

Green Mill adaptado a presa

GREEN MILL (Energía por flotación)

GREEN MILL ADAPTADO A PRESA

ÍNDICE

1- Resumen Ejecutivo.

2- Memoria y anexos del proyecto.

- Descripción del proyecto.**
- Datos argumentativos de la innovación del sistema.**
- Datos numéricos del estudio del sistema.**
- Planos y representaciones gráficas.**
- Programación e hitos.**
- Estudio de los factores de riesgo y éxito.**

3- Estudio Medio Ambiental.

- Repercusiones en el medio ambiente.**
- Ventajas con respecto a otras energías para el medio ambiente.**

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en la obtención de energía mediante el aprovechamiento de la energía cinética que transmite un cuerpo a un determinado volumen de agua, a través del empuje que se produce por el efecto de flotación.

El sistema consiste en introducir en un circuito cerrado, cargado de agua, una esfera con una densidad inferior a la del agua para producir en esta el efecto de flotación. Esta flotación somete al agua a un empuje similar al de su propia flotación.

Esta esfera la introduciremos en la parte baja de un tramo vertical del sistema, para que en su tramo de flotación tenga las menores pérdidas por fricción.

El agua se mueve a una velocidad similar a la que se mueven las esferas que se introducen en el sistema, produciendo por el empuje del cuerpo una energía cinética que transformaremos en energía eléctrica.

La obtención de la energía eléctrica se realizará mediante diferentes posibles sistemas de transformación (turbinas, transformación de movimiento lineal en circular y multiplicador con generador...).

La función del sistema en las centrales hidráulicas es ayudarnos a mejorar el rendimiento de la cantidad de agua utilizada, debido a que mientras el cuerpo flotante está haciendo circular el agua en el interior del sistema, no necesitamos estar gastando agua, hasta la nueva introducción de otra esfera en el interior del circuito. Esto quiere decir que dependiendo de los intervalos de tiempo que empleemos en la introducción de esferas y de las dimensiones de las mismas podemos multiplicar la producción eléctrica con la misma cantidad de agua utilizada.

El sistema se mantiene energéticamente por sí mismo, debido a que la esfera sube hasta la parte superior del sistema por su propia diferencia de densidad con el agua (flotación). Cuando llega a la parte superior esta sale del circuito, cayendo por gravedad hasta la parte inferior del sistema.

En la parte inferior del circuito encontramos un sistema de recarga, un tambor rotatorio, el cual introduce las esferas en el circuito de forma sistemática.

Los sistemas de obtención de energía pueden ser de diferente función, desde un sistema que aprovecha la caída de la esfera y genera un movimiento giratorio en un sistema con multiplicador y generador de electricidad, a la ubicación dentro del sistema de una turbina que aprovecha el caudal y velocidad del agua para la obtención de energía eléctrica.

MEMORIA Y ANEXOS DEL PROYECTO

1- Descripción del proyecto:

El proyecto se basa especialmente en la utilización del sistema Green Mill para la reducción de gasto de agua en la producción eléctrica de las centrales hidráulicas, así como el posible aprovechamiento de pequeñas presas que hasta ahora no podían ser utilizadas para la obtención de energía eléctrica debido a su escasa capacidad de aporte frente a las centrales tradicionales.

Green Mill es un sistema que como hemos descrito anteriormente consigue generar energía cinética debido al aprovechamiento de diferencia de densidades entre cuerpos. En este caso tendríamos un sistema conformado por un circuito cerrado de agua y un mecanismo de recarga de esferas.

Las esferas son introducidas en el circuito a través de un tambor rotatorio, el cual nos facilitará la regulación de la entrada de las mismas en el sistema. Una vez introducidas en el sistema ascienden a lo largo de un tramo vertical debido a que son menos densas que el agua y producen un empuje. Este empuje es transmitido a las partículas de agua que le preceden y así sucesivamente produciendo un movimiento (energía cinética), el cual será aprovechado por un sistema de turbinas para transformar la energía cinética en energía eléctrica.

En el tiempo en el que la esfera está ascendiendo el mecanismo no introduce esferas, por tanto no habrá pérdida de agua, lo cual nos permite consumir menor cantidad de la misma para la obtención de igual cantidad de electricidad. El consumo de agua viene determinado por el agua evacuada que queda en el receptáculo, que equivale al volumen que la esfera ocupa.

A diferencia del aprovechamiento de desniveles como pueden darse en algunas hidráulicas, el sistema Green Mill trabaja con grandes caudales para obtener unos registros energéticos elevados.

El proyecto puede ser aplicado en serie, situando varios interconectados a lo largo del río guardando las alturas piezométricas entre los mismos necesarias para su correcto funcionamiento de alimentación de agua.

Estructura del circuito:

Materiales y morfología que conforman el circuito:

La estructura del circuito está formada por acero, dada su alta resistencia para el impacto de las esferas y también por su bajo índice de fricción que nos aportará menores pérdidas de energía cinética en el circuito.

