

# Banco Docente para el estudio de una Turbina Pelton

Autor: **Sergio Vadillo Sagredo**  
(Director: Juan Diego Jaria Gazol)



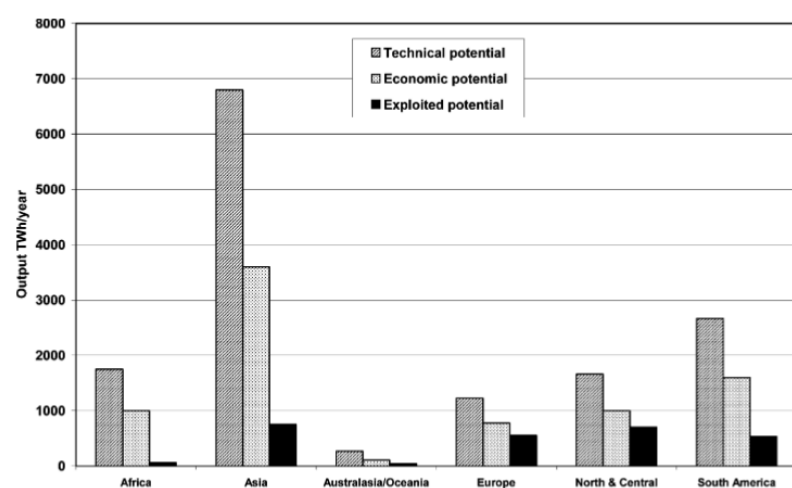
## RESUMEN

En el presente trabajo de fin de grado se ha realizado un estudio de los componentes necesarios para un banco docente de una turbina Pelton y su posterior elaboración de un guion de prácticas para comprobar su funcionamiento. Investigar los diferentes elementos que componen los bancos docentes así como la función específica de cada uno y decidir si es conveniente su utilización en el proyecto. Esta labor de documentación se realizará analizando los modelos de las casas comerciales especializadas dentro del sector. Conocidos los elementos más importantes y su utilidad, se procederá a investigar los diferentes tipos de guiones de prácticas a realizar con una turbina Pelton. Se estudiarán la metodología y la estructuración que se lleva a cabo. Una vez que se ha investigado los componentes y los guiones de prácticas, el siguiente requerimiento es proceder a la elaboración del guion propio realizando los cálculos teóricos que servirán de referencia para el estudio práctico. Dado que el montaje físico del banco será difícil de adaptar por motivos económicos, se realizará tanto una simulación de los datos a obtener en la sesión práctica así como la elaboración de una interfaz que sirva de complemento didáctico. Finalmente se compararán los resultados obtenidos teóricamente y mediante la simulación y se evaluará su comportamiento y si los valores obtenidos son aceptables en base al estudio que se realizó en la fase de documentación.

## INTRODUCCIÓN

La era dorada de la energía hidráulica fue la primera mitad del siglo XX, antes de que el petróleo dominara con firmeza sobre el resto de energías.

La energía hidráulica permanece, con una amplia ventaja, como la más importante de las energías renovables para la producción mundial de electricidad. En el año 2000 se publicó una comparación de cómo los distintos continentes explotaban el potencial hidráulico.



Con el paso del tiempo, se ha ido potenciando el uso de este tipo de energía, al igual que cualquier tipo de energía renovable, y los países no se centran solo a gran escala, sino que también buscan el abastecer eléctricamente pequeñas zonas pertenecientes a países menos desarrollados. Para este tipo de tareas se utilizan micro centrales hidráulicas las cuales tienen como elemento principal una turbina.

Dentro del amplio abanico de turbinas disponibles, la más adecuada para este tipo de aplicaciones es la turbina de acción o impulso en comparación a las turbinas de reacción.

En el presente Trabajo Final de Grado se va a estudiar una turbina de impulso, concretamente la turbina Pelton, pero no con la finalidad de realizar una micro central hidroeléctrica, sino como marco de estudio dentro de un ámbito docente.

## OBJETIVOS

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo el desarrollo de un banco docente. Se estudiarán en profundidad todos los componentes centrándose el análisis en la Turbina Pelton y la interpretación de sus parámetros más importantes a través de las curvas características y la aplicación de criterios de diseño como las Leyes de Semejanza.

