El poder del agua. Laboratorio educacional de Cebekit. “HydroPower” C-9994.

Autor: Toni Rodríguez. (bagul.net)

¿Como se obtiene energía del agua?, ¿qué principios actúan y se relacionan?, ¿como se aplican en canalización, almacenamiento y fuerza motriz?, ¿qué tecnologías se emplean y se derivan?.

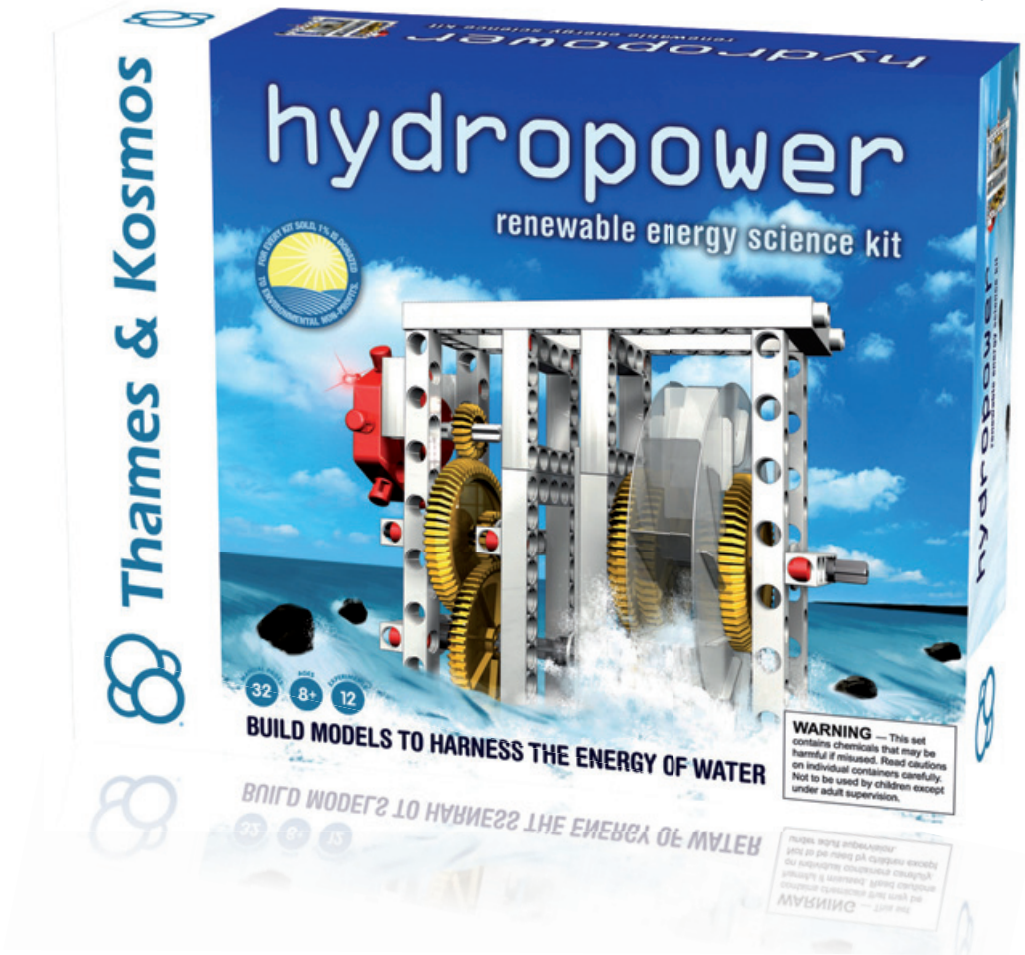
Las energías renovables son en la actualidad de amplio conocimiento social, sobretodo las más recientes, como la eólica y la solar. El auge de su explotación se debe al agotamiento de las energías de origen fósil, y por las desventajas que éstas producen en el medio ambiente.

Afortunadamente, en los últimos tiempos, se ha favorecido la divulgación de los principios del funcionamiento de las energías renovables más modernas. Se han editados artículos, reportajes y cada vez más contenidos didácticos lo reflejan.
Algunos países entienden los cambios de conocimiento que exige la nueva era energética y los van introduciendo en la programación curricular.

Cabe destacar no obstante, que los recursos hídricos también forman parte del principal grupo de energías renovables, y aunque en primer término no se han visto favorecidos del interés educativo más urgente, su plena vigencia, la apertura de nuevas vías de desarrollo y su estratégica explotación futura los sitúan nuevamente como una de las materias científicas de obligado conocimiento elemental.

