



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Valencia*



ANEJO 6: ESTUDIO PREVIO

Proyecto de Obra Civil para Aprovechamiento Hidroeléctrico en el río Cabriel en el T.M. CASAS IBAÑEZ (ALBACETE)

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso académico 2013-2014

Fecha presentación Julio 2014

Alumno:

Parte desarrollada:

Borja Sanchis Molines

Desarrollo Presa de derivación

Yevhen Zobal

Desarrollo Canal de derivación

Alejandro Romaguera Meseguer

Desarrollo de la central hidroeléctrica



ÍNDICE

6. ESTUDIO PREVIO.

6.1. INTRODUCCIÓN.

6.2. CAUDALES HISTÓRICOS.

6.3. CAUDALES CLASIFICADOS.

6.4. CAUDALES EQUIPADOS.

6.5. PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO.

6.6. ENERGÍA OBTENIDA.

6.7. CONCLUSIÓN.



6. ESTUDIO PREVIO.

6.1. INTRODUCCIÓN.

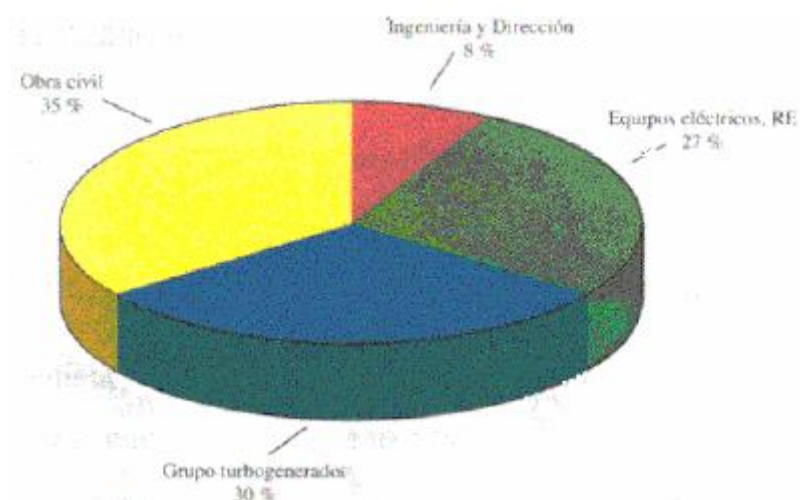
Este es el primer aspecto a valorar en la realización de cualquier salto hidroeléctrico, ya que las conclusiones que se saquen de él serán determinantes con el diseño del salto o no.

El dimensionamiento básico de un aprovechamiento hidroeléctrico para determinar el caudal equipado y el número de grupos de la instalación se realiza varias con distintos caudales equipados para seleccionar la más conveniente.

En este análisis hay que tomar en consideración:

- Las limitaciones de la operación, tanto por imposiciones legales o concesionales como técnicas; entre estas últimas es de especial importancia el caudal mínimo de operación correspondiente a cada equipamiento considerado.
- Las limitaciones impuestas por los eventuales usos prioritarios del agua y los niveles extremos del embalse para la operación energética.
- La variación del salto útil en las centrales asociadas a un embalse o en las fluyentes de poca caída en las que el salto disponible puede verse seriamente reducido por el nivel del agua en la descarga.
- La posibilidad de construir una cámara de regulación que permita modular diariamente el caudal turbinado para, durante los periodos en los que el caudal disponible es inferior al equipado, concentrar la generación en las horas punta.

Con este análisis de optimización general del esquema se define el equipamiento más conveniente, estableciendo el caudal equipado total y la turbina escogida, además de la



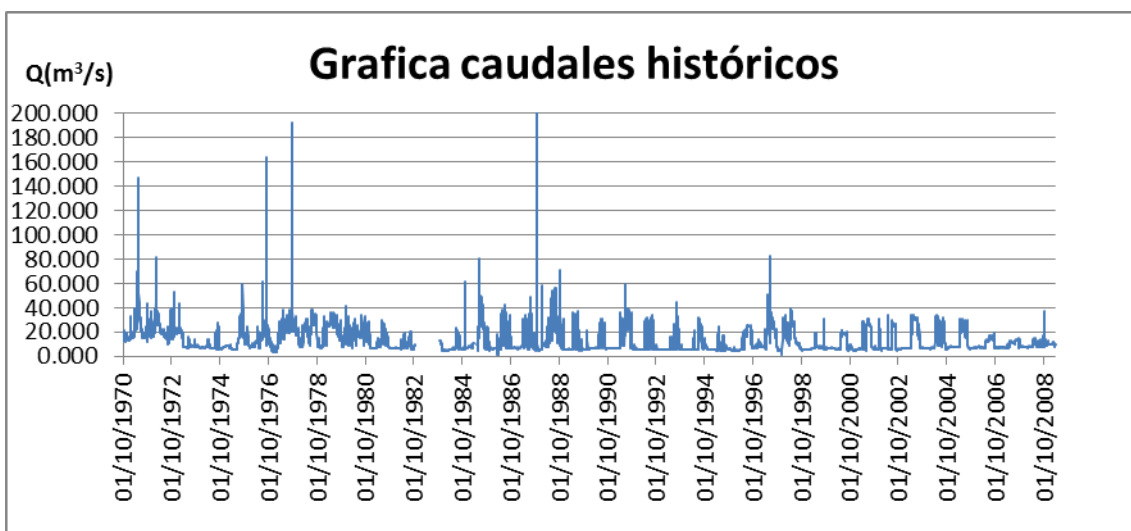
capacidad y la situación del dispositivo de regulación diaria.



