

Energía renovable a partir del agua



Energía sin fin

Energía hidroeléctrica con propulsión solar

El sol es el motor del ciclo del agua en la naturaleza. Su calor hace que cada segundo se evaporen unos 14 millones de metros cúbicos de agua. El ciclo del agua comienza con su evaporación desde la superficie de los océanos y, en menor proporción, de lagos, ríos, humedad del suelo y evapotranspiración de las plantas. A medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua. La unión de las gotas forman las nubes que el viento lleva a los continentes en donde caen en forma de lluvia, nieve o granizo.

Parte de esta precipitación se almacena en lagos, lagunas y en los hielos, otra escurre por los ríos hacia el mar, otra parte se infiltra a través del suelo y se almacena o escurre en forma subterránea para retornar a los océanos. Debido a que este proceso se repite constantemente la cantidad de agua permanece constante y se dice que la energía hidráulica obtenida a partir de ella es renovable pues no se agota la fuente que la produce. Los seres humanos han hecho uso de esta fuente inagotable de la energía por milenios. Hoy, la utilizamos para generar electricidad respetando el ambiente.



Contenidos

- 4 Energía limpia
- 7 Agua. Movimiento. Electricidad.
- 8 La energía en las centrales
- 12 Ambientalmente benigna por naturaleza
- 14 Preocupaciones ambientales
- 16 Una apuesta al futuro