Desarrollo de un guion docente como documento académico en el cual se recojan los fundamentos teóricos necesarios para una correcta comprensión del ensayo propuesto.

Obtención de variables hidráulicas que permitan definir el comportamiento de los componentes y diseño de una interfaz que ayude tanto a la consecución de la práctica como al desarrollo de los cálculos.

## METODOLOGÍA

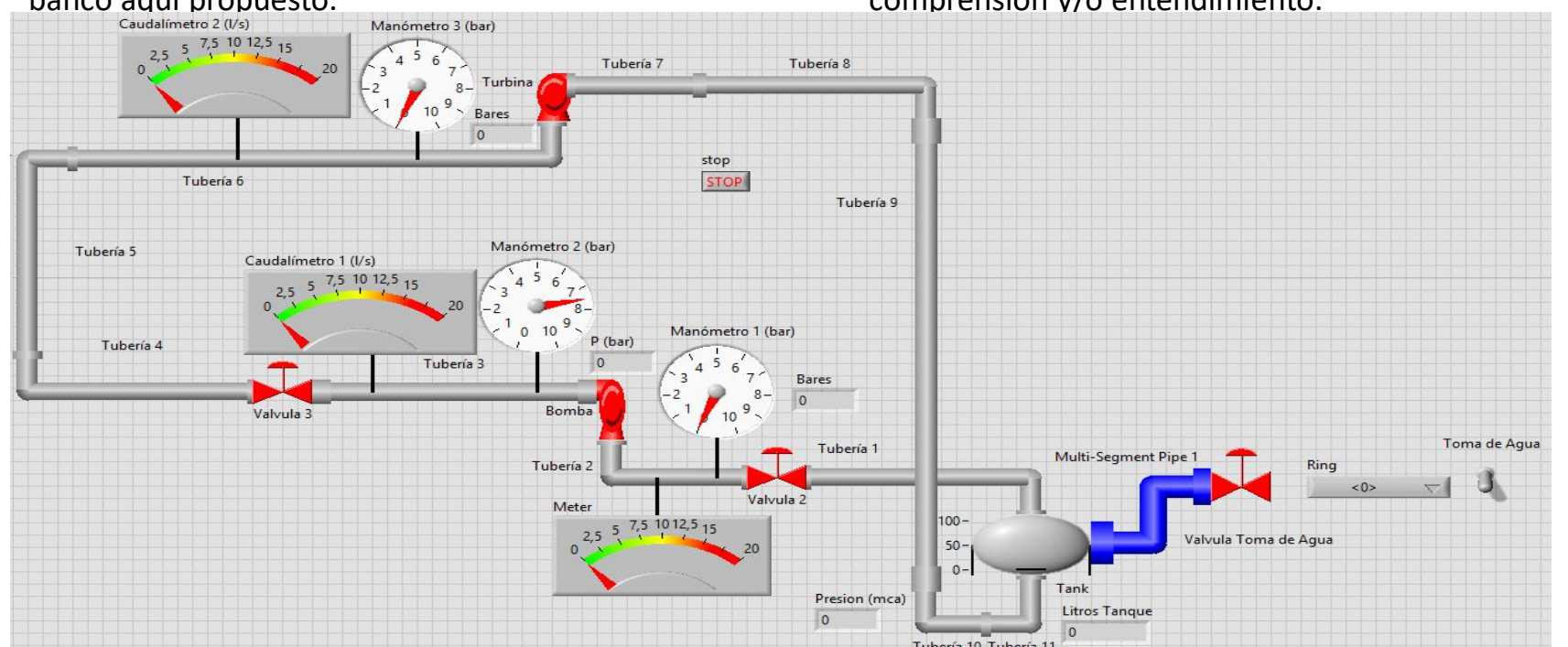
La primera fase es conocer en profundidad el elemento principal que será a la vez el eje sobre el que girará el experimento, que en este caso es la turbina Pelton.

Cuando la clasificación queda de una forma clara y concisa, se profundiza en el elemento en cuestión y se muestra su utilidad, los componentes que lo integran y la función de los mismos.