El circuito se situará de forma vertical, para favorecer el efecto de flotación de las esferas. Dicho circuito tiene una forma rectangular redondeada, que consta cuatro partes. Las partes son las siguientes:

- Parte inicial o zona de introducción de esferas: Se sitúa en la parte baja del circuito, en la vertical con el tramo recto situado en la izquierda del sistema. Al posicionarlo aquí tendremos una aceleración de la esfera de forma uniforme debido a la menor fricción de la esfera con la tubería, ya que ésta ascenderá de forma totalmente vertical y chocará puntualmente con las paredes del sistema.
- Tramos verticales: Son los tramos rectos y paralelos entre si que se sitúan a izquierda y derecha del sistema. El tramo vertical izquierdo es por el que asciende la esfera, por lo tanto, dependerá de su longitud la velocidad con la que el agua circule en el sistema, ya que la esfera no deja de acelerar en todo el tramo recto.
- Las dimensiones del tubo condicionaran el radio de la esfera dejando unos márgenes de diámetro entre la esfera y el tubo pequeños que pueden ser de entre dos y 4 centímetros para la correcta flotación y optimo aprovechamiento de las fuerzas de empuje, con el objeto de evitar de esta forma las perdidas por fricción con las paredes del tubo de ascenso.
- Salida del sistema de la esfera: Se situará en la parte superior del sistema, pero en el tramo superior horizontal. El tramo debe de ser horizontal, porque si fuese curvilíneo la fuerza centrífuga haría que el agua saliese por ese punto debido a la tangencial que sufriría el líquido al pasar por un espacio abierto. Dependiendo de la densidad que queramos darle a la esfera, esta despegará su centro de gravedad de la superficie del agua, o no lo haría a pesar de flotar, caso en el cual deberíamos situar unas guías que saquen la esfera del sistema.

- Cuarto tramo del sistema es el resto del circuito, en el cual no circula ninguna esfera, solo el agua. En esta parte del circuito se extiende desde la salida de la esfera en la parte superior, hasta la parte inferior del sistema donde se introducen las esferas dentro del mismo.

En esta parte del circuito tendríamos un caudal de agua bastante elevado, por lo que podríamos situar una turbina hidráulica que nos proporcione energía eléctrica.

El tipo de turbina dependería de su situación dentro del circuito, así como del tamaño del mismo, variando desde una tipo Kaplan para grandes caudales, hasta una Francis para caudales menores.

- Mecanismo de recarga:

El sistema de recarga consiste en un tambor rotatorio, el cual dispone de cuatro receptáculos. La finalidad de los mismos es albergar la esfera e introducirla en el interior del circuito cerrado de agua.

El objetivo del mismo es la carga de una esfera mientras se está introduciendo a su vez otra en el sistema y los otros dos receptáculos están evacuando el agua almacenada en la liberación de esferas anteriores.

Este sistema se encarga de cargar la esfera, posteriormente gira y la introduce en el circuito y después vuelve a girar evacuando el agua que ocupó el espacio libre dejado por la esfera cuando se introdujo en el circuito. Después el mecanismo vuelve a girar volviendo a cargar una esfera y repitiendo el proceso descrito anteriormente.

Este mecanismo es el encargado de regular la introducción de las esferas en el circuito y por tanto condicionará el consumo de agua del sistema, puesto que cuanto más grande sea el receptáculo más agua evacuará y cuanto menos tiempo de recarga igual.

El tiempo óptimo de recarga vendrá determinado por las dimensiones del sistema, así como las dimensiones y el agua evacuada por el agua de recarga de la que dispongamos en la presa en la que vayamos a utilizar dicho sistema.

El consumo del mecanismo de recarga es bajo debido a que no va a girar a muchas revoluciones por minuto y el esfuerzo a realizar para vencer el rozamiento con las juntas que consiguen la estanqueidad del tambor rotatorio es bajo debido al aprovechamiento de la fuerza tangencial que realizan los receptáculos cargados de agua cuando se desplazan de la vertical donde se ocupan por la misma.

2- Datos argumentativos de la innovación del sistema.

El sistema de obtención de energía mediante el aprovechamiento de la flotabilidad de un cuerpo, el cual se introduce en un circuito cerrado con un material líquido más denso que este mismo es una forma sencilla de crear energía cinética, aprovechando el empuje de un cuerpo.

Es el concepto de energía limpia que conocemos de las centrales hidráulicas, pero optimizando y multiplicando su resultado con un bajo coste. Es un sistema que nos permite multiplicar la capacidad de producción eléctrica con los mismos metros cúbicos por segundo.

Uno de los aspectos más positivos de este sistema es que se puede adaptar a presas de una capacidad hasta ahora desestimada para la ubicación de centrales hidráulicas. También nos permite una producción eléctrica elevada donde hasta ahora considerábamos solamente centrales mini-hidráulicas de baja producción debido al bajo aporte de agua al sistema.

En los datos de cálculo del sistema introducimos un nuevo concepto en la obtención de energía cinética. Hasta ahora siempre hemos estudiado el concepto de pérdida de energía potencial para obtener energía cinética debido a la ley de conservación de la energía, mediante la cual hemos aprovechado la fuerza gravitatoria para imprimir una aceleración a las partículas de agua. Pero nosotros estudiamos un movimiento inverso al producido por un cuerpo que situamos en caída libre, un cuerpo que flota (empuje) por la diferencia de densidades, imprimiéndole un empuje al volumen de agua que se sitúa en contacto con la esfera.

Para finalizar en las argumentaciones de que es un sistema totalmente innovador, así como único de obtención de energía, este hecho lo acredita el haber sido patentado dicho mecanismo de producción de energía eléctrica.