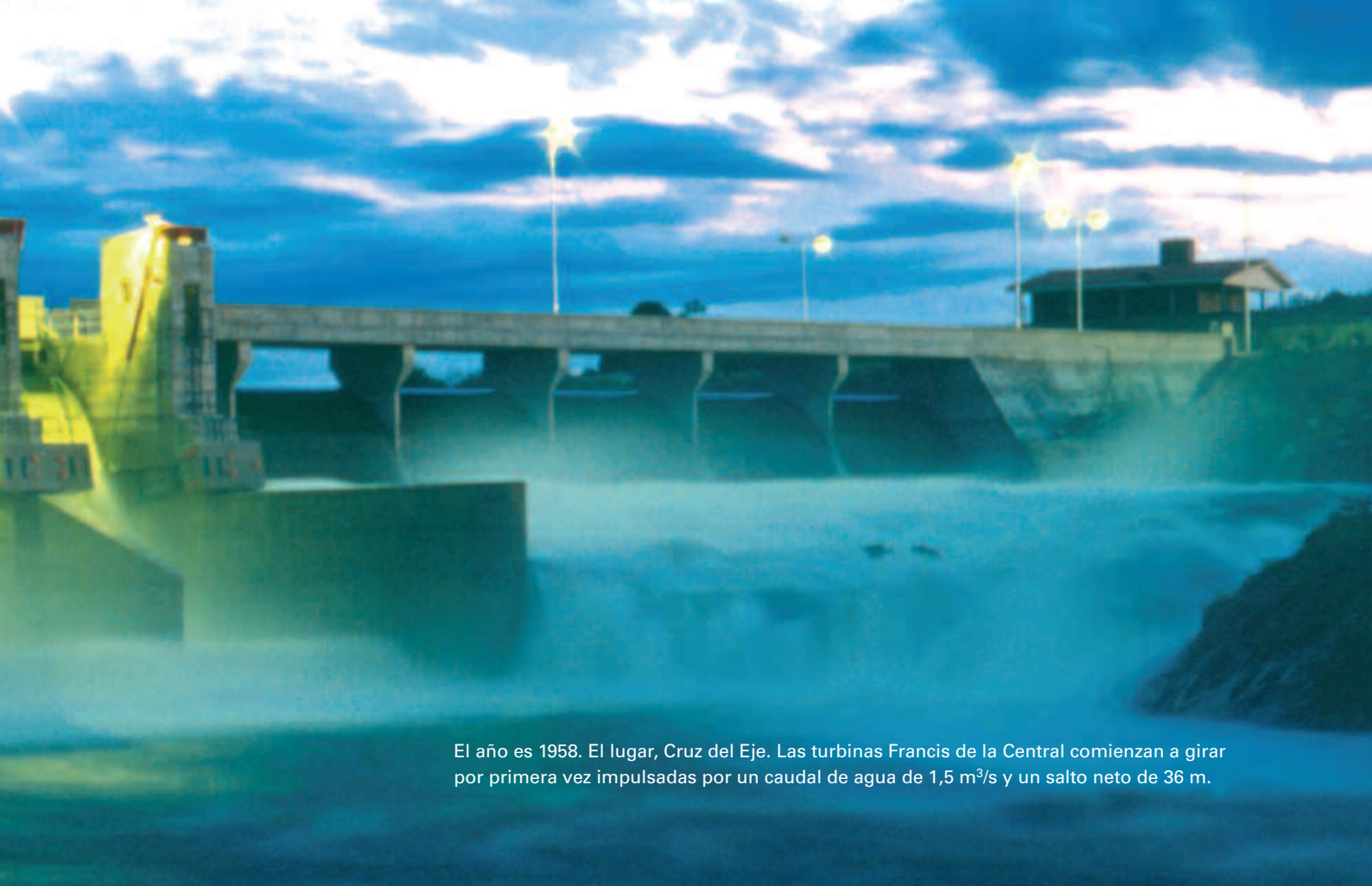
Energía limpia

Claro como el agua

El aire limpio y el agua pura son ingredientes esenciales de la vida, y por esta razón debemos utilizar estos recursos con cuidado. Hacer uso de la energía hidroeléctrica es una forma de proteger el ambiente. Sus ventajas son: cero residuos, cero emisión de dióxido de carbono (CO_2) y cero consumo de materia prima, todo gracias al empleo de recursos naturales.

Un peligro latente

La producción mundial de energía quema cerca de seis billones de toneladas métricas de carbón cada año, liberando casi 22 billones de toneladas métricas de CO_2 en la atmósfera. Este gas contribuye a que la Tierra tenga una temperatura habitable, siempre y cuando se mantenga en unas cantidades determinadas. Sin CO_2 la Tierra sería un bloque de hielo. Por otro lado, su exceso impide el escape de calor terrestre al espacio y provoca un sobrecalentamiento del planeta, fenómeno conocido como efecto invernadero. Muchos científicos advierten que si no controlamos las emisiones de éste y otros gases de invernadero (GEI), el futuro podría depararnos problemas ambientales en una escala importante y sin precedentes.



El año es 1958. El lugar, Cruz del Eje. Las turbinas Francis de la Central comienzan a girar por primera vez impulsadas por un caudal de agua de 1,5 m³/s y un salto neto de 36 m.

Conservación del clima vía hidroelectricidad

El Protocolo de Kyoto fue establecido en la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas en el año 1997 en Japón. Este instrumento internacional tiene por objeto reducir en las naciones industrializadas las emisiones de seis gases que provocan el calentamiento global, en un porcentaje aproximado de un 5% dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012 y en comparación a sus emisiones en el año 1990. En nuestro país, el Congreso Nacional ratificó dicho Protocolo en el 2001 pese a que la Argentina, como país en desarrollo, no está obligado por el acuerdo a bajar sus niveles de emisiones.

En EPEC, al operar nuestras centrales hidroeléctricas, evitamos la emisión de millones de toneladas de CO₂ cada año. Esta es la magnitud de gases contaminantes que produciríamos si generáramos la misma cantidad de energía eléctrica con combustibles fósiles.

Nuestro aporte al cuidado del ambiente

La hidroelectricidad es la forma más desarrollada de energía renovable. Todos los días, en todo el mundo las centrales hidroeléctricas trabajan de manera segura y confiable. Cada kilovatio-hora producido en ellas significa 0,8 kilogramos de CO₂ menos en nuestra atmósfera.

Centrales hidroeléctricas de EPEC

Potencia instalada en MW (total = 918,1)

Fitz Simon	10,5
Cassaffousth	16,2
Reolín	33
Piedras Moras	6,3
La Viña	16
San Roque	24
La Calera	4,4
Molinos I y II	56,5
Cruz del Eje	1,2
Río Grande	750



El agua ya hizo su trabajo en la Central La Calera y fluye hacia el río filtrada, turbinada y oxigenada. De este modo, facilitamos la tarea de potabilización que la hace apta para el consumo humano.



5 de julio de 2005: Se inauguró oficialmente la rehabilitación total de la Central Hidroeléctrica Río Grande mediante la puesta en servicio del transformador AT01 de 440 MVA, 16,5–16,5/500 kV. Este segundo transformador permite disponer de dos Grupos Turbinas–Bombas que permanecieron fuera de servicio desde el año 1996. De esta forma recuperamos la disponibilidad de los cuatro generadores de la Central, con lo que se totaliza una potencia instalada operable de 750 MW.

Agua. Movimiento. Electricidad.