Los porcentajes correspondientes a cada partida pueden variar dependiendo de las características de la centrar. Por ejemplo, en una rehabilitación de una central parada, el porcentaje correspondiente a obra civil disminuye dependiendo de la infraestructura aprovechable, mientras que en una central de alta montaña, la parte correspondiente a la obra civil será mayor, debido a la dificultad de su ejecución.

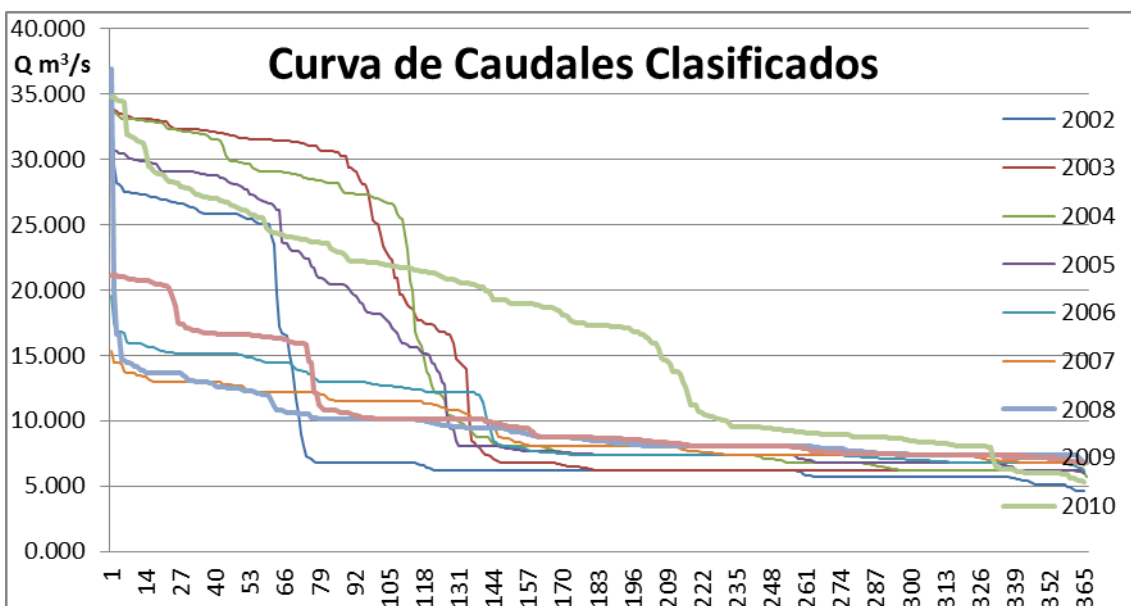
6.2. CAUDALES HISTÓRICOS.

Elección de las turbinas. El régimen de caudales históricos viene siendo regulado desde la presa de Contreras aguas arriba por lo ello la gráfica histórica con datos de caudales medio diarios es tan parecida en los últimos años:



6.3. CAUDALES CLASIFICADOS.

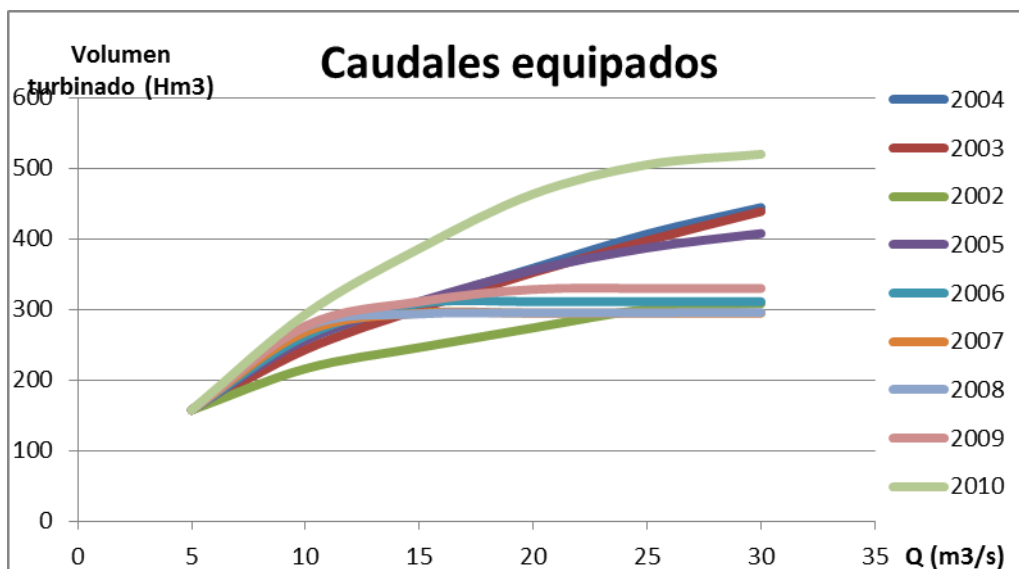
Con el fin de poder elegir la turbina más eficaz para este proyecto se graficarán las curvas de caudales clasificados, donde se representa la frecuencia de aparición de los caudales, pues no sirve tener de nada una turbina con capacidad para 30m³/s si en nuestro río circulan 5m³/s se estaría desaprovechando.





6.4. CAUDALES EQUIPADOS.

Como se puede observar en el gráfico la aparición de caudales entre 15 y 10m³/s suele ser la más habitual, por lo que convendría seleccionar una turbina de que tratase estos caudales en regímenes normales pudiendo equipar otra de 25m³/s en aquellos día del año que como muestra el gráfico se puedan sobrepasar los 25 llegando incluso a 30m³/s. Veamos ahora la potencia que deberemos equipar en la turbina, observando su % de utilización, en este proyecto se ha probado con 5,10,15,20,25 y 30; veamos la gráfica obtenida:



6.5. PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO.

En la gráfica se puede observar que a partir de los 12,5m³/s la curva ya empieza a mantenerse por lo que el porcentaje de aprovechamiento no varía por mucho que se aumente la potencia de turbinación de la máquina. En cuanto a datos, se escoge el año 2009 que es el más representativo y más normal que suceda, se han obtenido los siguientes datos:

Caudal eq. (m³/s) 5 10 15 20 25 30

V turbinado (Hm3)	157.68	275.4822	293.7203	294.8668	295.3061	295.7381
V que debería turbinar (Hm3)	157.68	315.36	473.04	630.72	788.4	946.8
% aprov.	100	87.35	62.09	46.75	37.46	31.25

6.6. ENERGÍA OBTENIDA.

Se puede observar en la gráfica que el óptimo de aprovechamiento está entre 10 y 15m³/s, puesto que cuando se aumenta más el porcentaje de aprovechamiento disminuye. Como se ha observado que hay bastantes días en los que se superan los 15m³/s, la turbina final



elegida será ésta, para aprovechar al máximo estos días. Con esta potencia equipada, se obtiene el siguiente rango de energías:

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
E(MWh)	16.75	20.47	21.03	21.17	20.99	20.06	19.99	21.17	26.29

6.7. CONCLUSIÓN.

Ya hemos visto que el estudio de rentabilidad efectuado es positivo, pero hay otros condicionantes externos que crean actualmente una situación de incertidumbre que hace que ninguna empresa haya invertido en este proyecto.

Tras estudiar, la energía que podemos generar, llegamos a la conclusión, que podemos tener un beneficio anual de 900.000 euros. Entonces, necesitaríamos unos 10 años para amortiguar la obra, es decir, tomando que hemos decidido que no existe la fase de abandono porque está entre dos grandes embases. La obra es viable, ya que en 10 años la obra está amortizada.

Los condicionantes a destacar son:

- La existencia de dos grandes embalses, aguas arriba está el embalse de Contreras y aguas abajo se encuentra el embalse de Cortés de Pallas.
- Ya existía una central que funcionaba en continuo, pero no se encuentra en funcionamiento desde la construcción de los dos grandes embalses.
- La normativa existente de Medio Ambiente que puede complicar la realización del Proyecto, e incluso su imposibilidad de construcción.
- Y la normativa vigente de azudes, canales y aprovechamientos hidroeléctricos.
- Y por último, el económico, ya que, la realización del canal en túnel tiene un alto precio que dificulta la realización del proyecto.