

MINITURBINAS PARA GENERACION HIDROELECTRICA

Ing. Agr. Michel H. Koolhaas (M. Sc.)

En los últimos tiempos algunos productores agropecuarios ganaderos en la zona basáltica, estratégicamente ubicados en áreas ricas en recursos hídricos superficiales de régimen torrencial, han realizado aprovechamientos hidroeléctricos. Los mismos han sido esfuerzos loables, pero en cierta medida infructuosos.

Las turbinas son máquinas hidráulicas que transforman la energía del agua en movimiento, en energía mecánica, para mover un generador de corriente eléctrica-dinamo (corriente continua) o alternador (corriente alterna). Este proceso de transformación se realiza con cierto rendimiento, o en otras palabras, con pérdidas mecánicas que deben ser analizadas, previstas de antemano, y por cierto minimizadas a su máxima expresión, a los efectos de maximizar los escasos caudales y/o desniveles, para una generación hidroeléctrica económica a nivel agropecuario.

En efecto, la potencia de un aprovechamiento hidráulico es función del caudal (volumen agua/unidad de tiempo) y la altura de agua (desnivel) expresada a través de la fórmula.

(1) Potencia = Caudal x Altura, que en unidades de caballo de fuerza (2) $HP = Q (L/s) \times H (m) / 76 \times n$, donde n es el rendimiento de la turbina.

Como todo mecanismo, este proceso de conversión energética tiene determinadas pérdidas y éste es el significado de la expresión o coeficiente, nominado rendimiento. La fórmula (1) arrojaría los siguientes valores, a título de ejemplo

H = m	4	5	6	7	8	9	10
Q = L/seg	49	55	60	66	70	75	80
HP	2,1	2,9	3,8	4,9	6,0	7,2	8,5

(1) Técnico del Plan Agropecuario, Departamento de Aguas.

En la figura 1 se muestra un ejemplo de implantación de una obra como la que nos ocupa, en la cual se puede apreciar el muro del embalse (2) con el área de lago que se genera (1), y derivándose el agua de flujo permanente por el canal (3), hacia la estructura que entuba el agua a turbinar por el tubo de admisión o de presión (7), terminando en la instalación de la turbina con su generador acoplado. En esta figura se visualiza claramente, cuál es el concepto de desnivel H manejado en la fórmula que nos proporciona la potencia a generarse. Este desnivel es la distancia vertical existente entre el pelo del agua en el embalse y el pelo del agua, aguas abajo en el desagüe o caño de salida de la turbina. Por demás está decir, que esta imagen es idealizada, pero el autor en todas las obras que visitó y otras que no se realizaron este esquema de implantación de obra funcionaba adecuadamente en aquellos lugares. El problema está en que estas obras de tan pequeña envergadura, no se pueden encarar con el concepto de una hidroeléctrica de mayor tamaño, porque existe una limitante general de caudal y desnivel, así como económica a nivel predial.

En la figura 2, se muestra el detalle de un tipo de turbina especial para las circunstancias a nivel predial. Es una turbina de tipo radial, inventada por un ingeniero inglés a principios de este siglo, la cual en contraste con otros tipos de turbina se adapta muy bien a corrientes de agua con

ATENCION ULTIMA OPORTUNIDAD

CUPON DE RESUSCRIPCION

(Si Ud. no lo envía no recibirá la Revista)

Nombre:
 Dirección:
 Cod. Postal: Ciudad:
 Departamento:

Corte por la línea punteada

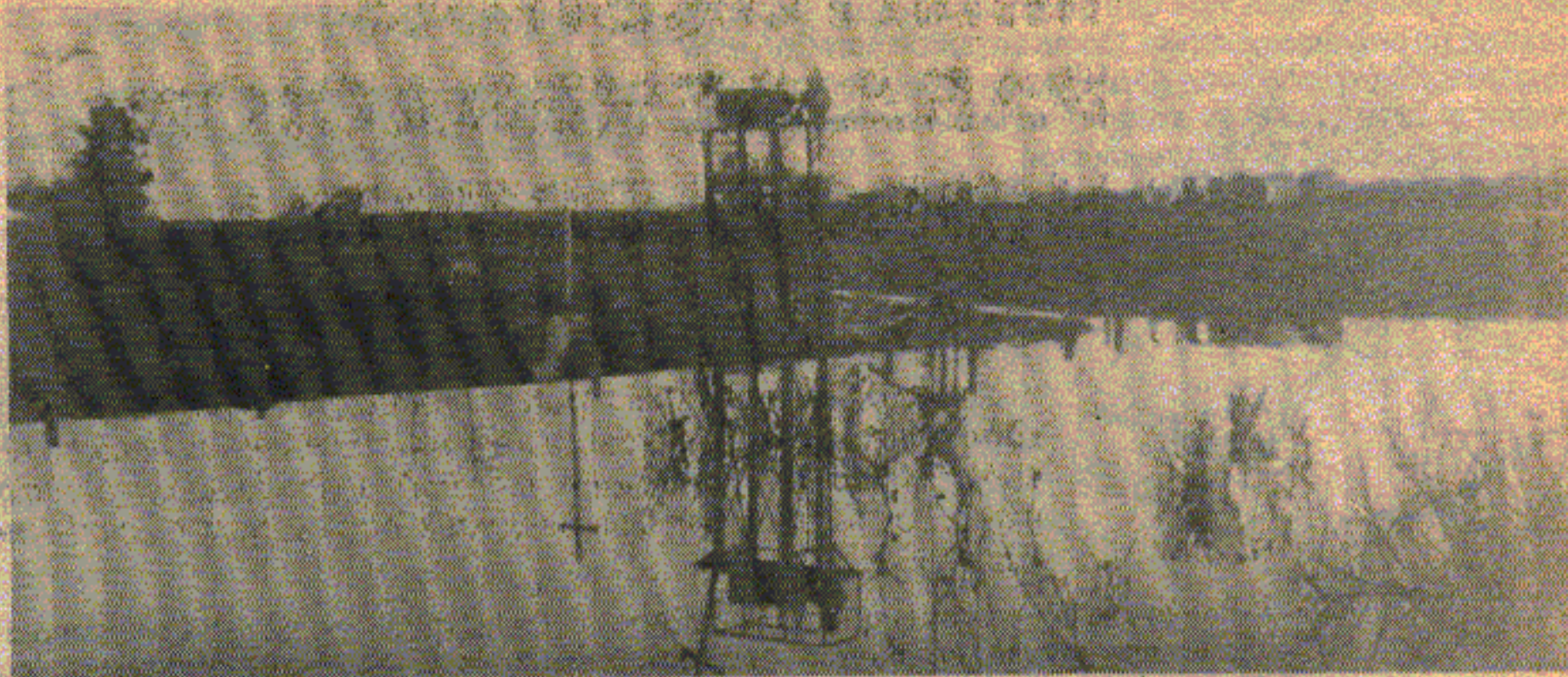