Agua en movimiento y flujos de electricidad

Las centrales hidroeléctricas se clasifican en centrales de pasada, de embalse o de bombeo dependiendo de la manera en que funcionan. La electricidad se produce del mismo modo en todas estas instalaciones. La energía del agua hace girar las turbinas. Los generadores conectados con las turbinas generan la energía eléctrica.

Turbinas en movimiento

La potencia de una central hidroeléctrica depende del caudal de agua y la altura del salto. El cálculo es simple: se multiplica el desnivel por el caudal, se multiplica nuevamente por una constante y se obtiene la potencia en kilovatios. Así, bajo ciertas circunstancias, una cantidad pequeña de agua que cae centenares de metros puede producir más electricidad que un río de un aporte enorme, pero con poca caída. A manera de ejemplo, unos 400.000 litros de agua deben caer un metro para obtener casi 1 MWh.

Con el transcurso de las décadas, los progresos tecnológicos transformaron la rueda hidráulica en la turbina usada en los generadores. Las constantes mejoras en el diseño de las turbinas elevan el rendimiento de las centrales hidroeléctricas, las que en la actualidad alcanzan niveles de eficiencia superiores al 90 por ciento.

Comparación de los tres tipos de centrales

Tipo	Fuente de energía	Principio
Central de pasada	Flujo constante de agua en ríos y canales	La presión del agua hace girar las turbinas, que reciben esta fuerza y la transmiten a los generadores
Central con embalse	Agua embalsada y conducida a una central inferior	El agua se conduce a través de tuberías o túneles a las turbinas de la central ubicada en el valle
Central de bombeo	Agua bombeada al embalse superior desde un embalse inferior	Durante períodos de baja demanda, el agua se bombea a un embalse situado sobre la central. Durante los picos, el agua fluye a través de túneles y tuberías hacia las turbinas y los generadores.

