



El complejo Los Molinos



Contenidos

- 3 Nueva energía para una nueva era
- 5 Antecedentes y hechos históricos
- 7 La generación de electricidad en Los Molinos
- 8 El camino del agua
- 10 El Complejo a vuelo de pájaro



Nueva energía para una nueva era

Obras, estructuras, electricidad

El Complejo Hidroeléctrico Los Molinos se encuentra aproximadamente a 90 km al sur de la Ciudad de Córdoba, enclavado en el corazón de una región de gran atractivo turístico. Dicho Complejo está conformado por varias obras e instalaciones, entre las que se destacan el Dique Los Molinos, el Túnel n° 1, la Central Los Molinos I, el Dique La quinta, el Túnel n° 2 y la Central Los Molinos II. En conjunto, estas estructuras aprovechan el agua del río Los Molinos para generar 185.000.000 kWh por año con una potencia instalada de 56,5 MW. Desde su creación, el Complejo fue una pieza clave en la concreción de la Córdoba industrial. Hoy, 50 años después, continúa realizando su aporte al bienestar de los cordobeses.

Recursos naturales abundantes

La naturaleza ha sido pródiga en Paravachasca. Diversas vertientes dan origen a la formación de los ríos de la Suela, San José, San Pedro, de los Espinillos, del Medio y Los Reartes. De la confluencia de los dos primeros cursos, se forma el río Anizacate y de los cuatro últimos, el río de los Molinos, los que a su vez se unen en la llanura para dar origen al río Xanaes o Segundo que desemboca en Mar Chiquita. La variada vegetación incluye el bosque serrano (molle, coco, tala y espinillo), arbustal (romerillo, carqueja y barba de tigre) y pastizal de altura. Las coníferas fueron introducidas a partir de 1940. La fauna también es numerosa, pudiendo observarse zorros, zorrinos, comadrejas, vizcachas, liebres, águilas y biguás. Los amantes de la pesca descubrirán pejerreyes, anguilas, bagres, truchas y carpas.



Para la construcción del dique La Quintana fue necesario desviar el río por un canal abierto en la ladera derecha. La fuente de los áridos empleados se encontraba en los bancos aluvionales del río Anisacate, cerca de su confluencia con el río Los Molinos, a unos 15,5 km del dique a construir.

El personal necesario para la realización de las obras fue alojado en cinco campamentos. A fin de garantizar condiciones de vida dignas, estos campamentos contaban con enfermería, policía, almacén, comedores y cooperativa. Actualmente, el campamento Boca del Río alberga a los empleados que trabajan en la central Los Molinos y a sus familias. Los otros centros habitacionales fueron desmantelados salvo el de Villa La Merced, el cual es empleado como colonia de vacaciones.



Antecedentes y hechos históricos

Los pioneros

El aprovechamiento de las aguas del Río Los Molinos ha sido objeto de numerosos estudios. Entre éstos podemos citar el proyecto de 1889 de Cassaffousth y Biale Masse, quienes proponían construir dos diques con fines de regadío. Este trabajo fue descartado por el Gobierno de Córdoba por considerarlo oneroso e incompleto. Posteriormente, en 1916 y por encargo de la Dirección General de Irrigación, una comisión liderada por el ing. Rómulo Quartino revisa la propuesta de 1889 y elabora su propio proyecto.

Diversas circunstancias condujeron a que, en 1942, el ing. Santiago Fitz Simon de la citada Dirección formulara un nuevo proyecto. En el mismo se contemplaba sumar el aprovechamiento energético de las aguas a los beneficios del control de crecientes y riego ulterior. Basada en este trabajo, Agua y Energía Eléctrica eleva en 1948 una propuesta de aprovechamiento hidroeléctrico que planteaba, entre otras modificaciones, la instalación de dos centrales eléctricas.