Dado que el sistema no necesita de grandes desniveles, sino de una cantidad de agua aportada, se pueden situar varios sistemas a lo largo del cauce del río aprovechando la cantidad de agua desalojada por el anterior.

3- Datos numéricos del estudio del sistema

Los datos numéricos obtenidos del sistema son muy extensos, debido a la cantidad de factores a tener en cuenta en el mismo, por eso los datos reflejados a continuación serán datos fundamentales, sin matizar pequeños detalles que son descritos en el proyecto de dicho sistema. Se incorporarán los necesarios para ver cómo se genera la energía cinética, los empujes, dimensionamiento, aceleraciones y resistencias, pérdidas notables y dimensionamiento de pistones.

- *Dimensionamiento del sistema:* En primer lugar debemos definir nuestras necesidades y dimensionar el sistema con respecto a ellas. Si necesitamos grandes cantidades de energía el sistema tendrá una mayor envergadura, dándole al mismo mayor altitud para que la esfera esté mas tiempo acelerando y con ello la velocidad con la que se mueve el agua dentro de nuestro circuito será muy superior.

Con respecto al caudal que queramos tener dentro del circuito así deberá de ser el tamaño de la esfera que va a circular dentro de este.

- *Dimensionamiento de la esfera:*

Para calcular el volumen de la esfera debemos tener en cuenta que la densidad de ésta sea inferior a la del agua, es decir que su masa sea inferior a la del agua que desaloja del sistema la esfera.

Densidad agua:

Densidad esfera = M/V

Cuanta mayor diferencia de densidades haya, mayor será la aceleración que adquiere la esfera en el movimiento ascensional de flotación (mayor será el empuje).

Si queremos aplicar un diámetro específico a la esfera, debemos de hacer los cálculos.

$$V = (4/3) \cdot \pi \cdot R^3$$

Después de esto obtenemos la densidad deseada para obtener una determinada aceleración, aplicándole a la esfera la masa adecuada.

- *Cálculos de aceleración y velocidad de la esfera en el tramo ascensional vertical:*

$$E = m \cdot g = \varphi \cdot g \cdot v$$

E = empuje
m = masa
g = gravedad

φ = densidad
v = volumen

De aquí obtenemos el volumen que tiene que tener la esfera para mantenerse en equilibrio con una masa determinada. Por lo tanto debemos de aumentar el volumen de la esfera para que el empuje sea > 0 , y así tener un movimiento ascensional de la misma (flotación).

De la fórmula descrita anteriormente del volumen de la esfera despejamos el radio con el volumen obtenido anteriormente. De esta forma sabremos a demás del radio mínimo a partir del cual tenemos que crear la esfera, el radio que luego debemos de tener en cuenta en las tuberías del circuito.

Para dimensionar la esfera tendremos en cuenta la densidad de la misma, ya que ambas serán condicionantes de la velocidad con la que ésta ascienda por el fluido y por tanto mueva el agua contenida dentro del mismo. Estos dos factores influyen de forma directa en el movimiento que se genera, debido a que cuando estudiamos la resistencia hidrodinámica, se depende de estos datos para determinar sus valores.

$$R = C \cdot \varphi \cdot A \cdot v^2/2$$

De ésta fórmula sabemos la resistencia hidrodinámica que sufrirá el cuerpo dentro del circuito.

Si tenemos en cuenta que la aceleración se puede calcular:

$$\sum F = m \cdot a$$

En caso de fluidos: $a = (d_f - d_e) g / d_e$

d_f : densidad fluido
 d_e : densidad esfera

Una vez calculada la aceleración, calcular la velocidad de ascensión de la esfera por el tramo recto, la obtendremos de:

$$V = v_0 + a \cdot t$$

La velocidad inicial se tiene, pero nos faltaría el tiempo que tarda en recorrer el espacio con una aceleración determinada, el cual lo podemos sacar de la fórmula del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado:

$$X = X_0 + v_0 \cdot t + a \cdot t^2 / 2$$

Como sabemos la distancia que tiene que recorrer, la sustituimos en x, también sabemos que la velocidad inicial es 0, igual que la posición inicial, por tanto despejamos la "t". La sustituimos en la fórmula de la velocidad y ya sabremos la velocidad que lleva en el punto más elevado de nuestro circuito.

Tendremos en cuenta a la hora de terminar aceleración y velocidad lo siguiente: Para la aceleración las pérdidas hidrodinámicas, así como las de la esfera chocando con las paredes de la tubería, además del empuje generado por la diferencia de densidades. Para la velocidad tendremos en cuenta la velocidad límite del fluido, dado que podemos posicionar un sistema tan alto como para llegar a adquirir la velocidad límite del cuerpo ascendente y no sería real la velocidad calculada a X altura.

- Cálculos de la aceleración, velocidad y pérdidas en el tramo circular del tramo curvilíneo anterior a la salida de la esfera:

El tramo es curvilíneo, por lo que tendremos un movimiento curvilíneo uniformemente acelerado.

Para realizar los cálculos debemos determinar el radio del tramo y tras éste el ángulo que va a formar el tramo curvilíneo con respecto al horizontal. En este caso sabemos que será de 90°. En este caso lo que obtendremos será la velocidad angular del cuerpo.

$$\omega_f^2 = \omega_0^2 + 2 \cdot \alpha \cdot \sigma \quad \text{velocidad angular final}$$

$$\sigma = \sigma_0 + \omega_0 \cdot t + \alpha \cdot t^2 / 2 \quad \text{posición angular}$$

$$v = \omega \cdot R$$

Después de realizar estos cálculos sabemos la velocidad angular final, que traducida a lineal sería la que tendría el cuerpo antes de salir del sistema, por tanto la velocidad que ha generado dentro del mismo (teniendo en cuenta las pérdidas).