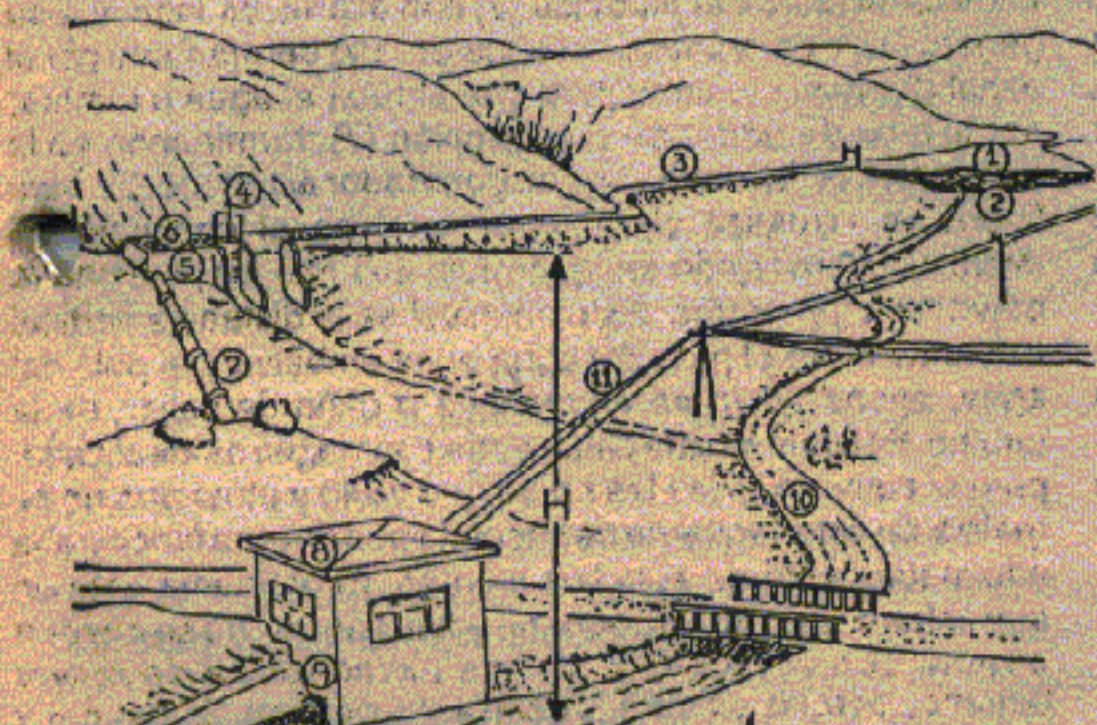