Generador
 Turbina

1

2

3

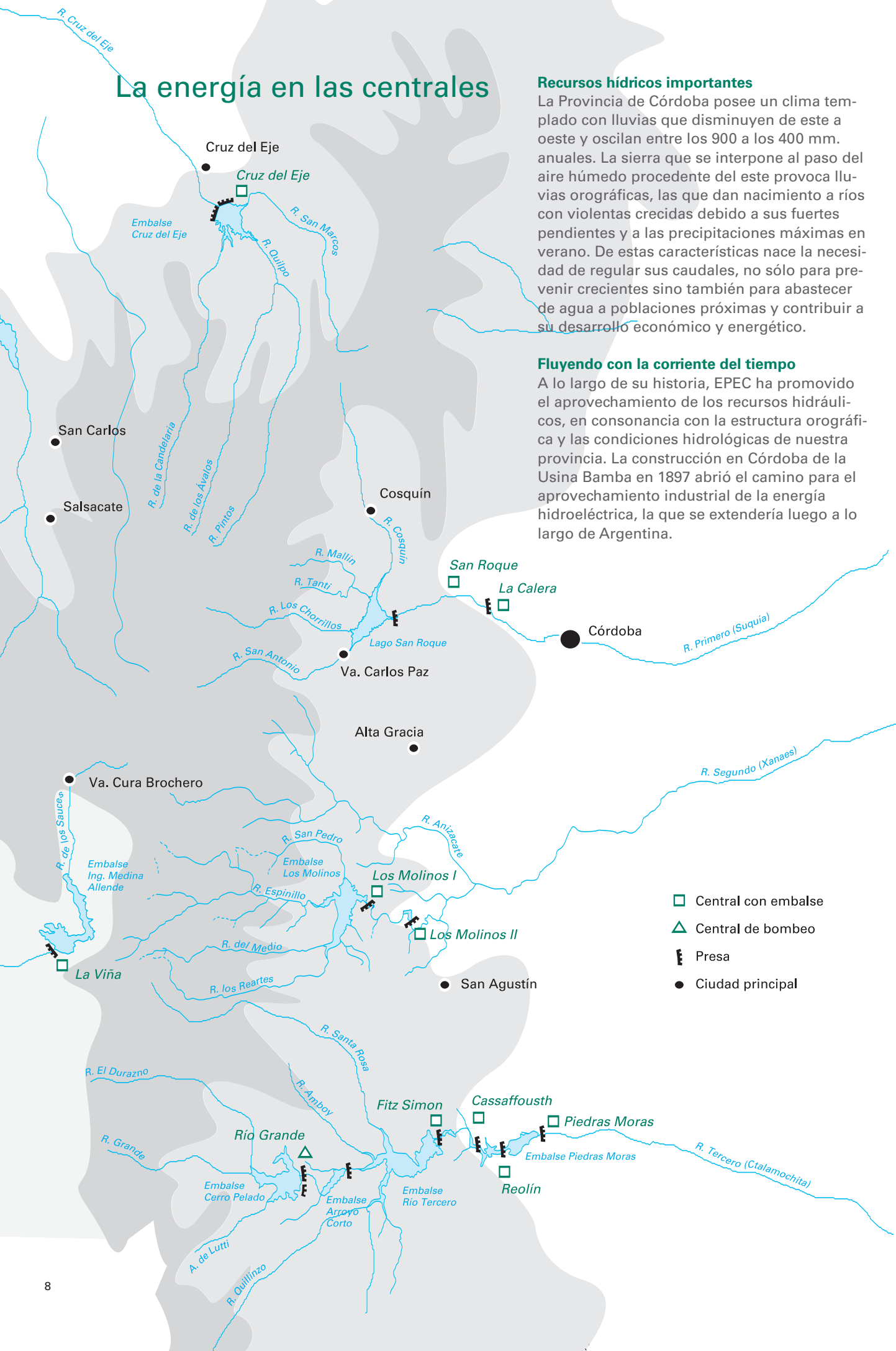
La energía en las centrales

Recursos hídricos importantes

La Provincia de Córdoba posee un clima templado con lluvias que disminuyen de este a oeste y oscilan entre los 900 a los 400 mm. anuales. La sierra que se interpone al paso del aire húmedo procedente del este provoca lluvias orográficas, las que dan nacimiento a ríos con violentas crecidas debido a sus fuertes pendientes y a las precipitaciones máximas en verano. De estas características nace la necesidad de regular sus caudales, no sólo para prevenir crecientes sino también para abastecer de agua a poblaciones próximas y contribuir a su desarrollo económico y energético.

Fluyendo con la corriente del tiempo

A lo largo de su historia, EPEC ha promovido el aprovechamiento de los recursos hidráulicos, en consonancia con la estructura orográfica y las condiciones hidrológicas de nuestra provincia. La construcción en Córdoba de la Usina Bamba en 1897 abrió el camino para el aprovechamiento industrial de la energía hidroeléctrica, la que se extendería luego a lo largo de Argentina.



Fitz Simon

Central a pie de presa sobre el Río Ctalamochita o Tercero. Puesta en marcha en 1943, cuenta con turbinas tipo Francis de eje vertical (potencia de la turbina: 4.200 HP, velocidad: 375 RPM, caudal: 10 m³/seg), una potencia instalada de 10,5 MW, un salto bruto de 40 m y tres grupos generadores.



Río Grande

Central de bombeo sobre el Río Grande. Puesta en marcha en 1986-1988, cuenta con turbinas-bomba reversibles (velocidad: 250 RPM, caudal en generación plena: 500 m³/seg, en bombeo : 360 m³/seg), una potencia instalada de 750 MW, un salto de 185,5 m y cuatro grupos generadores.



Piedras Moras

Central sobre el Río Ctalamochita o Tercero. Puesta en marcha en 1995, cuenta con una turbina tipo Kaplan de eje vertical con regulación en distribuidor y palas (potencia: 6,3 MW, velocidad: 250 RPM, caudal nominal: 30 m³/seg.), una potencia instalada de 6,3 MW y un grupo generador.



San Roque

Central sobre el Río Suquía. Puesta en marcha en 1959, cuenta con turbinas tipo Francis de eje vertical (potencia: 6,5 MW, velocidad: 600 RPM, caudal: 6 m³/seg.), una potencia instalada de 24 MW, un salto nominal de 118 m y cuatro grupos generadores.



La Viña

Central sobre el Río de los Sauces. Puesta en marcha en 1959, cuenta con turbinas tipo Francis de eje vertical (potencia: 10.723 HP, velocidad: 600 rpm), una potencia instalada de 16 MW, salto bruto de 96 m y dos grupos generadores.



Reolín

Central sobre el Río Ctalamochita o Tercero. Fue puesta en marcha en 1966 y cuenta con turbinas tipo Francis de eje vertical (potencia: 13,2 MW, velocidad: 214 RPM), una potencia instalada de 33 MW, salto nominal de 30 m. y tres grupos generadores.