De todos los datos obtenidos podemos calcular la energía cinética que se genera en el sistema, la cual será la que nos producirá la energía eléctrica en su transformación mediante cualquiera de los sistemas ya mencionados.

$$E_c = m v^2 / 2$$

$$E_c (\text{mov. Circular}) = m \cdot v^2 / R$$

Una vez obtenida la velocidad del agua dentro del sistema (restadas las pérdidas por fricción con las paredes, codos y empalmes de la tubería) podemos calcular el caudal que pasa a través de dicho circuito.

$$Q = v / A \quad A: \text{sección del tubo}$$

- Cálculo del tambor rotatorio:

El cálculo de dicho dependerá de las dimensiones elegidas del circuito (del caudal con el que se procederá a trabajar), debido a que las esferas dependen de las mismas y a su vez el tambor depende del volumen de las esferas. Esto es así porque el tambor tiene cuatro receptáculos que serán adaptados al volumen de las esferas para poder albergarlas en su interior.

DATOS NUMÉRICOS DEL SISTEMA

Los datos numéricos del sistema los podemos obtener adaptados a las necesidades pinchando en el enlace aportado e introduciendo los datos necesarios básicos para la obtención de dimensiones y producciones energéticas.

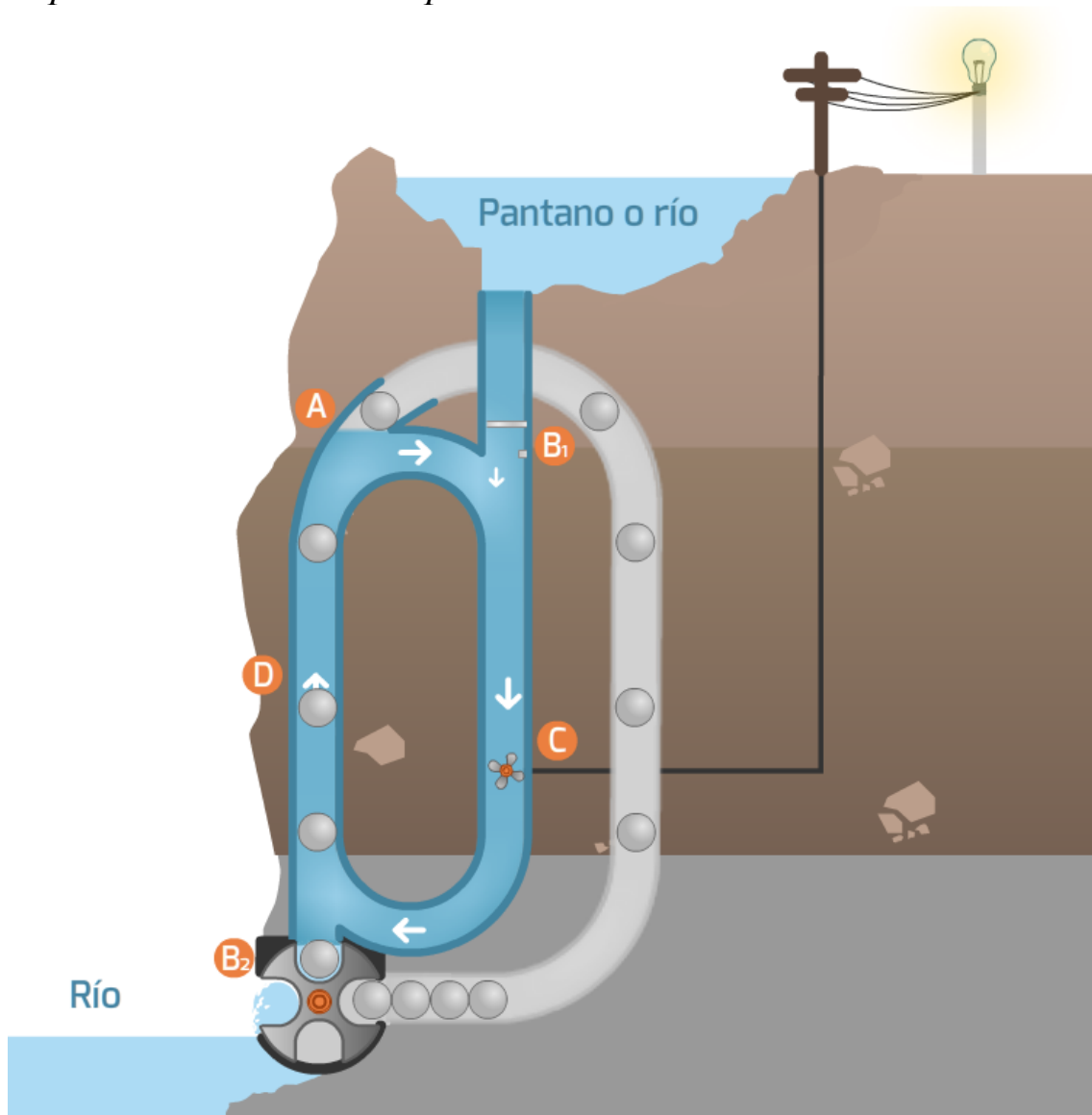
Estas producciones, así como dimensionamientos son orientativos, debido a que se utilizan factores reales manipulados, los cuales se ciñen a unos baremos que con otro tipo de materiales, turbinas... podrían ser otros más óptimos.

