

DISEÑO TURBINA PELTON PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA CON CAPACIDAD 10KWH

Integrantes: Diego Abarca (Diego.abarca.v@mail.pucv.cl)

Marcos Damiano (Marcos.damiano.a@mail.pucv.cl)

Jorge Lizana (Jorge.lizana.r@mail.pucv.cl)

Profesor: María Elena Fernández Abreu (Maria.fernandez.a@pucv.cl)

RESUMEN

En el siguiente trabajo se construyó una turbina tipo Pelton para la generación eléctrica en la localidad de placilla de peñuelas, Valparaíso, aprovechando la energía potencial de la cascada “el salto”, con el objetivo de generar 10KW, teniendo especial énfasis en el diseño de la turbina ignorando el diseño hidráulico para la cascada, la cual presenta una caída de 80mts de altura, y un caudal aproximado de $0,84 \frac{m^3}{s}$ se obtuvieron los datos necesarios para el diseño de la micro hidroeléctrica la cual denota una inviabilidad en el proyecto debido a la ineficiencia de la turbina con respecto a la altura y caudal seleccionado debido a la mala relación de diámetros de los cálculos, la complejidad de la construcción ya que la accesibilidad a la zona es difícil, y se presume de un gran impacto en la flora-fauna de la zona debido a los trabajos necesarios (desvío del canal).

Keywords: Energía renovable, hidroeléctrica, turbinas, manufactura, electricidad.

Cascada “salto del agua” potencial eléctrico



El salto, que se encuentra en la localidad de Placilla de peñuelas, Valparaíso, cuenta con una altura de 80 metros, con un caudal aproximado de $0,84 \frac{m^3}{s}$, con estos datos se tiene un potencial eléctrico máximo de 560(kw)

Caudal requerido para 10(kw)

$$P = \gamma \cdot Q \cdot H \cdot \eta$$

$$10000(w) = 9801 \left(\frac{N}{m^3} \right) * Q \left(\frac{m^3}{s} \right) * 80(m) * 0,85$$

$$Q = 0,015 \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

MANUFACTURA DE UNA TURBINA PELTON



Manufactura de una turbina real:

Materiales seleccionados:

Acero inoxidable: Este material se ocupará en toda la construcción de los álabes y el rodete

Aleaciones de acero con tungsteno o cromo:

Esta aleación es seleccionada gracias a sus propiedades frente a la fricción, por lo tanto, se utilizará para el eje de la turbina.

Tratamientos superficiales de una turbina real

Tratamientos químicos: Se usan tratamientos como una capa de cerámica para soportar el efecto de corte y fricción del chorro de agua, también se usan capas de zinc u óxidos para fortalecer las propiedades anticorrosivas.

Manufactura de la maqueta:

Materiales seleccionados:

Plástico: Se usará plástico para los álabes por sus propiedades ante la fricción del agua y anticorrosivas.

Cartón piedra: El cartón piedra es un material que proporcionará una buena base como rodete para luego ensamblar las cucharas.

Cartón: Para la base de la estructura se ocupará cartón por su facilidad de conseguir.

Tratamientos superficiales de la maqueta

Envuelto en cinta adhesiva:

Debido a que el cartón piedra y el cartón son pésimos materiales frente al agua, se utilizará cinta adhesiva para que funcione como una capa aisladora frente al agua y así prolongando su vida útil.



Diseño de una turbina Pelton

Los cálculos del diseño de una turbina Pelton (álabes y rodete) se basan en el diámetro de salida del chorro y del rodete.

