo: Usos consuntivos que se le da al agua del embalse, definidos según su prioridad, en principal y secundario.

Presa

Nombre: Denominación de la presa que, en algunos casos, coincide con el nombre del complejo hidroeléctrico.

Fecha de inicio y fin de construcción: Fechas de inicio y fin respectivamente, de los trabajos para la materialización de la misma y/o la de recepción de la obra de parte del propietario.

Fecha de ingreso en operación: Fecha de inicio formal de las funciones para la cual fue construida la obra.

Propietario inicial: Organismo del estado, empresa pública o privada bajo cuya administración se inician los trabajos.

Proyecto: Organismo del estado, empresa pública o privada bajo que diseña el complejo.

Constructor: Organismo del estado, empresa pública o privada que construyó la presa en su mayoría.

Propietario actual: Organismo del estado, empresa pública o privada bajo cuya administración se encuentra actualmente el complejo.

Concesionario: Organismo del estado, empresa pública o privada, a quién está concesionada la presa y quien tiene responsabilidad de su manejo y cuidado.

Fecha de concesión: Momento a partir del cuál inicia la concesión del aprovechamiento.

Tipo: Se refiere al tipo de obra y materiales de construcción de la presa.

Altura sobre lecho de río: Distancia vertical medida desde el lecho natural del río, hasta el coronamiento de la presa.

Longitud / ancho de coronamiento: Dimensiones horizontales de la presa, al nivel del coronamiento.

Cota de coronamiento: Altura referida al nivel del mar (m. s. n. m.) del punto más alto de la presa.

Cota máxima extraordinaria: Altura referida al nivel del mar (m. s. n. m.) del máximo nivel que puede alcanzar o haya alcanzado el agua en situaciones excepcionales, ya sea desde la construcción de la presa o la indicada en el contrato de concesión.

Cota máxima normal: Medida referida al nivel del mar (m. s. n. m.) de la máxima altura alcanzada por el agua en condiciones habituales de operación del embalse.

Cota mínima normal: Medida referida al nivel del mar (m. s. n. m.), de la mínima altura alcanzada por el agua en condiciones habituales de operación del embalse.

Cota mínima extraordinaria: Medida referida al nivel del mar (m. s. n. m.), de la mínima altura que puede alcanzar o haya alcanzado el agua en situaciones excepcionales, ya sea desde la construcción de la presa, ó indicada en el contrato de concesión.

Embalse

Caudal medio anual de entrada: Valor promedio interanual, del volumen de agua por unidad de tiempo que escurre por el río, medido en metros cúbicos por segundo (m³/s).

Caudal de crecida decamilenaria: Caudal asociado a un valor máximo de crecida probable correspondiente a un período de retorno de diez mil años.

Caudal máximo de crecida registrado: Mayor valor de caudal instantáneo del que se tengan mediciones, en el río donde se ubica la presa.

Área del embalse a nivel máximo normal: Superficie del lago generado por la presa, cuando ésta se encuentra en su nivel máximo normal, medido en Km².

Volumen del embalse a nivel máximo normal: Volumen del lago generado por la presa, cuando ésta se encuentra en su nivel máximo normal, medido en Hm³.

Precipitación media anual: Valor promedio interanual de la cantidad de agua caída, por efecto de las precipitaciones en la zona, medida en mm.

Descargador de fondo, medio fondo y riego

Ubicación respecto a la presa: Localización del dispositivo de descarga de agua, con respecto a la presa vista desde aguas arriba, es decir desde el embalse, hacia aguas abajo (hacia a. a.). Puede estar ubicado en la margen derecha, izquierda o al centro.

Número de conductos: Cantidad de tuberías que posee el dispositivo de descarga.

Longitud del conducto: Distancia medida por el centro de la conducción desde la toma hasta la salida del mismo.

Dimensiones: Medidas del conducto de descarga; si su sección es circular, aparecerá el diámetro; en el caso de tener sección rectangular, aparecerá con su alto y ancho.

Órgano de cierre: Dispositivo de cierre y apertura de la conducción.

Cantidad: Número de órganos de cierre.

Tipo: Característica de la misma.

Dimensiones: Si su sección es circular, aparecerá el diámetro; en el caso de tener sección rectangular, aparecerá con su alto y ancho.

Órgano de regulación: Dispositivo de regulación del caudal erogado por la conducción.

Cantidad: Número de órganos de regulación.

Tipo: Característica de la misma.