Los datos numéricos de este sistema también dependerán en gran medida del agua de la que dispongamos para alimentar al sistema, dependiendo de esto la capacidad de la presa en la que se vaya a ubicar el mismo.

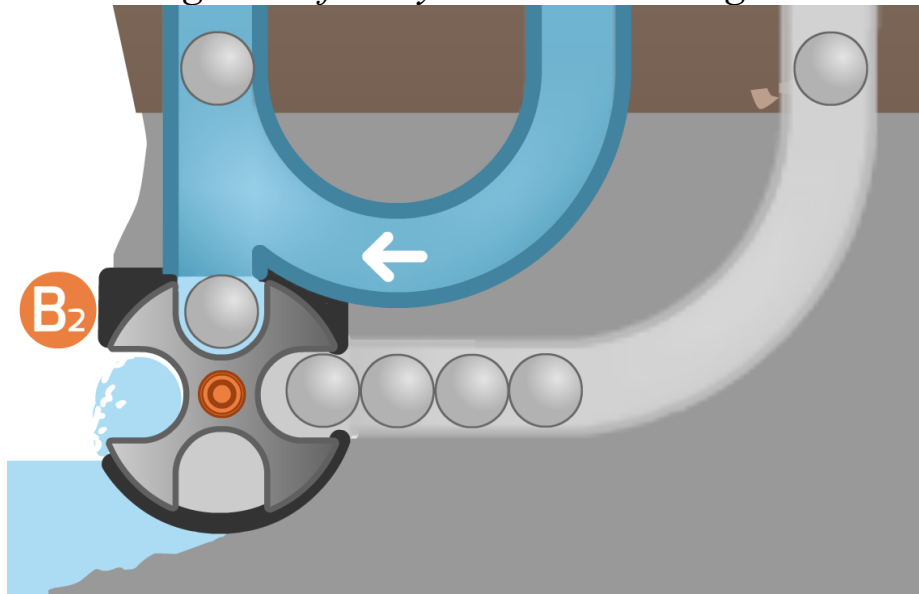
Hoja de cálculo para presas
[3A Cálculos presa.xls](#)

Planos y representaciones gráficas.

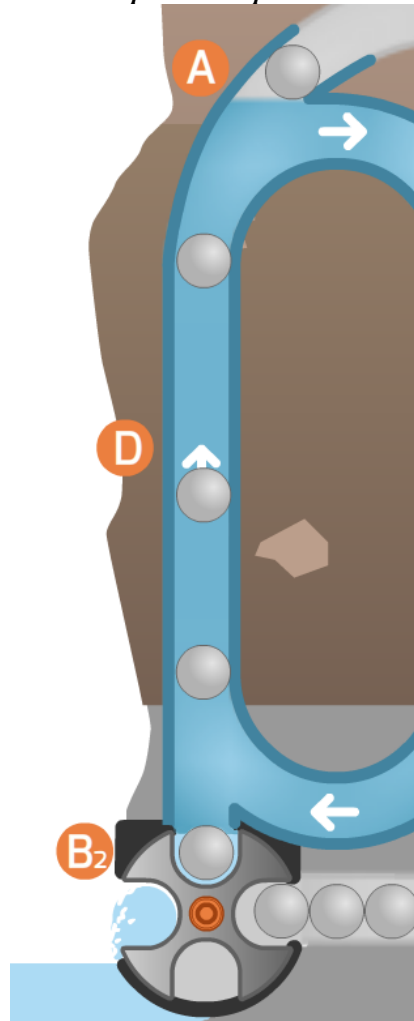
Representación del concepto del sistema



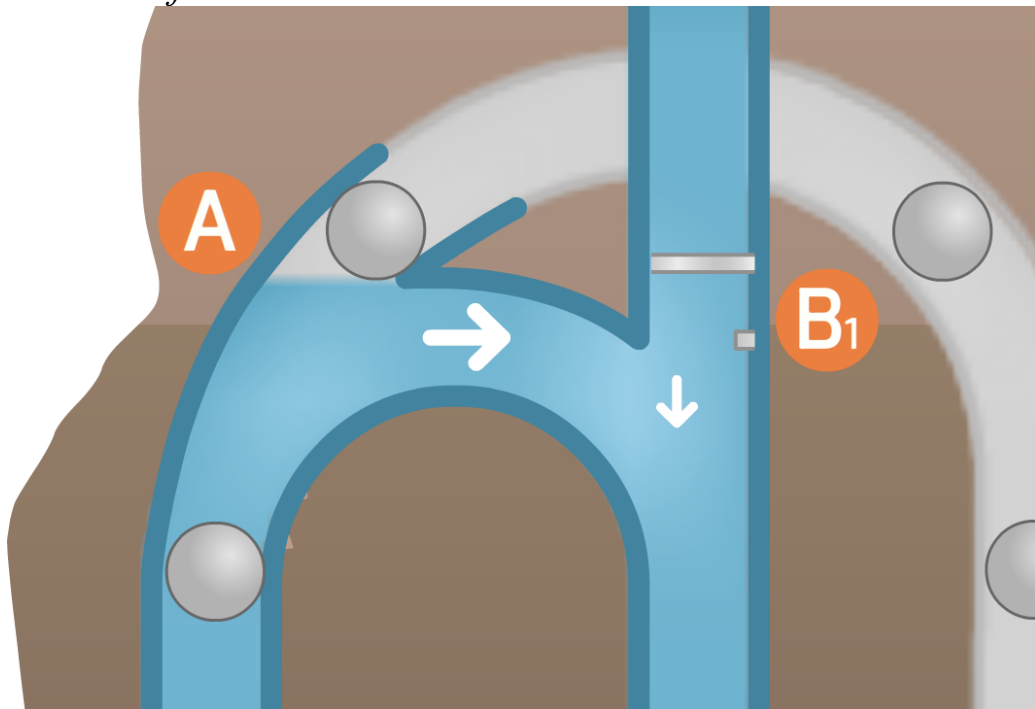
Sistema de recarga de esferas y evacuación de agua