Entender el poder del agua.
A hilo de esta necesidad, y del avance en el modo de transmitir conocimientos, existen en el mercado herramientas que mediante la experimentación, el juego y sobretodo la inmersión paulatina en los conceptos de la materia que tratan, consiguen un fácil y rápido método de asimilación.
Cebekit es una marca educacional con vocación medioambiental y centra gran parte de su línea de fabricación en este tipo de productos. Kits, mini-laboratorios o juegos para el aprendizaje y la experimentación de la ciencia, sobretodo en lo referente a las energías renovables, conforman su extenso catálogo.

Cebekit C-9994, “Hydropower”



El Cebekit C-9994, “HydroPower”, es una de sus novedades más recientes, donde trazan de manera sobresaliente un recorrido por los conceptos y tecnologías que permiten comprender el uso del agua como fuente de energía.

Aprovecharemos este equipo de ensayo y su guía educacional para describir como funciona la simbiosis entre juego y herramienta educativa y paralelamente para describir los principios tecnológicos del agua.

Contenido del C-9994

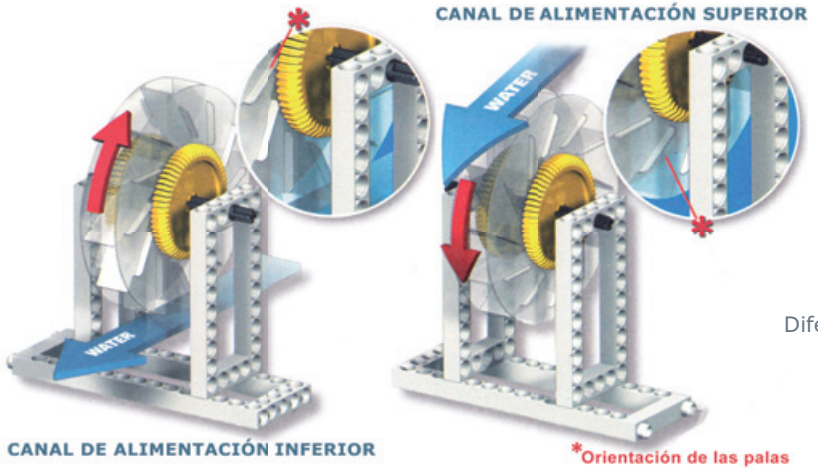
El C-9994 se presenta en una caja algo más voluminosa que un juego de mesa y en su interior se encuentran embalados en diversos sets conjuntos de piezas monobloque similares a las de un Lego, aunque de aspecto más técnico y robusto. También se facilita una guía impresa a color, en inglés, y un CD con la correspondiente versión digital de la guía en castellano.

La guía del “Hydropower” se estructura en un paso a paso progresivo a través de diferentes experimentos con el agua, desde los principios más básicos hasta su máximo exponente técnico. Sucediéndose entre otros, la construcción de un molino de agua, un aserradero hídrico, una piconadora o una turbina hidráulica.
Contiene una parte de manual de montaje para los experimentos y otra destinada a las explicaciones de contenido educativo.

El agua como recurso energético.
El origen del uso del agua como fuente energética no se debe a la actual necesidad de búsqueda de alternativas sostenibles o renovables. En la antigüedad, la fuerza de la naturaleza era el único recurso que podría utilizarse. Incluso antes de entender los principios exactos que intervenían en un mecanismo, se diseñaron métodos para su aprovechamiento en el movimiento de otras estructuras.
Se tiene constancia muy temprana del empleo del agua en mecanismos de resorte o elevación, pero es sin duda el empleo de la rueda, la tecnología inicial que permitió el desarrollo de diversas formas más sofisticadas de aprovechamiento energético del agua.