Foto. 1. Sistema de transmisión, mediante diferencial y caja de cambios, más poleas hacia el generador, en un lugar entre Tacuarembó y Paysandú



- 1 Represa
- 2 Muro de embalse
- 3 Canal de alimentación
- 4 Compuerta de descarga
- 5 Cámara de agua
- 6 Rejilla

- 7 Tubería de presión
- 8 Centrai
- 9 Desagüe de turbina
- 10 Arroyo
- 11 Línea aérea

regímenes oscilantes y variables. Entre otras ventajas, el diseño del rotor hace que los restos vegetales que pudieran escapar a la acción de filtrado en la entrada del caño de presión son expulsados automáticamente por la acción de la fuerza centrífuga, del rotor en movimiento.

En la figura 3 se muestra un gráfico, donde se compara este tipo de turbina con la tipo Francis, y en éste se aprecia

es para estas condiciones que se analiza la factibilidad de realizar un proyecto concreto. Como se puede apreciar, este tipo de turbina radial tiene garantido un rendimiento igual o mayor al 80%, lo cual es extraordinariamente más elevado que el de turbinas de alta revolución.

Conjunto TURBINA tipo Radial OSSBERGER

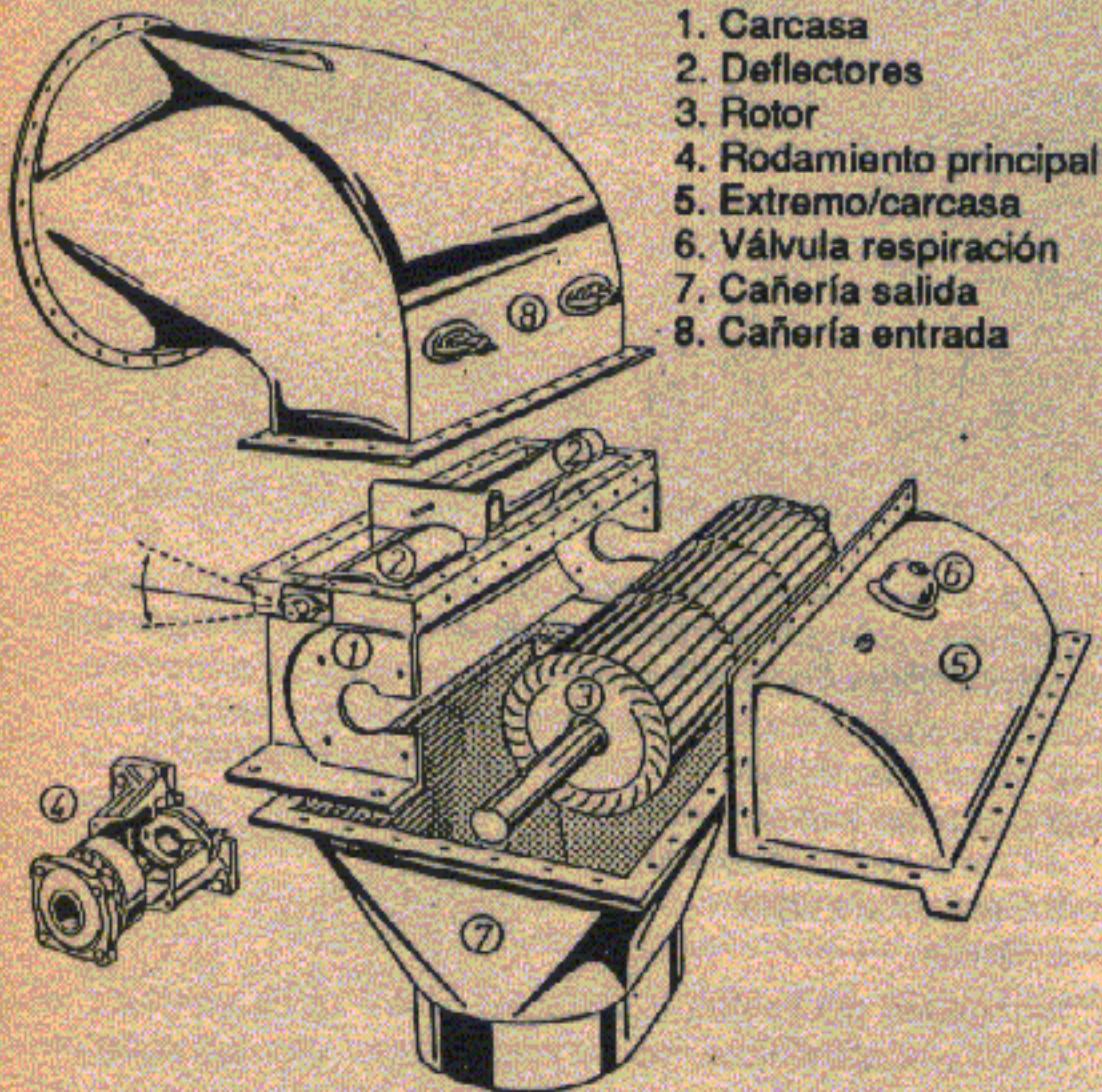


Fig. 2. Detalle de la Turbina

Por lo tanto, después de leer estas líneas se puede comprender que en estos temas no se puede improvisar, y si observáramos las construcciones realizadas, con tan bajos caudales y peores desniveles, es comprensible que con sistemas de transmisión entre turbina y generador de baja eficiencia, el total también resultará de muy baja eficiencia. En efecto, un sistema de transmisión mediante un