Paralelamente hay que investigar los bancos de ensayo que hay en otros centros universitarios y los que se distribuyen mediante casas comerciales con años de experiencia y reputación. La redacción de un guion con un determinado número de ensayos es un medio de transmisión de conceptos más visual y focalizada en una serie de características, muy importantes en el estudio, que deben quedar asentadas sin tener que recurrir a una lectura excesiva.

Desarrollo de una interfaz que permita al alumno comprender el proceso a realizar en un entorno visual sencillo y de fácil entendimiento que de la posibilidad de realizar el ensayo propuesto tanto en las horas lectivas como por cuenta propia sin necesidad de estar físicamente en el laboratorio.

La exposición de resultados permiten dar unas conclusiones en base a unos argumentos sólidos y validan todo el desarrollo anterior mostrado en el trabajo con la posibilidad de interpretar los fallos, si los hubiese, y las posibles mejoras a implementar tanto por el autor como por cualquier otra persona que afronte este proyecto con el montaje físico del banco aquí propuesto.

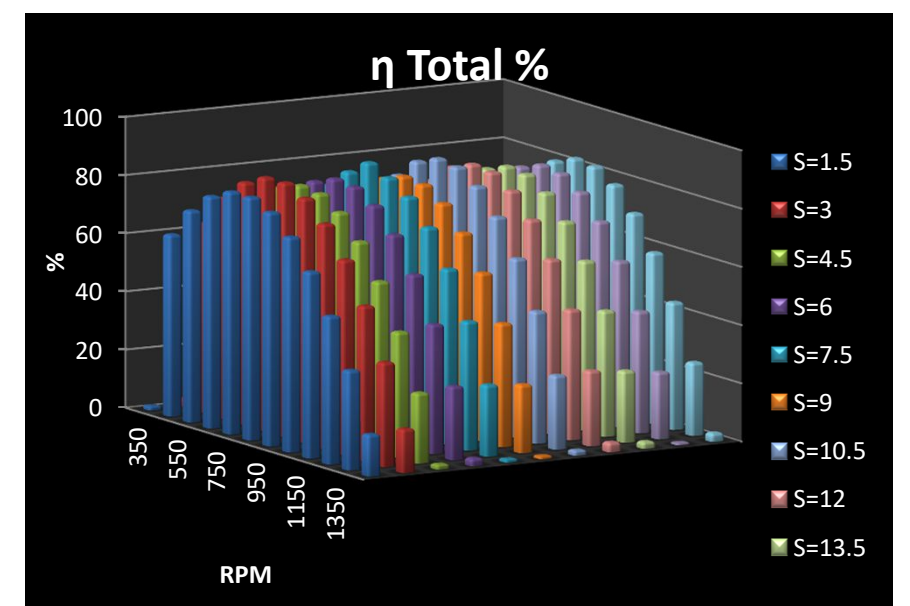


## TRABAJOS FUTUROS

- Montar el banco docente mediante la compra de los componentes seleccionados o bien, diseñar los elementos mediante software y que una empresa especializada los fabrique.
- Sustituir las válvulas mecánicas por válvulas electrónica y desarrollar una tarjeta de adquisición de datos para que, mediante el uso de un microcontrolador se obtenga un control total del sistema usando el ordenador realizando una optimización de la interfaz propuesta.
- Creación de una Start-Up que permita a la universidad desarrollar esta idea e intentar obtener una fuente de ingresos mediante la relación comercial con empresas u otras universidades.

## RESULTADOS

La gráfica se corresponde con la colina de rendimientos totales, la cual permite comparar dichos rendimientos y encontrar el punto óptimo de funcionamiento de la turbina.



## CONCLUSIONES

Este trabajo no sólo permite obtener el conocimiento a través de un único banco de prácticas cuyos elementos constitutivos se corresponden con unas características muy concretas, sino que deja abierta la posibilidad de desarrollar elementos propios con distinta geometría cuya validación se realiza de forma análoga a los cálculos presentados en el trabajo.

La elaboración del guion de prácticas pretende comprimir toda la fase de documentación reflejada en la memoria del presente trabajo en un simple documento de carácter educativo y a su vez, transmitir dichos conocimientos de una manera clara y estructurada que facilite la comprensión y/o entendimiento.