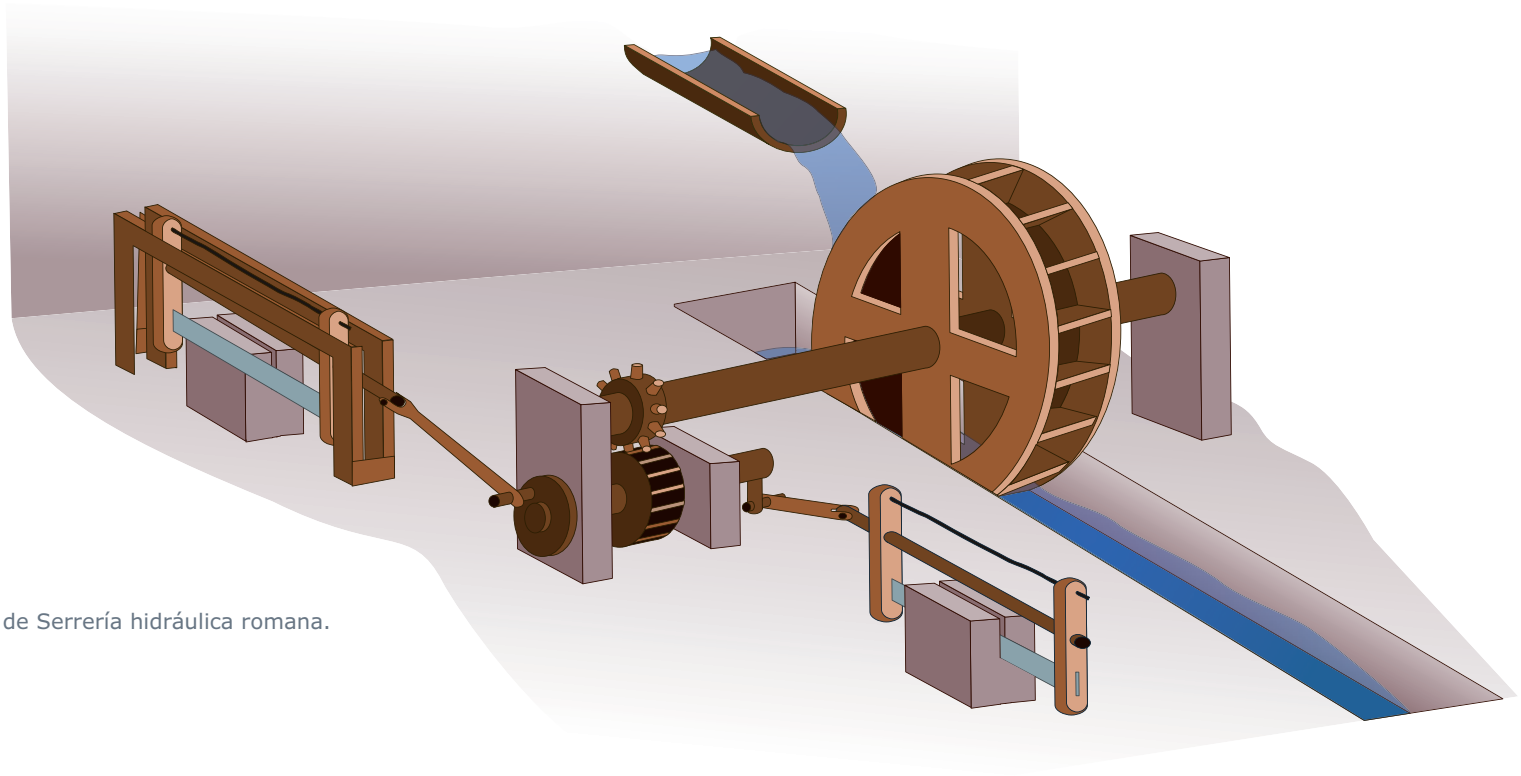
El Molino de agua.
La primera estructura ideada para el aprovechamiento motriz del agua es sin duda el Molino, que está constituido principalmente por una rueda hidráulica.
A diferencia de una rueda tradicional, la hidráulica además del eje, soporte y radios, en su diámetro exterior incorpora palas, que son las empleadas de transmitir el empuje del agua y generar el movimiento.
Cuando el agua circula por debajo de la rueda e impulsa las palas se denomina canal de alimentación inferior. Los primeros molinos requerían un corriente veloz y un caudal constante para hacer girar la rueda, y se empleaban básicamente en molinos para moler grano.
El aserradero hidráulico.
El canal de alimentación inferior fue el sistema de canalización

Guía del C-9994, muestra de páginas interiores



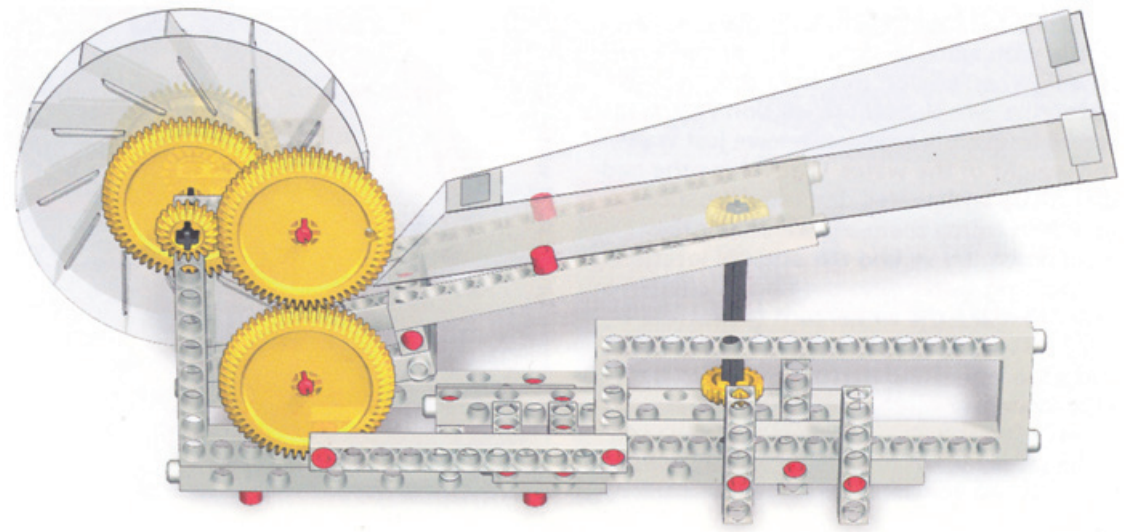
Diferencias entre canal de alimentación superior y canal de alimentación inferior.