Dimensiones: Si su sección es circular, aparecerá el diámetro; en el caso de tener sección rectangular, aparecerá con su alto y ancho.

Órgano de disipación: Dispositivo de disipación de la energía cinética a la salida de la conducción.

Cantidad: Número de órganos de disipación.

Tipo: Característica de la misma.

Dimensiones: Si su sección es circular, aparecerá el diámetro; en el caso de tener sección rectangular, aparecerá con su alto y ancho.

Capacidad máxima unitaria: Caudal máximo capaz de erogar cada conducto, para una cota de embalse dada, expresado en m³/s.

Cota de umbral de conducto a la entrada: Cota de la toma o umbral de entrada, desde cuyo nivel comienza el ingreso de agua al mismo.

Obras de toma y conducción (a central).

En caso de existir chimenea de equilibrio, la posición de ésta divide en conducción a central y la tubería forzada, respectivamente. Si no existiese chimenea, se toma todo como conducción a central.

Rejas

Disposición: Configuración en planta del dispositivo de protección.

Conducción

Número de tomas: Cantidad de entradas a las tuberías, por las cuales se conduce el fluido.
Número de conductos: Cantidad de tuberías por las cuales se conduce el fluido desde el embalse a la central.

Compuerta y ataguía

Cantidad: Número de compuertas.
Tipo: Clasificación según forma y clase de accionamiento (planas, planas tipo vagón, de sector, etc.).
Dimensiones: Medida del conducto; si es de sección circular indica el diámetro, en caso de tener sección rectangular, aparecerá el alto y ancho y si es tipo herradura, aparecerá la mayor dimensión expresada como diámetro.

Conducto

Tipo: Revestimiento de la superficie del mismo (hormigón, blindada, etc).
Longitud: Distancia entre la toma y el umbral de la tubería, bajo el eje del conducto a la entrada de la chimenea de equilibrio.

Salto: Diferencia entre las cotas del umbral del conducto en la toma y el umbral de la tubería, bajo el eje del conducto a la entrada a la chimenea de equilibrio, referida al nivel de mar.

Caudal de descarga: Capacidad máxima de la conducción expresada en m³/s.

Cota de umbral de conducto a la entrada: Cota del umbral de entrada, desde cuyo nivel comienza el ingreso del agua al mismo, referida al nivel de mar.

Cota de umbral de conducto a la salida: Es la cota de umbral del conducto, bajo el eje de la entrada a la chimenea de equilibrio, referida al nivel de mar.

Tubería forzada

En caso de existir chimenea de equilibrio, la posición de ésta divide ambas conducciones, la conducción y la tubería forzada respectivamente. Si no existiese chimenea, se toma todo como conducción a central.
Característica de la tubería: Tipo de revestimiento de la superficie del mismo (hormigón o blindada).
Longitud: Distancia desde el eje de la entrada a la chimenea de equilibrio y la válvula, previa a las turbinas.
Dimensiones: Si la conducción es circular, aparece la medida como diámetro. En el caso de ser rectangular, aparecerá con sus medidas de alto y ancho.
Salto: Diferencia entre las cotas del umbral de la tubería bajo el eje del conducto de entrada a la chimenea de equilibrio y la cota del eje de la cámara espiral, referida al nivel de mar.

Cota de umbral de conducto a la entrada: Cota del umbral bajo el eje del conducto de entrada a la chimenea de equilibrio, referida al nivel de mar.
Cota del eje de la cámara espiral: Cota del eje horizontal de la cámara espiral, referida al nivel de mar.

Chimenea de equilibrio

Forma: Forma geométrica vista desde arriba.
Dimensiones

Alto: Distancia vertical entre la cota referida al nivel de mar de umbral del conducto, en el eje de la entrada a la chimenea de equilibrio, hasta la cota del extremo terminal superior de la misma.
Diámetro superior e inferior: Dimensión de la cámara superior y del tubo de entrada a la misma, en la unión entre conducto y chimenea, respectivamente.

Cota superior: Cota referida al nivel de mar, del borde superior de la misma.

Vertedero

Ubicación respecto a la presa: Ubicación de la rápida de la presa, vista desde aguas arriba. Puede estar ubicado en la margen derecha, izquierda o al centro.
Tipo: Traza del labio de entrada del dispositivo, puede ser recto, semicircular, curvo, etc.

Caudal máximo de diseño: Caudal máximo capaz de erogar.

