

Grado en Ingeniería Civil.  
Curso 2013 – 2014 ETSICCP – UPV

Proyecto de obra civil para aprovechamiento  
hidroeléctrico  
en el río Cabriel en el T.M. de Pajaroncillo  
(Cuenca)

Junio 2014

Alumnos: Lorenzo Castellano Cantó (Desarrollo de la central hidroeléctrica)  
Carlos Hidalgo Martínez (Desarrollo de la presa de derivación)  
Enrique Ladaría Escolano (Desarrollo del canal en derivación)



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Tutor: Abel Solera Solera

# Índice

**Memoria del trabajo realizado por el estudiante (Lorenzo Castellano Canto)**

**Memoria del trabajo realizado por el estudiante (Carlos Hidalgo Martínez)**

**Memoria del trabajo realizado por el estudiante (Enrique Ladaria Escolano)**

## **Documento No1: Memoria y Anejos**

Memoria

Anejo I: Antecedentes.

Anejo II: Estado Actual.

Anejo II: Legislación.

Anejo IV: Accesos a la Obra Anejo V: Topografía, Geología y Geotecnia.

Anejo VI: Estudio Hidrológico.

Anejo VII: Estudio Previo.

Anejo VIII: Estudio de Soluciones.

Anejo IX: Cálculos

Anejo X: Edificio de la central

Anejo XI: Instalaciones

Anejo XII: Replanteo

Anejo XIII: Justificación de precios

Anejo XIV: Programa de trabajos

Anejo XIII: Anejo fotográfico

## Documento N°2: Planos

01. Plano de situación.

02. Plano de alternativas Hoja1.

03. Plano de alternativas Hoja2.

04. Plano de localización de accesos.

21. Modificación línea de Alta Tensión.

22. Acopios de larga duración.

### Planos Presa (Carlos Hidalgo Martínez)

05. Planta desvío del río Fase1.

06. Alzado presa Fase1.

07. Planta cerrada presa Fase2.

08. Alzado presa Fase2.

09. Secciones presa y desagüe de fondo.

10. Ataguía provisional y secciones canal de desvío.

### Planos Canal (Enrique Ladaria Escolano)

11. Planta canal.

12. Perfil canal.

13. Sección canal.

14. Sección cámara de carga.

15. Toma del canal.

### Planos Central (Lorenzo Castellano Canto)

16. Esquema central.

17. Cimentación.

18. Sección transversal terreno central.

18.1 Despiece Hoja 1.

18.2 Despiece Hoja 2.

19. Colocación piezas central.

20. Estructura esqueleto.

**Documento No3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

**Documento No4: Presupuesto**

Cuadro de Precios No1

Cuadro de Precios No2

Mediciones

Presupuesto

**Documento No5: Estudio de Seguridad y Salud**

**Documento No6: Estudio de Impacto Ambiental**

## MEMORIA DEL TRABAJO REALIZADO POR EL ESTUDIANTE :

*Lorenzo Castellano Cantó*

En el Trabajo Final de Grado consistente en: "*Proyecto de obra civil para aprovechamiento hidroeléctrico en el río Cabriel en el T.M. de Pajaroncillo (Cuenca)*", desempeñé la labor de *Desarrollo de la central hidroeléctrica*, lo que conllevaba el dimensionamiento del edificio de la central con su cimentación, de la turbina, y retorno al río del agua utilizada, además de mi colaboración en las partes comunes.

Las partes individuales están desarrolladas en el documento *01\_09. Anejo de Cálculos III* y en los siguientes planos:

- 02\_16. Esquema central
- 02\_17. Cimentación Central
- 02\_18. Sección transversal terreno central
- 02\_19. Despiece Hoja 1
- 02\_19. Despiece Hoja 2
- 02\_20. Colocación piezas central
- 02\_21. Estructura esqueleto

A continuación una breve descripción de estos elementos:

El edificio de la central, de planta rectangular de 10 x 5 m, con 3,4 metros de altura. De una sola planta, con pilares en las esquinas, y dos pilares centrales, todos con vanos de 5 m. Resuelto por medio de seis pilares perimetrales cada 5 m, y vigas en L, que se apoyan sobre las ménsulas de los pilares cerrando el forjado. A su vez se dispondrá de una cubierta a un agua, a base de losa alveolar prefabricada, con una chapa de cubierta atornillada de carácter desmontable.

El cerramiento será a base de placas prefabricadas verticales, de 2,5 metros de anchura, con cuatro piezas de esquina de 0,36 m de lado que estarán cogidos a las vigas que cierran el forjado, y apoyadas en la cimentación.

La cimentación se resolverá mediante una solución tipo cáliz para los pilares, con una viga de atado entre los mismos que nos servirá para el apoyo de los paneles de cerramiento. La turbina tendrá su propia cimentación, en la que se incluirán las cimentaciones de los cuatro pilares que alcanza, todo ello realizado en hormigón en masa.

MEMORIA: LORENZO CASTELLANO CANTÓ

*Proyecto de obra civil para aprovechamiento hidroeléctrico en  
el río Cabriel en el T.M. de Pajaroncillo (Cuenca)*

El cálculo del edificio de la central y su cimentación se ha realizado teniendo en cuenta lo especificado en el CTE y en la EHE 08.

La distribución sería la siguiente: dividiremos en dos sectores de 25 m<sup>2</sup> cada uno, en el sector inferior tenemos la turbina, y en el sector superior el cuadro de control y el cuarto de transformadores.

La turbina que se utilizará será de tipo Kaplan con doble regulación, eje vertical y 435 kW de potencia, y de las características definidas en el anejo de cálculos III. Una imagen de la turbina y su disposición en la central se puede ver en plano 2\_18. Para el dimensionamiento de la turbina se ha utilizado el software TURBNPRO y se ha comprobado según el libro de Aprovechamientos Hidroeléctricos de Eugenio Vallarino.

La tubería de aspiración de la misma, desemboca en una cámara de rotura de cargas (depósito) de 1,5x3,6 m<sup>2</sup> de sección, en donde sube la lámina de agua para así poder evacuar el agua al río por gravedad trabajando en lámina libre, por medio de un colector cuadrado de 1,5 m de lado, 17,5 m de longitud y 0.01 de pendiente. Para el cálculo del mismo se ha utilizado el software HEC RAS, de cálculo en lámina libre.