empleado hasta que se descubrió que sustituyendo las palas por cuñas, y utilizando el peso del agua para llenarlas y hacer girar la rueda, un canal de alimentación superior era la tecnología más eficiente.
El canal alimentación superior, a diferencia del inferior, no precisa de velocidad sino de volumen de caída de agua. En este caso es el llenado de las cuñas y por arrastre de la gravedad, el el método para provocar el giro constante, y estas condiciones no tienen porque estar supeditadas a una corriente natural, pueden resolverse con una pequeña represa o mediante depósitos.
La alimentación de la rueda desde arriba significó al mismo tiempo un rendimiento energético muy superior y permitió el desarrollo de mejores molinos pero sobretodo de otras mecanizaciones industriales más complejas, como los aserraderos. La canalización
Los primeros aserraderos hidráulicos, conduciendo la transmisión de movimiento a partir de un sistema impulsor hidráulico se remontan a la civilización romana.



Esquema de Serrería hidráulica romana.

Después del Molino, el Cebekit C-9994 permite reproducir un primitivo aserradero hidráulico, mediante la construcción de la estructura mecánica y la experimentación posterior con el agua, se hace fácil comprender como se transmite el movimiento circular hacia abajo de la rueda, en el movimiento de vaivén horizontal que acciona la sierra y la ganancia en fuerza de arrastre.



Serrería hidráulica mediante el Cebekit C-9994.

¿Por qué no se rompe el agua?. La cohesión y la adhesión.

Cuando tiramos un trozo de vidrio de un recipiente a otro, como no vayamos con cuidado no conseguiremos que pase de uno al otro sin romperse.

En cambio, cuando arrojamos agua de una jarra a un vaso, primero destruimos el volumen tal y como estaba conservado, y por violento que sea el cambio, si no perdemos una gota, en el vaso volverá a unirse todo el agua presentando la misma consistencia y volumen original.

La especial fuerza de atracción entre sí de las moléculas se llama cohesión. Este comportamiento de atracción, "de enganche" del agua, también se produce hacia otros materiales, y se denomina adhesión.

Gracias a la adhesión del agua con otros materiales, es posible hacer ascender el agua a través de ellos y en contra de la gravedad. Éste efecto conocido como Acción capilar puede ilustrase fácilmente con un sencillo experimento.

Con únicamente una cuerda de algodón, sumergiendo uno de sus extremos en un recipiente con agua situado en la base de una maceta, y situando el otro extremo sobre la superficie de la maceta, el agua ascenderá por la cuerda hasta convertirse en un riego por goteo.

El Depósito de Agua. Tensión superficial y Vasos comunicantes.

En la superficie del agua, la cohesión y la adhesión se unen y producen una fuerza denominada tensión superficial.

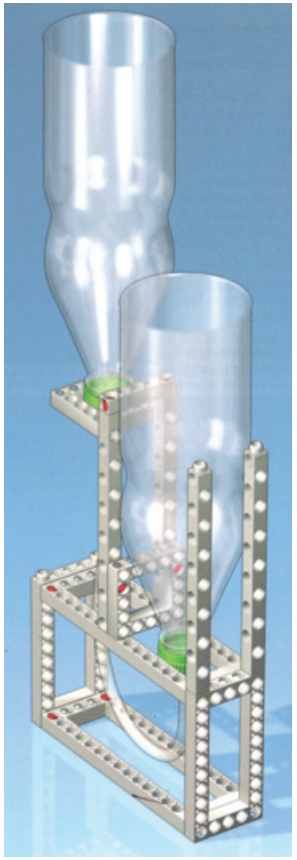
El control de la presión y canalización del agua está directamente relacionado con éste concepto y con el principio de los vasos comunicantes.

Tomando como ejemplo el experimento del Cebekit C-9994 resulta fácil entender como funcionan dichos principios.