Ancho total: Medida del labio incluyendo las pilas destinadas a ubicar las ataguías de las compuertas y/o el apoyo para un puente sobre el vertedero.

Cantidad de compuertas: Cantidad de dispositivos destinados a regular la cota de agua del embalse.

Tipo de compuertas: Forma geométrica y de accionamiento del dispositivo, puede ser rectas, de sector, etc.

Dimensiones: Medidas geométricas de la compuerta.
Cota de sobrepaso: Cota del umbral del vertedero, a partir del cual se inicia el paso del fluido, referida al nivel de mar.

Sistema de amortiguación: Dispositivo de disipación de la energía cinética del agua a la salida la rápida (cuenca, dados, salto de esquí, etc.).

Central

Fecha de inicio de construcción y terminación: Fechas conocidas del inicio y fin de los trabajos o recepción definitiva respectivamente.

Constructor: Empresa o entidad pública que construyó la misma.
Concesionario: Empresa privada a quien está concesionada y quien tiene la responsabilidad de su manejo y control.

Fecha de concesión: Momento a partir del cual inicia la concesión.

Ubicación: Localización de la central con respecto a la presa, vista desde aguas arriba, es decir desde el embalse, hacia aguas abajo (hacia a. a.). Puede estar ubicado en la margen derecha, izquierda o al centro y aguas abajo o a pie de presa.

Caracterización de la central: Tipo de generación energética para el cual fue diseñada la presa, puede ser generación de base, de punta o de pico de consumo.
Cantidad de turbinas: Número de turbinas con el que cuenta en la actualidad la central.

Tipo de turbinas: Características de las turbinas instaladas en la central.

Posición del eje: Disposición del eje de rotación de la turbina, puede ser horizontal o vertical.

Caudal nominal, máximo y mínimo de operación: Volumen de agua por segundo, pasante por la turbina, según los valores de diseño, máximo y mínimo, respectivamente.

Salto de diseño, máximo y mínimo de operación: Altura o carga de agua entre el eje horizontal de la cámara espiral y los valores de cota diseño, máximo y mínimo, respectivamente.

Potencia unitaria: Valor de la potencia de cada turbina para el que ha sido diseñado.

Potencia instalada: Valor de la potencia total de todas las turbinas presentes.

Energía media anual: Cantidad de energía promedio producida, en un período anual o interanual por la central.

Velocidad de rotación de la turbina: Cantidad de revoluciones nominales por minuto a la cual trabaja normalmente la turbina y el grupo generador.

Número de álabes del rotor de la turbina: Cantidad de palas que posee el rodete de la turbina.

Número de álabes del distribuidor: Cantidad de elementos de guía del flujo, entre los que el agua pasa al salir de la cámara espiral y antes de ingresar al rodete de la turbina.

Altura del álabe del distribuidor: Medida vertical de los elementos de guía del flujo de agua al salir de la cámara espiral.

Diámetro superior e inferior: Diámetro del rodete de la turbina, a la entrada (superior D1) y de salida (inferior D2). Las turbinas tipo Francis poseen dos valores de diámetro, mientras que la tipo Kaplan, poseen sólo uno.

Nivel de restitución: Cota del agua a la salida de la central, en el canal de restitución al río, una vez que ha pasado por la turbina.

Organo de cierre

Tipo: Clase de dispositivo que controla el paso del agua a la cámara espiral.
Dimensiones: Dimensiones del mismo. Si la conducción es circular, se refiere al diámetro; en el caso de ser rectangular se refiere al alto y ancho.

Potencia nominal de generadores: Cantidad de potencia según diseño, que poseen los generadores para el número de revoluciones nominales.

Curva de cota - área - volumen: Relación entre los valores de superficie inundada y volumen del embalse de una presa, en función de la cota del agua alcanzada en el mismo, respecto al nivel del mar.

Curva de descarga de válvulas de regulación y disipación: Relación entre los valores del caudal erogado, en función de su apertura y la cota del agua presente en el embalse, respecto al nivel del mar.

Curva de erogación de vertedero: Relación entre el caudal erogado por el dispositivo, la cota presente en el embalse y la apertura de la compuerta (si se cuenta con ella), respecto al nivel del mar.

Curva de caudal, altura y potencia: Relación existente entre los tres parámetros intervinientes en la generación,

el salto de agua disponible ó cota del nivel de agua en el embalse; respecto al nivel del mar, el caudal circulante y la potencia generada por la turbina.