La historia del complejo

El proyecto de 1948, con algunas mejoras, fue el ejecutado finalmente. La construcción del dique Los Molinos demandó veinte meses y comenzó con las excavaciones para su fundación en 1949. El hormigonado empezó en 1950 y culminó en 1951. Su inauguración ocurrió el 23 de octubre de 1953. El otro dique, La Quintana, fue terminado en 1954. El 20 de octubre de 1957, a manos de la extinta Agua y Energía Eléctrica (AyE), comenzó a funcionar la central hidroeléctrica Los Molinos I. La obra civil estuvo a cargo de la empresa Sollazzo Hnos. y todo el montaje electromecánico fue responsabilidad de TECHINT. Poco tiempo después fue construida la segunda usina.



La construcción del edificio de la Central Los Molinos I demandó más de 15.000 m³ de hormigón. Su interior alberga las salas de turbinas, de alternadores y de máquinas. Además contiene la sala de comando, de servicios auxiliares, galería de cables, celdas de 13,2 kV y demás locales accesorios (depósitos, oficinas, etc.)



La generación de electricidad en Los Molinos

Uno de los aspectos más destacables de esta obra es el aprovechamiento del agua. A fin de materializar la caída de agua y la reserva hídrica que garantizan el funcionamiento de la central, es necesaria una obra de retención que frene el escurrimiento natural de los ríos. Y ésta es la función que cumple el dique Los Molinos, ubicado a 2.500 m aguas abajo de la confluencia de los ríos Espinillos y Los Reartes. Su longitud es de 240 m, su altura es de 64 m y contiene al espejo de agua de 2.500 hectáreas que actúa como reservorio de una cuenca hídrica de 978 km².

El agua, tras ingresar por la toma situada a 250 m arriba del dique, atraviesa la sierra por un túnel de 5 km y encauzada por dos tuberías de presión, desemboca en la primera usina. Allí, cada tubo bifurca en los ramales que alimentan las cuatro turbinas de la central.

La energía generada por las turbinas es canalizada en forma subterránea hasta la playa de maniobras. Allí, cuatro transformadores trifási-

cos de 17.000 kVA se encargan de elevar la tensión desde 13,2 a 138 kV para entregarla a las cinco líneas de interconexión de 132 kV, las que se vinculan con Córdoba y las centrales Reolín y La Viña.

Después de abandonar la primera central, el agua se embalsa en el dique La Quintana y desde allí discurre por el cauce del río Los Molinos, donde se encuentra con una segunda central generadora. Esta otra usina (menor que la primera) alberga una turbina Kaplan de eje vertical con su generador, lo que permite entregar una potencia de 4 MW con una velocidad de rotación de 600 RPM.

La energía generada por Los Molinos II es transportada por una línea de interconexión subterránea hasta la playa de maniobras de la usina principal, que se encuentra a tres kilómetros de distancia. Si bien esta central puede considerarse una unidad completa y autónoma, por razones de servicio, es controlada por automatismos desde la central principal.

El camino del agua



El río Los Molinos

Su cuenca es de 978 Km² y su módulo es de 7m³/s. De su confluencia con el río Anisacate, a 5 km de la estación Despeñaderos, nace el río Segundo.

Dique Los Molinos

Presa en arco de ángulo constante y radio variable. El volumen de su cuerpo es de 96.400 m³ de hormigón de 250 y 300 Kg de cemento por m³.

Las chimeneas de equilibrio

El objetivo de estas estructuras es proteger las tuberías y turbinas de las sobrepresiones o golpes de ariete originados en la variación del estado dinámico del agua. La chimenea vinculada a la central n° 1 es de tipo diferencial y su altura total es de 95 m, de los cuales 73 m son en pozo y los 22 m restantes corresponden a una torre de hormigón armado. Su diámetro varía con la profundidad, reduciéndose de 12 m a 5 m. La chimenea de la segunda central también es de tipo diferencial. Su altura es de 55 m y su diámetro interno varía entre 2,50 m y 10 m.



La torre de la chimenea de Los Molinos I vista desde su base.



Turbinas (central Los Molinos I)

Los ductos alimentan 4 turbinas Francis de eje vertical que giran a 750 RPM y generan en total 48 MW de potencia. La central también dispone de una turbina auxiliar Pelton, capaz de generar 240 kW para funcionamiento interno.