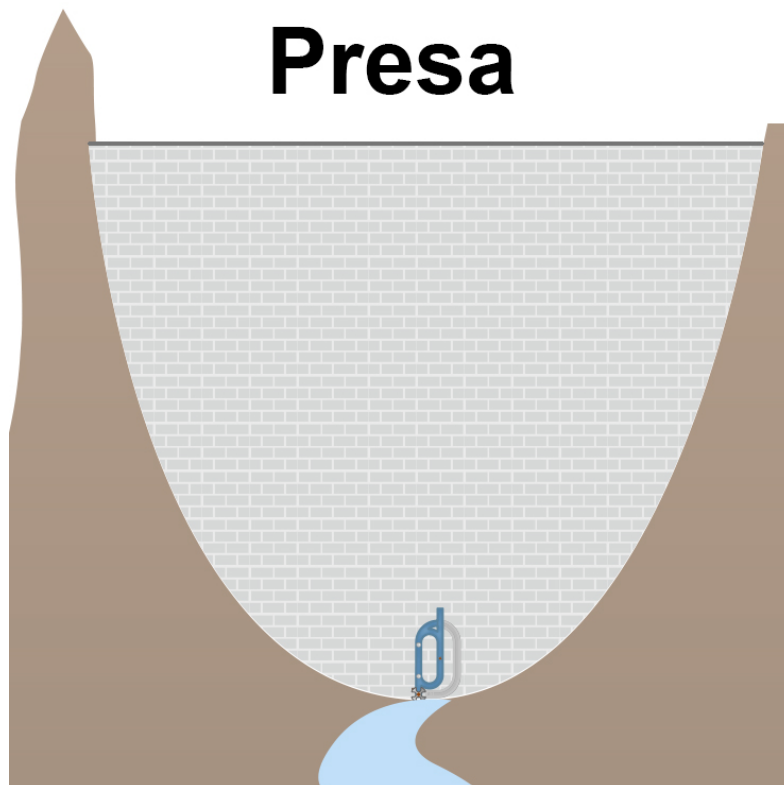
Representación tramo recto por el que asciende la esfera



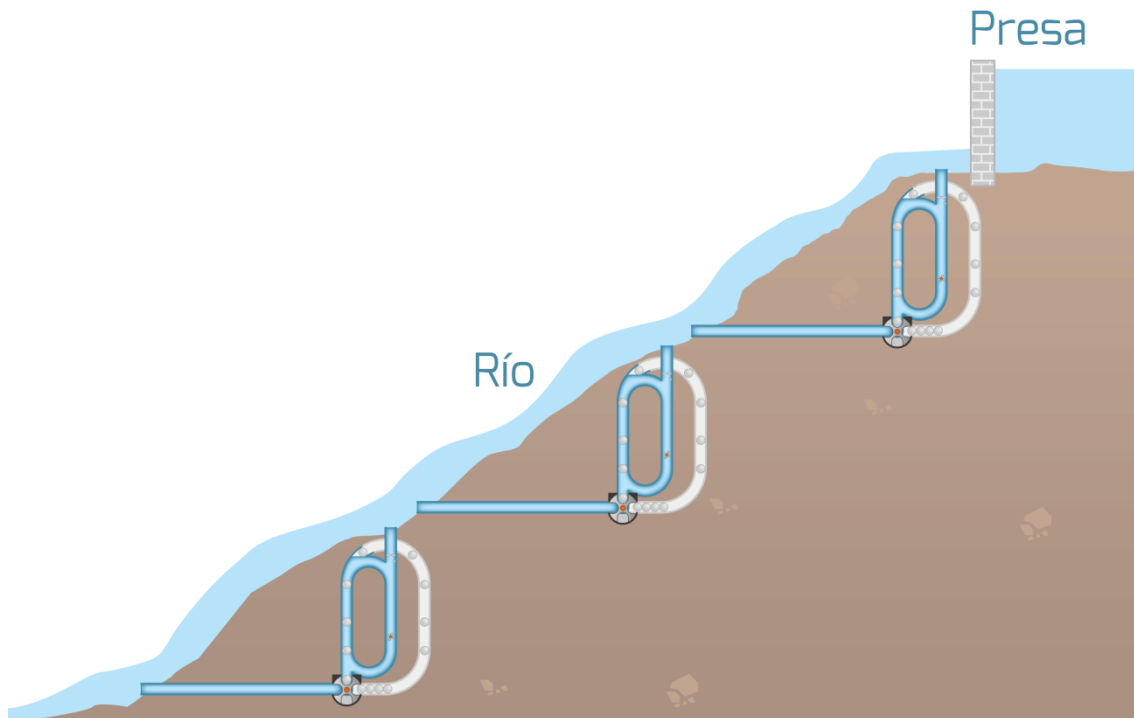
Salida de las esferas del circuito



Ubicación y proporción sistema-presa



Aplicación del sistema en serie a lo largo de un cauce fluvial



Programación e hitos.