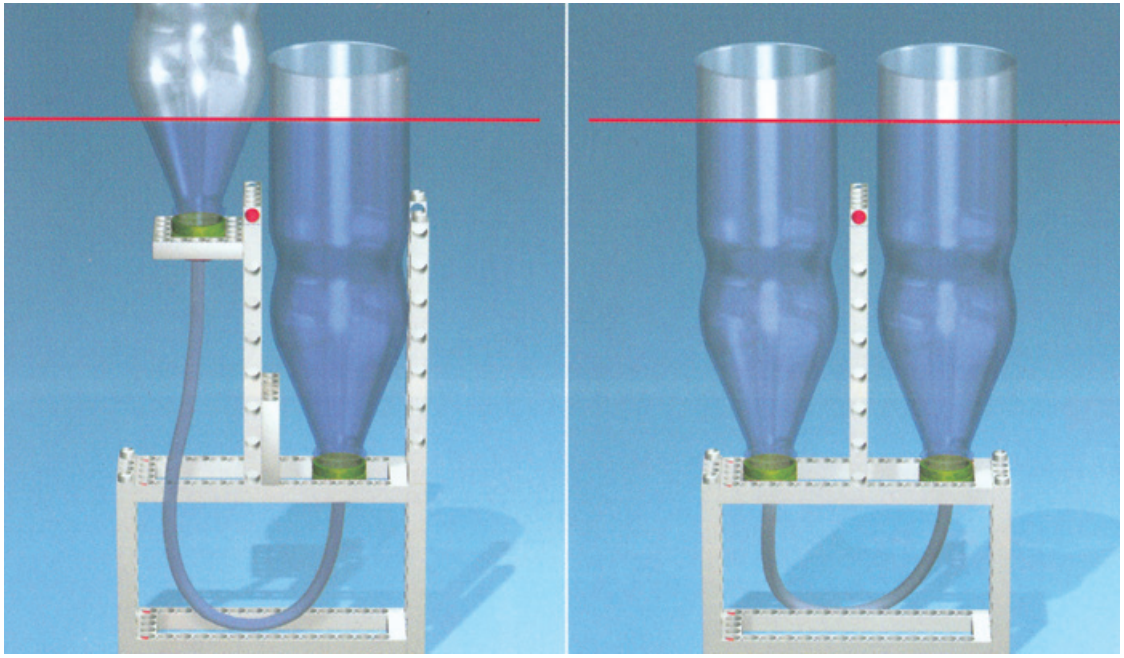
En los vasos comunicantes, con dos botellas de agua, a modo de depósitos, situadas a diferente altura, pero conectadas entre sí, el agua se mantendrá a nivel, a la misma altura sobre el plano horizontal.

Cuando se vierte el agua dentro de la primera botella, (depósito), esta pasa directamente a través de la canalización a la siguiente botella, llenándola hasta que el nivel en ambas es el mismo. La más alta contendrá menor cantidad de agua y la más baja mayor cantidad.

Si posteriormente se modifica la posición de ambos depósitos para situarlos a la misma altura, automáticamente el agua fluiría a través de la canalización del depósito más lleno a más vacío hasta la otra hasta quedar al mimo nivel, consiguiéndose finalmente igualar el contenido en ambos.
La aplicación del efecto de vasos comunicantes y la implicación sistemas de contención, conducción y almacenamiento del agua supusieron mayores avances en la utilización del agua al servicio del desarrollo de la civilización y hicieron posible que se sucediera el siguiente logro determinante, el control de la presión.



La Fuente. Control de la presión.
Sobre el experimento anterior, con dos depósitos situados a diferente altura, al retirar el tubo que conecta el depósito inferior, el esquema resultaría el de una torre de agua, convirtiendo el ensayo en una fuente. En teoría, aplicando el principio de los vasos comunicantes, el agua debería salir disparada por el extremo libre alcanzando la misma altura del nivel del depósito o torre superior.
La razón por la que nunca ocurrirá es debido a que la teoría de vasos comunicantes es solo válida en circuitos cerrados. Además, debe contemplarse la pérdida de energía por el fregamiento constante del agua en su intento constante de adhesión a la paredes del tubo. No obstante, puede obtenerse otra consecuencia. En la salida del tubo, el caudal de agua que se evacua es siempre constante.
Manteniendo intacto el mismo esquema, si al extremo de salida del tubo se aplica otro de menor diámetro, se reducirá el espacio destinado a desaguar el mismo caudal, obligando al agua a salir con mayor velocidad. Así se consigue el aumento de la presión.