Diámetro del chorro de salida:

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot K_c \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}}} \quad d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,015}{\pi \cdot 0,97 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 80}}} = 0,023(m)$$

Diámetro de paso del rodete:

$D = \frac{k}{N} \sqrt{H}$. Donde k depende del número específico de revoluciones, el cual es 14, este valor nos da que k=39,91. Y n es el número de revoluciones que es 900

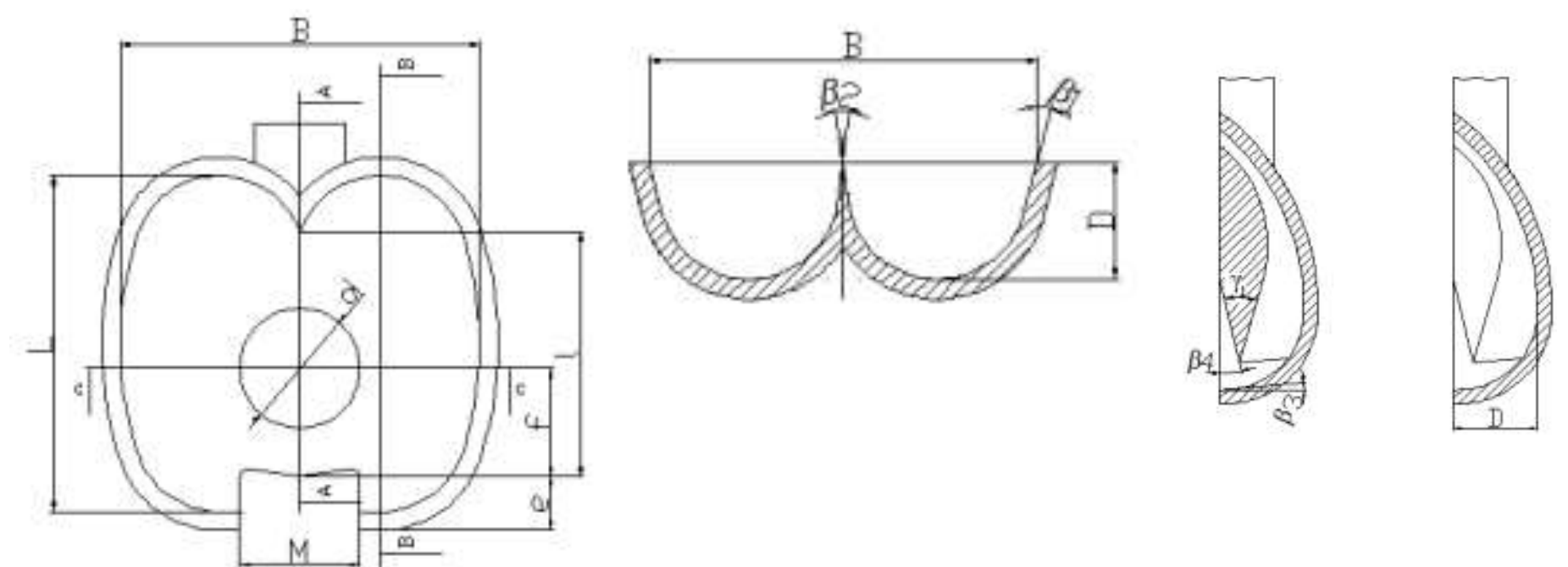
$$D = \frac{39,91}{900} \sqrt{80} = 0,40(m)$$

Número de cucharas:

$$N_a = \frac{D}{2d} + 14 \quad N_a = \frac{0,40}{2 \cdot 0,023} + 14 = 23 \text{ cucharas}$$

Geometría de la cuchara en relación al diámetro:

B	3*d	0,069(m)
L	2,8*d	0,0644(m)
D	0,9*d	0,0207(m)
f	0,9*d	0,0207(m)
M	d	0,023(m)
e	0,45*d	0,01035(m)
β1	15°	15°
β2	16°	16°
I	1,6*d	0,0368(m)
β3	5°	5°
β4	6°	6°



CONCLUSIONES

1. Se lograron crear los cálculos y medidas necesarias para diseñar y construir una turbina tipo Pelton capaz de generar 10Kw
2. Gran complejidad para ingresar a la zona del salto, haciendo que las labores de construir y transportar una turbina Pelton debajo de la caída del agua y el sistema de tuberías para desviar el caudal y hacerle llegar se vean muy difíciles.
3. Debido a la complejidad de construir una turbina cuchara por su geometría y materiales caros, no se recomienda invertir en una turbina con tan poca generación de energía.
4. Si bien el caudal es pequeño, para que una turbina Pelton funcione de manera eficaz la caída debe ser sobre los 400 metros.