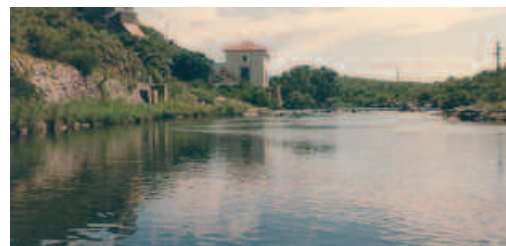
La Calera

Central sobre el Río Suquía o Primero. Puesta en marcha en 1911, cuenta con turbinas tipo Francis horizontal (velocidad: 333 RPM, caudal: 3 m³/seg), una potencia instalada de 5 MW, un salto de 40 m y cuatro grupos generadores.



Cassaffouth

Central sobre el Río Ctalamochita o Tercero. Puesta en marcha en 1952–1953, cuenta con turbinas tipo Francis de eje vertical (velocidad: 300 RPM, caudal: 17 m³/seg), una potencia instalada de 17,2 MW, un salto de 40 m y tres grupos generadores.



Molinos 1

Central sobre el Río Los Molinos. Puesta en marcha en 1958, cuenta con turbinas tipo Francis (velocidad: 750 RPM, caudal nominal: 6,4 m³/seg), potencia instalada de 54 MW, un salto de 254 m y cuatro grupos generadores.



Molinos 2

Central sobre el Río Los Molinos. Puesta en marcha en 1958, cuenta con turbinas tipo Kaplan (velocidad: 600 RPM, caudal nominal: 12,3 m³/seg), potencia instalada de 4,5 MW, un salto de 45 m y un grupo generador.



Cruz del Eje

Central sobre el Río Cruz del Eje. Puesta en marcha en 1958, cuenta con turbinas tipo Francis horizontal (velocidad: 600 rpm), una potencia instalada de 1,2 MW, salto neto de 36 m y dos grupos generadores.





Los aprovechamientos hidroeléctricos deben construirse y explotarse de forma adecuada para que su impacto ambiental sea mínimo, tal como lo hacemos en la Central Benjamín Reolín.



Ambientalmente benigna por naturaleza

Hidroelectricidad: protección ambiental aplicada

En épocas durante las cuales se habla mucho de cambio climático y reducción de emisiones de CO₂, la energía hidroeléctrica juega un papel especial. Ella permite que produzcamos grandes cantidades de electricidad sin consumir recursos valiosos, preservando así la base de la subsistencia para las generaciones futuras.



Un asunto limpio

Las rejillas y sistemas de limpieza de nuestras centrales hidroeléctricas eliminan ramas, algas y otros elementos naturales que van a la deriva y, más importante aún, toneladas de desperdicios arrojados al agua por las personas. Todos los días, estas centrales filtran los desechos que podrían causar algún daño a las turbinas y disponen de ellos tal como lo indica la legislación vigente.



Protección contra inundaciones

Las centrales hidroeléctricas no solamente generan electricidad. Ellas cargan sobre sus hombros con la obligación (ligada intrínsecamente a ellas) de evitar inundaciones. Todos los años destinamos una cantidad importante de esfuerzo para tomar una amplia gama de medidas protectoras, supervisando kilómetros de presas y de embalses para asegurar su mantenimiento y proteger a los cordobeses contra las inundaciones.



Para generar electricidad deben erigirse estructuras. Los estudios de impacto tienden a integrar las centrales a su entorno de una manera armónica, tal como ocurre en la Central San Roque.

Herramientas protectoras

El Sistema de Gestión Ambiental proporciona a nuestra Empresa elementos para desarrollar la prevención, reducción o eliminación de los impactos en el ambiente tomando en cuenta nuestra política ambiental y sus objetivos. De esta manera, el Sistema se transforma en una herramienta que nos permite canalizar nuestra preocupación por mantener y mejorar la calidad ambiental y proteger la salud de todos.

Volver a la naturaleza

Es imposible no interferir con la naturaleza al construir centrales eléctricas. Por esto, las medidas compensatorias son parte integral de sus fases de planeamiento. Estudios científicos y la experiencia práctica han demostrado que los embalses pueden ser convertidos en refugio de numerosas especies de plantas y animales. Los mismos que atraen a centenares de visitantes cada día.

Los embalses han contribuido a embellecer zonas áridas, permitiendo su utilización para fines distintos de la producción hidroeléctrica, tales como la pesca, deportes náuticos, etc., lo que les ha aportado un valor social añadido.