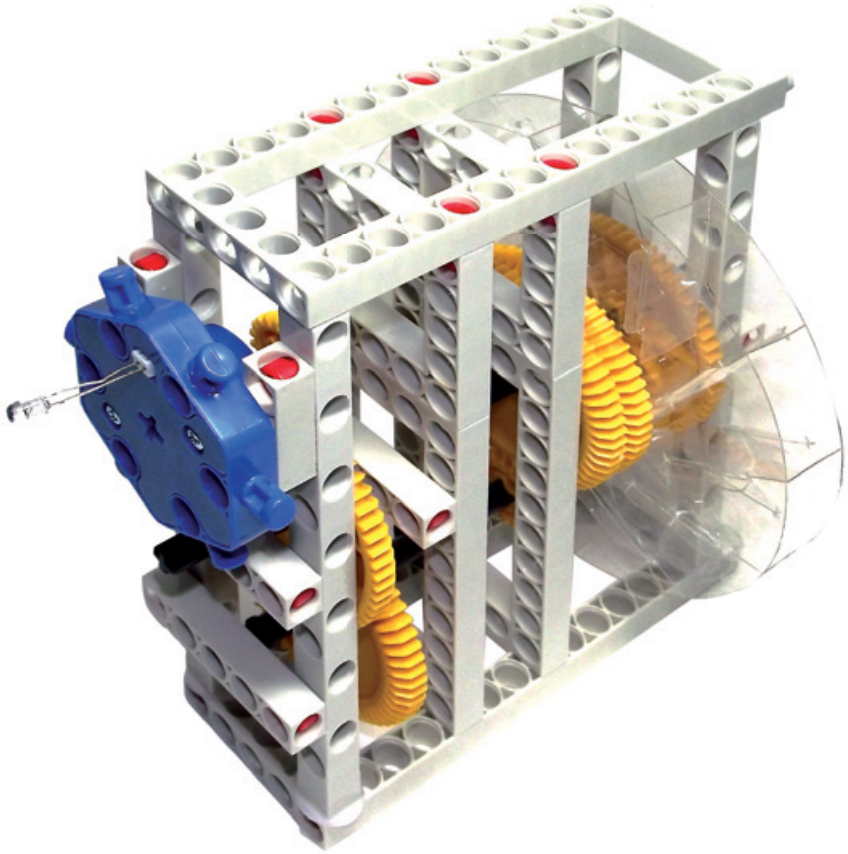
Comportamiento de los vasos comunicantes.

Por el contrario, añadido una canalización de mayor diámetro a la salida de la original, la presión disminuye y con ella la velocidad y fuerza de salida del fluido.
Además de el uso en fuentes, el control de la presión dio lugar a la extensión del uso de los recursos hídricos a otros ingenios para el desarrollo tecnológico, como ruedas hidráulicas con martillos para trabajar el metal, accionamiento de batanes para la fragua, y otras muchas industrias que hicieron de la cuencas hidráulicas el principal impulsor de un cambio de la redistribución territorial.

La turbina eléctrica.

Aunque el "Hydropower" de Cebekit permite también la construcción y experimentación de otros mecanismos relacionados con estos conceptos, como una piconadora hidráulica, (rueda hidráulica con un sistema de transmisión de movimiento para martillear constantemente sobre un yunque), el último gran desarrollo de la ingeniería en torno a la explotación de los recursos hídricos es la turbina eléctrica.

En este punto, entran en juego prácticamente la totalidad de piezas y elementos del "Hydropower" C-9994, dando lugar a una estructura que reproduce completamente el funcionamiento básico de una estación hidroeléctrica.