La programación del desarrollo de este sistema parte de la base de la introducción del mismo en empresas especializadas en energías renovables para su mejor investigación, un desarrollo optimizado de las funciones del mismo para un buen aprovechamiento de las posibilidades en la producción de energía, y a partir de aquí ejecutar el sistema de forma real.

El primer paso dentro de la programación que se pretende es la aceptación de empresas importantes en la inversión, investigación y desarrollo de energías renovables, para como se ha comentado anteriormente, estudien en detalle el sistema y lo desarrollen de una forma óptima.

Una vez estudiado y perfeccionado el funcionamiento del sistema, se pretende llevar a cabo la ejecución de dicho sistema a través de las mencionadas empresas u otras dedicadas al sector, a una escala que se adecue a las necesidades energéticas de la zona o región a instalar.

Se pretende que sea un sistema de energía renovable alternativo a los que podemos encontrar hoy día, dadas su infinidad de ventajas, entre otras la constante fuente de alimentación de forma inagotable del material necesario para la producción de la energía, siendo un sistema totalmente limpio y respetuoso con el medio ambiente, dado un bajo índice de contaminación acústica, no emisión de gases contaminantes a la atmósfera y un funcionamiento constante (sin depender de factores externos) que suministra electricidad de una forma ininterrumpida.

Finalmente, lo que pretendemos con este sistema es conseguir en cualquier zona un nuevo concepto de obtención de energía, obteniendo la misma de una forma limpia y totalmente rentable, que puede llegar a cualquier rincón del planeta sin necesidad de grandes obras de impacto ambiental, fáciles de mantener y que con poca inversión.

Estudio de los factores de riesgo y éxito:

Los principales factores de **riesgo** son, en principio, la aceptación para su correcto estudio y desarrollo por las grandes empresas energéticas debido a su totalmente nueva introducción en un mercado que ha hecho grandes inversiones actualmente por otros tipos de energías renovables.

Otro de los factores de riesgo de dicho sistema, es la aceptación de un nuevo concepto, como es, aprovechar el movimiento generado por un cuerpo que somete a un empuje una masa de agua en el interior de un circuito cerrado como generador de energía cinética que nos producirá una cantidad determinada de energía.

Un factor de riesgo en dicho sistema es la saturación de nuevos conceptos que hay ahora mismo en el mercado de nuevas tecnologías para el desarrollo y creación de sistemas renovables y sostenibles energéticamente hablando, derogando muchos de ellos a un segundo plano por el mayor interés de alguno de los elegidos.

Factores de **éxito** de dicho sistema, pueden ser los siguientes: en primer lugar destacaremos la sencillez del sistema y dejándonos un concepto fácil de asimilar, es decir; un cuerpo menos denso que el agua flota, este cuerpo desaloja una cantidad de agua a su alrededor que empuja a la masa de agua que le precede, esta masa de agua se mueve, lo cual genera energía cinética; y si genera energía cinética podemos obtener energía eléctrica.

A demás de lo descrito anterior mente, tenemos en cuenta el coste de los materiales a utilizar, siendo el agua un material muy barato y que en nuestro caso necesitaríamos una cantidad fija que recircula dentro de un mismo sistema, sin necesidad de reponer grandes cantidades de la misma.

Es un sistema que optimizado se puede situar en diferentes localizaciones, debido a su versatilidad en las dimensiones, ya que se pueden hacer tanto en gran tamaño, como en pequeño tamaño.

Es un tipo de obtención de energía totalmente limpio y respetuoso con el medio ambiente, generando una mínima contaminación acústica, una nula contaminación por emisión de gases contaminantes y además podría no necesitar de ninguna materia prima (mirar el sistema con tambor rotatorio o el autómata), la obtención de la cual, podría suponer inconvenientes o alteraciones en el sector ecológico de la zona donde se sitúe dicho sistema.

Un factor a tener en cuenta es la poca ocupación de terreno a nivel horizontal que necesitaríamos, siendo los costes de éste más baratos que en otro tipo de energías en las que necesitamos grandes extensiones del mismo para producir de una forma eficaz.

Con respecto al terreno, otro factor a tener en cuenta, es que se puede adaptar a terrenos abruptos, o terrenos de poco valor de suelo, debido a que no necesitamos unas condiciones ambientales, ni físicas determinadas para el correcto funcionamiento del sistema, haciendo que los terrenos adquiridos puedan ser de mala calidad o situados en zonas de poco aprovechamiento y con ello abaratando el precio del mismo.