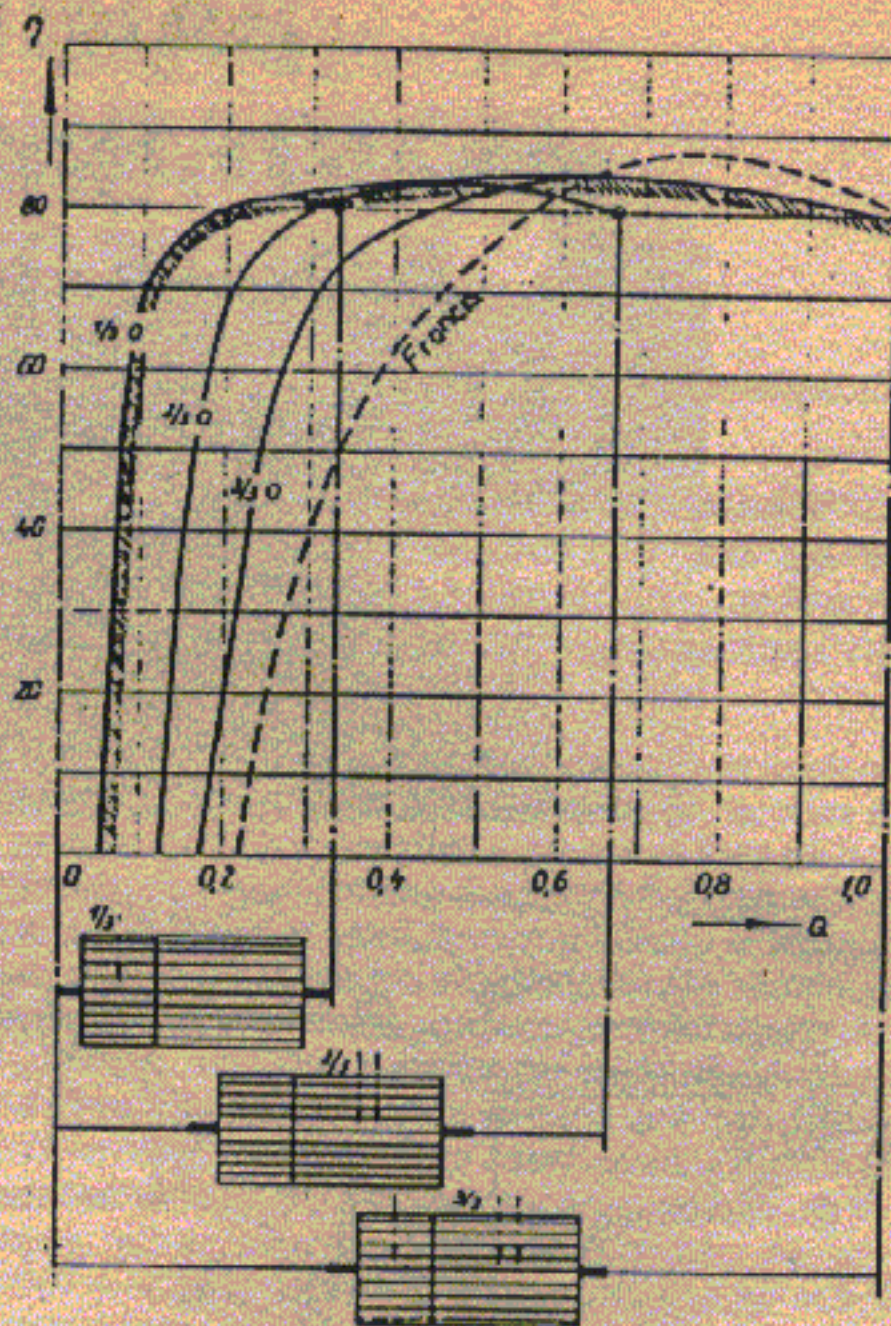


Fig. 3. Curvas de rendimiento

diferencial de un viejo camión, más una caja de cambios de origen similar, tienen una inercia importantísima para las estructuras realizadas.

Por tanto, finalizamos con lo dicho en el principio, los esfuerzos han sido muy destacable, pero vale la pena analizar y estudiar más detenidamente, antes de embarcarse en una empresa de este tipo, no obstante estas estructuras existentes pueden mejorarse.