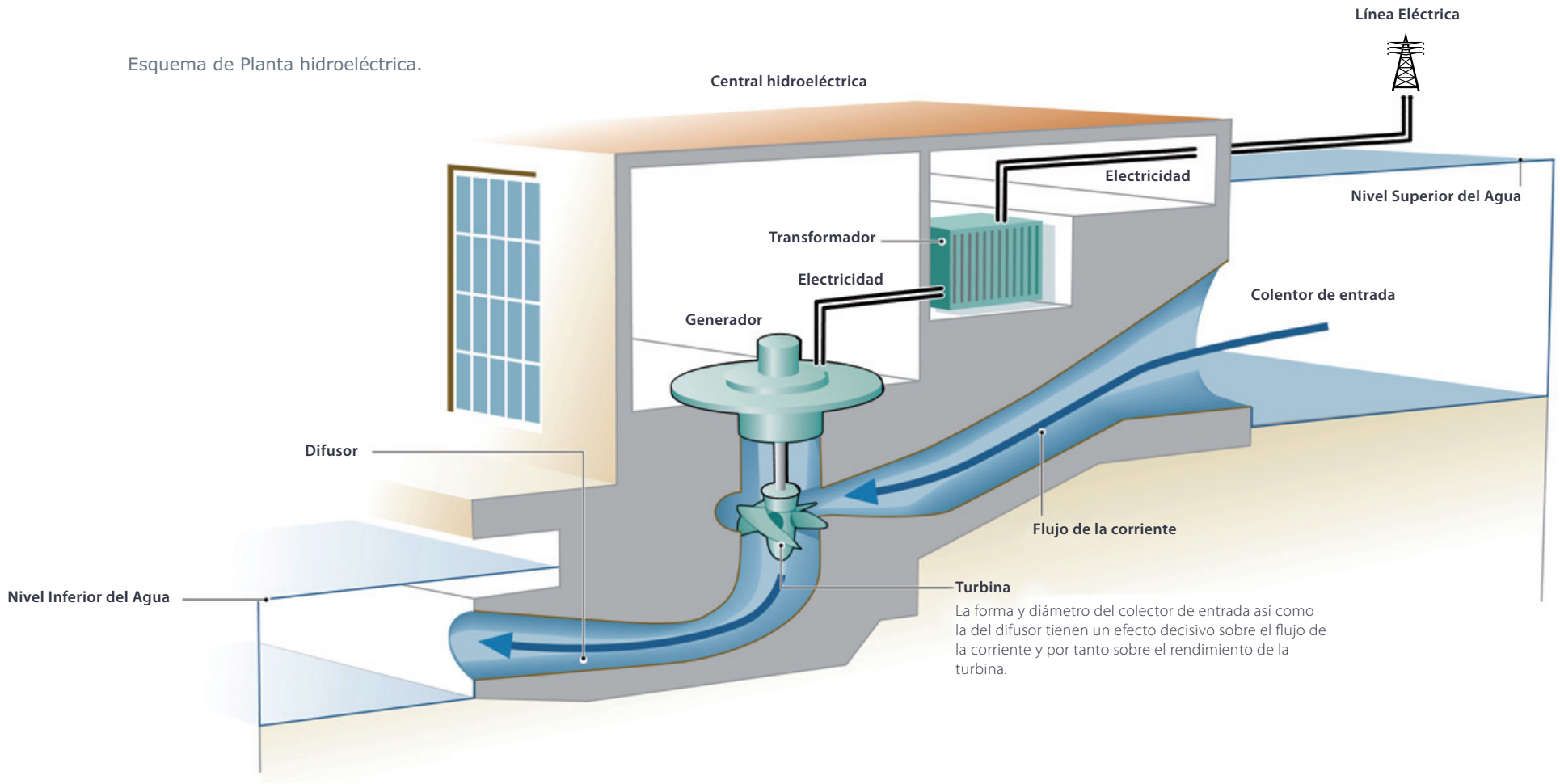
Estación hidroeléctrica mediante el Cebekit C-9994.

Como ocurre en una dinamo, un alternador produce electricidad cuando el movimiento de su eje varia el campo magnético de las bobinas situadas alrededor, generando un movimiento constante de electrones y así la electricidad. No obstante para conseguir el rendimiento óptimo de producción, el eje debe girar a una gran velocidad.

Una planta hidroeléctrica esta constituida principalmente por un sistema de retención de agua, que canaliza un flujo constante y rápido de agua hasta el generador, garantizando las condiciones óptimas para para la producción eléctrica.