Un factor de éxito a tener en cuenta y éste es el más importante de cualquier energía limpia, renovable y sobre todo inagotable y económica, sería la necesidad urgente de la implantación de nuevos sistemas sostenibles e inagotables que sean capaces de satisfacer las necesidades del consumo energético de una población, sustituyendo a la energía producida por centrales térmicas, nucleares o combustibles derivados del petróleo y gas.

Otro factor que es muy importante en la situación actual, es el cierre progresivo que se está realizando y más aún en un futuro inmediato de las centrales nucleares, sistema de obtención de energía muy productivo y rentable, pero excesivamente peligroso para la seguridad de las zonas donde se sitúan, así como las consecuencias ambientales que tienen sus emisiones de radiactividad y las dificultades para alojar los residuos

radiactivos, potencialmente peligrosos para la salud del sistema biológico en el que se depositen.

IMPACTO AMBIENTAL

-Repercusiones en el medio ambiente:

Las repercusiones de la instalación de este sistema en el medio ambiente aportan más aspectos favorables que desfavorables, no obstante hay que tener en cuenta los aspectos positivos y negativos del mismo y sus consecuencias para el medio en el que se ubique.

Este sistema puede tener una cierta contaminación acústica, debido a que la esfera produce un movimiento de agua considerable dentro del tubo, generando un sonido, como también produce otro sonido el impacto de las esferas en la estructura al ascender y al llegar arriba. A pesar de esto, al ser un circuito cerrado la contaminación acústica por movimiento del agua no va a ser muy elevada.

En los aspectos negativos hay que destacar todos los aspectos negativos de las centrales hidráulicas, tipo influencia en el curso de fauna o demás aspectos que puedan influir en la flora y fauna ubicados en el embalse donde se utiliza el sistema.

En cuanto a los aspectos positivos del sistema para el entorno ambiental, tendremos en cuenta su posible colocación bajo tierra, donde el impacto visual, así como la alteración del entorno con posibles construcciones superficiales pueden ser evitados.

El principal aspecto positivo en lo referente al medio ambiente lo podemos encontrar en que el sistema ayuda a controlar de una forma más eficiente la regulación del gasto de agua del embalse, favoreciendo que se puedan mantener de una forma más fácil los niveles óptimos del embalse para un adecuado equilibrio ambiental.

En definitiva, las repercusiones que tendría este sistema para el medio ambiente serían muy positivas, dado que los pequeños aspectos negativos como pueden ser impacto acústico y visual son mínimos. Principalmente evitaríamos emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, vertederos de

materiales residuales que pueden contaminar agua, terreno..., y no afectaría a la vida y hábitat de especies animales.

- Ventajas para el medio ambiente con respecto a otras fuentes de energía.

Las ventajas se van a comentar con respecto a las fuentes de energía de tipo renovable y “energías limpias”, dado que comentar las desventajas de una central nuclear o una térmica son de sobra conocidas dado su alto índice de contaminación, tanto de emisiones, como residual.

La primera comparación se va a realizar con respecto a la fotovoltaica, un tipo de energía que se obtiene de una forma limpia e inagotable, aunque en su defecto tiene la poca producción con respecto a la de flotación y también depende de una ubicación en zonas que cumplan unas determinadas características (muchas horas de radiación solar). Otra de las ventajas con respecto a esta es que la solar necesita de un gran espacio para producir una pequeña cantidad de energía, es decir, para producir energía a grandes escalas necesitamos terrenos de grandísimas dimensiones, suponiendo un coste de los mismo y de su preparación (desmontado, nivelado..) muy elevado.

La segunda y más importante la vamos a realizar con la energía eólica, la cual es la energía de tipo renovable que más ha crecido y en la que mas se ha invertido en estos últimos años. Las ventajas con respecto a este tipo de obtención energética son las siguientes: La energía eólica necesita de puntos estratégicos donde el viento sea constante y a una determinada velocidad de forma mantenida a lo largo de todo el año, teniendo así que situar dichos aparatos en zonas específicas que suelen ser cimas de montañas teniendo como consecuencias; un gran impacto visual, una alteración en la vida animal (aves migratorias), un alto coste de adecuado en la zona a instalar los aerogeneradores (desmontes, creación de grandes pistas para su acceso, optimizado del emplazamiento de los aerogeneradores y con ello grandes gastos por su dificultad en el acceso... todos estos requisitos para su instalación hacen que se encarezca mucho su instalación, y por supuesto la cantidad de kilómetros de tendido eléctrico que hay que instalar para hacer llegar la electricidad desde la cima de montañas hasta las ciudades, produciendo como sabemos un aspecto negativo en la vida de aves.

Otra de las energías a comparar con ésta es la hidroeléctrica tradicional, dado que son de un carácter parecido. En este caso la comparación es rápida y sencilla, dado que el funcionamiento de las dos es similar y la el

material que se aplica como fuente de obtención de electricidad también es el mismo, aunque con Green Mill lo que conseguimos es una mejora en el rendimiento por metro cúbico tramitado de varias veces la central hidráulica tradicional. Con esto queremos decir, que la energía de centrales tradicionales es escasa debido a las bajas precipitaciones y escasos medios de recolección de lluvia de escorrentía, y con Green Mill conseguimos que esa producción sea más constante y además mucho más efectiva.

Hay gran cantidad de energías de tipo renovable, y en las cuales no vamos a hacer comparativas, dado que muchas están en desarrollo y otras están siendo estudiadas y para ello deberíamos de ver los datos y consecuencias a largo plazo.