

## **XXI Congreso de investigación**

### **Purificación de agua de mar para uso humano aprovechando energía residual**

**Autores:** Sebastian Alejandro Sánchez Jordan, Nordy Alfonso Mujica Trujillo, Nicolás Andrade Schulz, Gonzalo Góngora Diego

**Profesor:** Julián Atilano Díaz

**Escuela de procedencia:** Centro Universitario Anglo Mexicano (CUAM) Cancún

**Área:** Quimicobiológica **Proyecto:** Escolar

#### **Antecedentes**

El agua es el fundamento de la vida, sin ella, nada existiría. Pero en los últimos meses y años nos han estado bombardeando con información diciéndonos que el agua se iba a acabar. Queríamos comprobar que esto no es verdad, y que sin gastar mucho dinero y energía extra podemos lograr obtener agua que se puede usar en todos los ámbitos.

En base a las necesidades que el ser humano enfrenta hoy en día para obtener agua para realizar sus servicios, siendo estos sanitarios, de uso domestico, en la agricultura, quisimos encontrar una solución antes de que se volviera un problema.

#### **Objetivo:**

Obtener agua que sea apta para uso humano de agua de mar usando la energía residual de industrias que utilizan mucha de la misma y par tanto desperdicia mucha energía.

#### **Metodología:**

1. Crearemos un modelo a escala de el producto final de este proyecto para enseñar cómo es que funciona
2. Está basada en nuestra investigación tomando en cuenta las fabricas que están cerca de las costas para tener cerca el agua de mar y así poder estar abastecidos sin tener que transportar el agua por distancias muy largas.
3. Las industrias usan hornos que llegan a estar a 1500 grados Celsius para fundir metal, vidrio, etc. Mucha de la energía calorífica es desperdiciada y se pierde en el ambiente.
4. Esa energía la aprovecharemos colocando una bandeja de hierro inoxidable sobre el horno.
5. Esta bandeja estará cerrada con una cámara de aluminio o vidrio donde el agua evaporada se pueda condensar.
6. La cámara de aluminio tendrá inclinación en el techo para que el agua corra hacia uno de los extremos.

7. Verteremos agua de mar dentro de la bandeja y con el calor residual del horno, se evaporará y se condensará en el techo corriendo hasta los canales que lleven el agua hasta un contenedor para su próxima distribución.
8. El agua obtenida será usada para riego, uso domestico, enfriamiento de otras plantas e incluso para consumo humano(se pasará por otros filtros para asegurar su pureza)

### **Marco Teórico:**

**Agua:** Es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H<sub>2</sub>O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. En su uso más común, con agua nos referimos a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en forma sólida (hielo), y en forma gaseosa que llamamos vapor. El agua cubre el 71% de la superficie terrestre. En nuestro planeta, se localiza principalmente en los océanos donde se concentra el 96,5% del agua total, los glaciares y casquetes polares tiene el 1,74%, los depósitos subterráneos en (acuíferos), los permafrost y los glaciares continentales suponen el 1,72% y el restante 0,04% se reparte en orden decreciente entre lagos, la humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.

Desde el punto de vista físico, el agua circula constantemente en un ciclo de evaporación o transpiración (evapotranspiración), precipitación, y desplazamiento hacia el mar. Los vientos transportan tanto vapor de agua como el que se vierte en los mares mediante su curso sobre la tierra, en una cantidad aproximada de 45.000 km<sup>3</sup> al año. En tierra firme, la evaporación y transpiración contribuyen con 74.000 km<sup>3</sup> anuales a causar precipitaciones de 119.000 km<sup>3</sup> al año.

**Agua de mar:** Es la que se puede encontrar en los océanos y mares de la Tierra. Es salada por la concentración de sales minerales disueltas que contiene, un 55‰ (5,5%) como media, entre las que predomina el cloruro sódico, también conocido como sal de mesa. El océano contiene un 97,25% del total de agua que forma la hidrosfera.

Composición de solutos sólidos del agua de mar, cada uno expresado como porcentaje del total			
Aniones		Cationes	
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	55,29	Sodio (Na <sup>+</sup> )	30,75
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	7,75	Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	3,70
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0,41	Calcio (Ca <sup>++</sup> )	1,18
Bromuro (Br <sup>-</sup> )	0,19	Potasio (K <sup>+</sup> )	1,14
Flúor (F <sup>-</sup> )	0,0037	Estroncio (Sr <sup>++</sup> )	0,022
<b>Molécula no disociada</b>		Ácido bórico (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> )	0,076

**Composición:** El agua de mar es una disolución en agua (H<sub>2</sub>O) de muy diversas sustancias. Hasta los 2/3 de los elementos químicos naturales están presentes en el agua de mar, aunque la mayoría sólo como trazas. Seis componentes, todos ellos iones, dan cuenta de más del 99% de la composición de solutos.