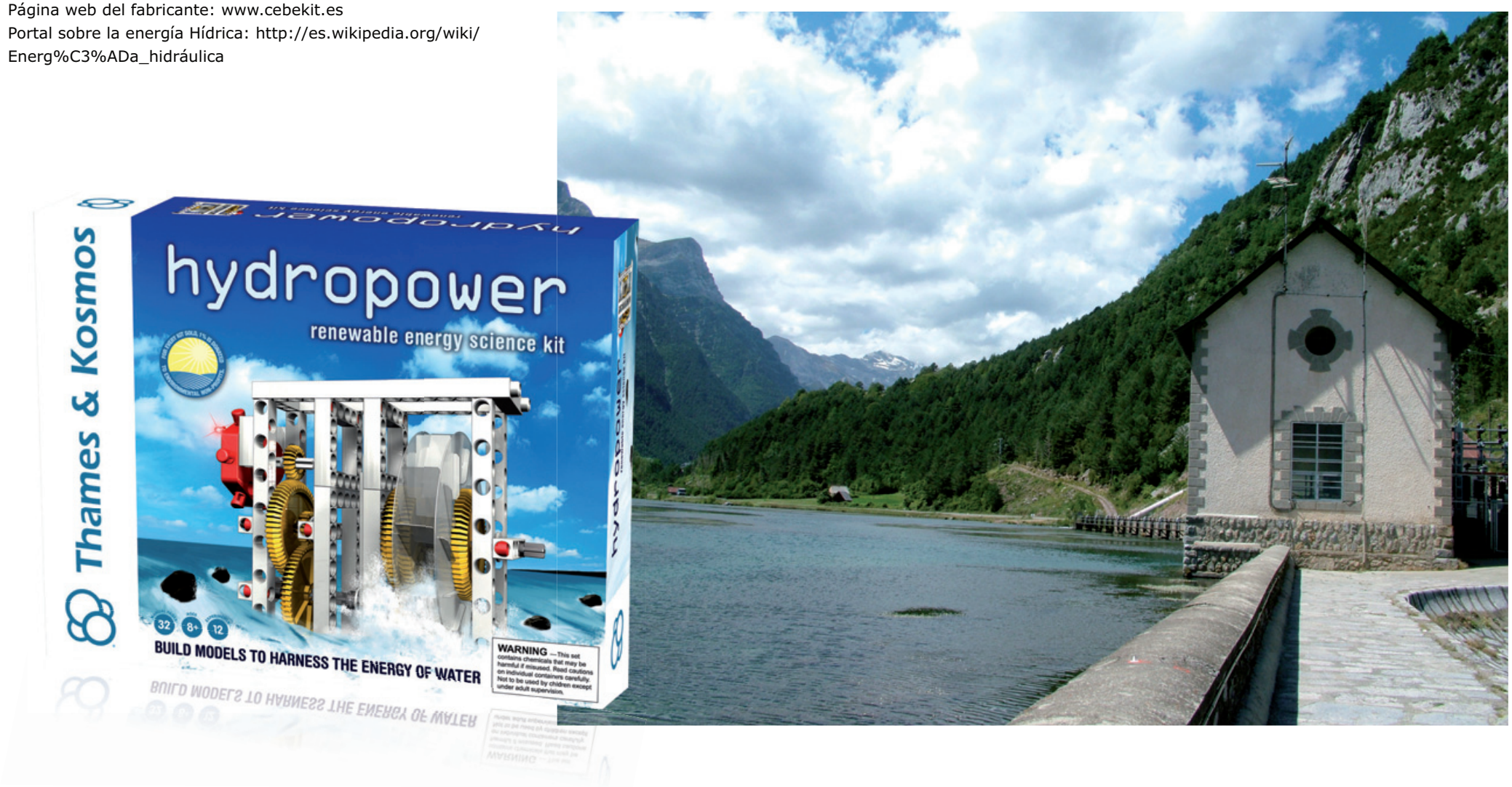
El generador hidroeléctrico esta formado a su vez por tres elementos principales, que pueden estar ensamblados en el mismo bloque o bien separados. Lo conforman una turbina, que seria la versión moderna de la rueda hidráulica, el sistema de engranajes que convierte la fuerza cinética ejercida por el agua sobre la turbina en un giro multiplicado sobre el eje del alternador y éste último, del que se obtiene en estas condiciones la energía eléctrica.
La planta hidroeléctrica contempla también el transformador, al que se conduce la energía producida por el generador para ser adecuada a los niveles necesarios para su transporte, a través de las líneas de suministro eléctrico.
El Cebekit se hace especialmente útil en éste experimento. Puede observarse la importancia del giro de la turbina, del mismo modo que el sistema multiplicador en fases de los engranajes, acelerando el giro del mini-alternador incorporado, y como la producción eléctrica resultante del proceso aumenta o decae a través de la iluminación de un led.

Esquema de Planta hidroeléctrica.



Los generadores hidroeléctricos han evolucionado desde su desarrollo inicial. Paralelamente a la adopción de medidas que minimizan los inconvenientes de las presas, con estaciones de menor impacto y mejor rendimiento, los generadores hidroeléctricos y la producción eléctrica mediante la explotación de la energía hidráulica en general, se ha extendido a otros ámbitos,

como el aprovechamiento de corrientes marinas, con un principio de funcionamiento similar. También en plena expansión se encuentra la energía mareomotriz, donde se utilizan las diferencias de nivel del mar para generar un diferencial que se transforma en energía cinética sobre generadores eléctricos.

En definitiva, como hemos descrito, la rueda hidráulica y la explotación del agua como recurso energético renovable tienen un recorrido tan extenso y relacionado en el desarrollo de la civilización como plenamente vigente en el presente y especialmente determinante para el futuro.
Conocer los principales procesos y principios que intervienen, y además conseguir entenderlos mediante un asimilación rápida y fácil también es posible con herramientas especializadas como el Cebekit "hydropower" C-9994. Soluciones innovadoras que recogen la mejor tradición de los juegos educativos, presentando técnica, rigor y diversión en una versión atractiva y actual.

Información adicional.
Página web del fabricante: www.cebekit.es
Portal sobre la energía Hídrica: http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_hidráulica