Preocupaciones ambientales

Consideraciones generales

Desde el punto de vista ambiental, siempre se ha considerado que la hidroelectricidad es una alternativa energética limpia. Además, el agua (su “combustible”) posee un ciclo natural de evaporación y precipitación que la convierte en un recurso renovable. Sin embargo, esta manera de generar no es ajena a determinados efectos ambientales. Por ello, en los últimos años se han desarrollado numerosos proyectos de investigación a fin de reducir el impacto de esta tecnología sobre el entorno.

Construcciones que afectan el entorno

Generalmente, la disponibilidad de agua varía durante el año y no coincide con la demanda de electricidad. Por esto se embalsan grandes cantidades de agua que permiten generar energía eléctrica de manera eficiente y controlada. Sin embargo, la construcción de diques y centrales puede implicar algunos cambios en el paisaje. El material excavado y la roca detonada a menudo permanecen en el entorno, modificando la topografía. A su vez, las variaciones en el nivel de agua de los embalses afectan la flora, fauna y clima de la zona.

En otro sentido, el turbinado del agua hace que se incremente el contenido de oxígeno, lo que mejora la calidad del agua.





Medidas preventivas

Existen diferentes medidas que pueden ser tomadas para reducir los efectos de las centrales hidroeléctricas.

Para paliar las consecuencias de la alteración excesiva del caudal del río, se aplica el criterio de "caudal ecológico", es decir, el caudal mínimo que permite preservar los hábitats naturales, las funciones ambientales como purificación de aguas, los parques naturales y la diversidad de paisajes. Por esto, es necesario caracterizar las comunidades biológicas, conocer sus ciclos vitales y cuantificar sus parámetros ecológicos básicos. Ocasionalmente, puede ser necesario crear nuevas masas forestales alternativas que permitan conservar el patrimonio ripícola y el reasentamiento de las especies animales afectadas.

Minimizando impactos

El vertido accidental de contaminantes puede paliarse mediante la implementación de procedimientos eficaces de control.

En el caso de las instalaciones hidroeléctricas, se pretende integrar dichas construcciones al paisaje mediante un diseño arquitectónico pertinente y una correcta elección de los materiales de construcción. En cuanto al impacto sonoro sobre el entorno, los ruidos de estas instalaciones proceden casi exclusivamente de los equipos productores de energía, principalmente de los elementos rotativos. Las medidas para reducir sus efectos se centran principalmente en el aislamiento sonoro del edificio que los alberga y en un adecuado mantenimiento de las partes rotantes.

Beneficios naturales: La construcción de centrales eléctricas y el uso de la energía hidroeléctrica han ido de la mano con el rediseño de los paisajes del río. Esto ha creado valiosos hábitats que se han convertido en refugio de muchas especies de animales y plantas, algunas de las cuales son muy raras.

Soluciones a medida

Porque cada central posee características particulares, y con el fin de reducir al máximo el impacto producido, deben diseñarse procedimientos específicos para cada instalación hidroeléctrica. En este sentido, es esencial que los proyectos sean planificados y manejados considerando el contexto global de la cuenca del río y los planes regionales de desarrollo, incluyendo tanto las áreas superiores de captación sobre la represa y los terrenos aluviales, así como las áreas de la cuenca hidrográfica aguas abajo.



Una apuesta al futuro

Electricidad barata, limpia y renovable

La energía hidroeléctrica sigue siendo una alternativa muy importante, la menos contaminante, e imprescindible para impulsar a las naciones subdesarrolladas hacia el desarrollo.

América Latina y el Caribe tienen todavía un gran potencial hidroeléctrico por desarrollar. En toda esta amplia región, hasta el año 2004, se había desarrollado únicamente el 26% del potencial hidroeléctrico total conocido hasta la fecha. De la misma manera, las estadísticas señalan que para el mismo año, el 56% de la producción total de electricidad se generó en centrales hidroeléctricas.

En el futuro, el problema será asegurar que quien tenga que ver con el sector hidroeléctrico desarrolle todas sus posibilidades de ayudar a cubrir las crecientes necesidades del mundo para sacar a las comunidades de la pobreza, asegurando el abastecimiento de agua y electricidad de manera sostenible.

Concepto y diseño

División Publicidad,
Relaciones Públicas
La Tablada 350,
6° piso, Córdoba
T: 0351- 429 6042
F: 0351 - 434 2578
E: rrpp@epec.com.ar

Contacto

División Gestión Ambiental
Arturo Orgaz 1279, Córdoba.
T: 0351- 429 6736
E: mjoan@epec.com.ar

Fotografías

Facundo Di Pascuale; archivo
digital de División Publicidad,
EPEC

www.epec.com.ar