## Fundidoras

### FUNDIDORA DE LOS MOCHIS: CALLE GUASAVE # 2250 - - AHOME – SINALOA

Esta empresa se encuentra muy cerca del mar en un lugar llamado Ahome en Sinaloa. Para fundir el Acero se necesita calentar el horno a unos 1500 grados Celsius y de esto hay energía que sale y se va a al aire. La energía residual es aproximadamente del 8 al 10%.

Aíslate térmico:

**La lana de roca:** es un material aislante térmico, incombustible e imputrescible. Este material se diferencia de otros aislantes en que es un material resistente al fuego, con un punto de fusión superior a los 1.200 °C. Las principales aplicaciones son el aislamiento de cubierta, tanto inclinada como plana (cubierta europea convencional, con lámina impermeabilizante autoprottegida), fachadas ventiladas, fachadas mono capa, fachadas por el interior, particiones interiores, suelos acústicos y aislamiento de forjados. Cuando se tiene un techo de teja con machihembrado, se utiliza un fieltro sin revestimiento o bien otro con un papel kraft en una cara, lo que favorece la colocación. Además, se utiliza para la protección pasiva tanto de estructuras, como de instalaciones y penetraciones. La lana de roca se comercializa en paneles rígidos o semirígidos, fieltros, mantas armadas y coquillas. La lana de roca también es un excelente material para aislamiento acústico en construcción liviana, para suelos, techos y paredes interiores. Coef. de conductividad: 0,030 a 0,041 W/(m.K.) Se fabrica en forma de manta, de paneles rígidos aglomerados con resinas o de coquillas para aislar térmicamente tuberías de sección circular.

### Desarrollo:

1. Medir la superficie donde se genera calor y se podrá poner la bandeja de metal.
2. Sobre la bandeja de metal colocar un material termoaislante (porcelana)
3. Sobre el material termoaislante colocar la cámara de aluminio donde se condensará el agua.
4. En las paredes de la cámara, colocar canales de dos aguas para llevar el agua condensada de las paredes hacia un contenedor.
5. La fabrica tendrá que estar preferiblemente en las costas para tener fácil acceso al agua de mar.
6. Fabricas pueden ser las vistas anteriormente en el marco teórico

Nuestro modelo a escala cumple con las siguientes especificaciones

1. 60cm de largo por 25cm de ancho- la badeja
2. El aislante térmico: Lana de roca, en las orillas de la bandeja para que no se transmita el calor.

3. Se colocará una cámara de 40cm de alto en un lado con una inclinación de 30grados para que el agua pueda correr.
4. Se ponen tubos de media caña en la parte inferior de cada uno de las paredes de la cámara de condensación para poder recibir las gotas.
5. Todo llevara a un contenedor externo para el almacenamiento.

### **Resultados:**

Obtuvimos agua limpia y libre de sal ya lista para usarse en el riego, uso domestico, etc. También para el abastecimiento de plantas purificadoras para darle la calidad para el consumo humano (potabilizarla).

Pudimos aprovechar al máximo la energía residual de las fundidoras y de las industrias evaporando el agua de mar y obteniendo así agua apta para el uso humano sin usar energía extra.

También obtuvimos un segundo producto: La sal. Sin usar energía extra nuevamente.

### **Bibliografía:**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante\\_t%C3%A9rmico](http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_t%C3%A9rmico)

<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/agua.html>

<http://www.aula21.net/Nutriweb/agua.htm>

<http://guia-veracruz.guiamexico.com.mx/buscar.php?c=fundidoras>

<http://marenostrum.org/curiosidades/composicion/index.htm>

**Extra:** Para poder complementar este proyecto y que no solo se quede en un proyecto, también hicimos un modelo de empresa que pueda proveer este servicio. La llamamos: "Water Solucions". Es una empresa privada que se dedicaría a ir a las diferentes empresas fundidoras o que utilicen mucha energía calorífica y dependiendo de cómo sean las necesidades particulares de cada empresa, se fabricaría una bandeja y un sistema adaptado para que se pueda sacar el mayor provecho de la energía residual. Se le pagaría una comisión a las empresas y el agua obtenida se usaría para todo lo necesario. Claro que con concesión del gobierno llevándose la empresa una parte de las ganancias para poder seguir poniendo estos sistemas. Con esto estaríamos obteniendo agua pura sin usar energía extra. Acabando con los problemas de agua de hoy en día.