Dique La Quintana

Aguas abajo de la central n° 1 se embalsa el agua maquinada en la misma. La presa (de gravedad) tiene una altura máxima de 33 m, una longitud de 305 m y fue construida entre 1952 y 1954. El objetivo de este embalse es doble: cubrir necesidades de riego y reutilizar el agua en la central n° 2.



Torre de toma

La obra de toma que capta el agua que alimenta la central Los Molinos II se ubica a 800 m aguas arriba del dique La Quintana. Como elemento de regulación y cierre posee una compuerta tipo vagón con comando eléctrico manual.



Torre de toma

El agua se capta en un edificio de rejas de forma semicilíndrica con radio de 6 m y altura de 8 m. Posee una compuerta de 2,7 x 2,7 m a rodillo, accionada por guinche de cable.



Túnel nº 1

Su sección circular de 3 m de diámetro puede llegar a conducir 24 m³/seg de agua. Para su construcción fue necesario excavar 74.800 m³ en roca a 73 m de profundidad.



Tuberías de presión

El túnel se bifurca en dos tuberías de alta presión de 565 m de longitud con un desnivel de 172 m que, en conjunto con el túnel, suman un salto neto de 247 m. Las tuberías reducen progresivamente su diámetro desde 1,75 a 1,05 m y se ramifican nuevamente en dos ductos.

Las tuberías en detalle

Ambos tubos están recubiertos internamente por dos capas de una protección anticorrosiva, aplicada con posterioridad al arenado de la superficie metálica. El objetivo de esta aplicación es preservar las tuberías de la corrosión microorgánica, la cual es provocada por las propiedades del agua embalsada en Los Molinos.

Un carro que se desplaza sobre rieles paralelos a las tuberías permite realizar el mantenimiento de las mismas. Este vehículo es maniobrado por cable desde un cabestrante provisto de doble freno, bloqueos de fin de carrera y dispositivos de maniobra y seguridad. Los tubos presentan virolas de 2 m de largo unidas por soldadura eléctrica y costuras verificadas por rayos X.



El recorrido de los tubos por la sierra. Arriba puede verse la chimenea de equilibrio.



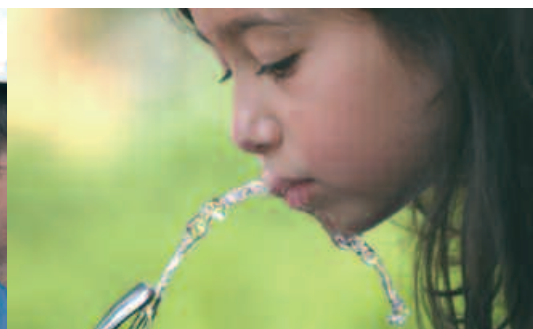
Túnel nº 2

De esta toma nace un túnel con su conducto forzado revestido en hormigón armado, un diámetro de 2,3 m y 1500 m de longitud. Puede conducir un caudal de 12 m³/s con un salto neto medio de 45 m. El túnel termina en la casa de máquinas.



Turbina (central Los Molinos II)

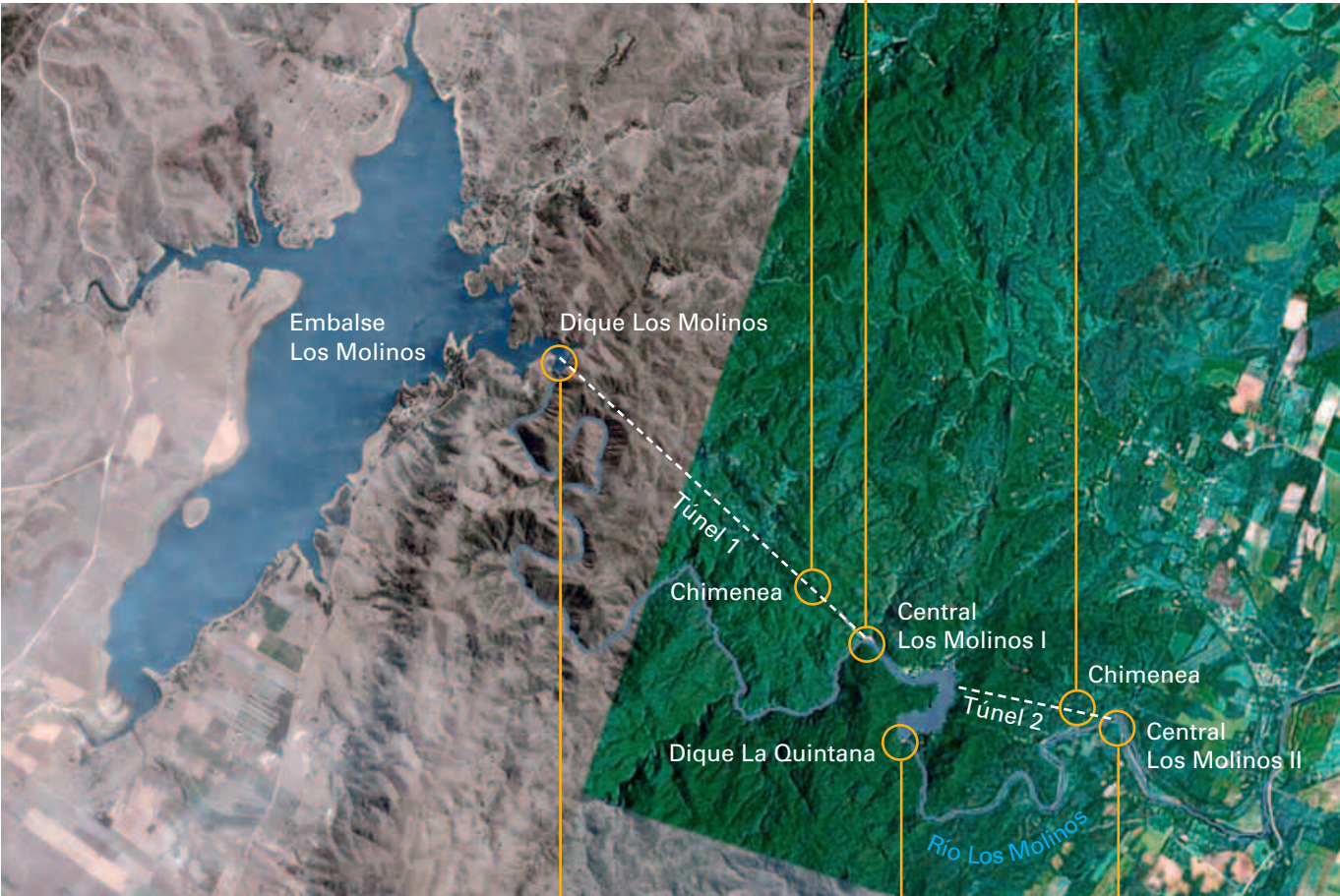
El agua acciona una turbina de tipo Kaplan marca Ansaldo San Giorgio, de eje vertical y ocho palas. Su velocidad de rotación es de 600 RPM, resultando para potencia y caídas nominales una velocidad específica de 410 RPM.



Fin del camino

Parte del agua turbinada es canalizada a cielo abierto hacia la Planta Potabilizadora Los Molinos, a fin de abastecer de agua potable al sector sureste de la ciudad de Córdoba. El resto del caudal se une al río Anizacate para originar el río Xanaes.

El Complejo a vuelo de pájaro







Contacto

Gerencia Generación

La Tablada 350, 5° piso, Córdoba.

T: 0351- 429 6055

E: areageneracion@epec.com.ar

Concepto y diseño

Relaciones Públicas

La Tablada 350, 6° piso, Córdoba

T: 0351- 429 6042

F: 0351 - 434 2578

E: rrpp@epec.com.ar

Fotografías

Facundo Di Pascuale

Archivo digital de EPEC

www.epec.com.ar

