



# “Un mar que alumbra”

Alumnos:

Sabrina Carriles, Rebeca Chaidez y Miren Guagnelli

Profesores:

Karla Cruz Jiménez

Alberto Ramos Ugalde

Ciencias biológicas, químicas y de la salud

Disciplina: Medio ambiente ingeniería

Tipo de investigación: Desarrollo tecnológico

Clave de trabajo: CIN2017A10175

Folio de pago: 20161226837

Instituto Thomas Jefferson

1. Resumen Ejecutivo	
1.1. Resumen (español e inglés) .....	2
1.2. Planteamiento del Problema .....	4
1.3. Hipótesis .....	4
1.4. Objetivos Generales y Particulares .....	4
1.5. Conclusiones .....	5
2. Metodología .....	6
3. Antecedentes .....	7
• Estadísticas de comunidades sin fuente de luz eléctrica	
• Necesidades e insuficiencias de no contar con luz eléctrica	
• Riesgos de antiguas fuentes de luz	
3.2. Producción .....	9
• Antecedentes de la lámpara	
• Manufactura de la lámpara de sal	
• Análisis de costo de la producción	
3.3. Comercialización .....	13
4. Conclusiones .....	14
5. Bibliografías .....	15

## RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolló la necesidad y urgencia que acomide a muchas comunidades mexicanas con recursos limitados de contar con fuentes de luz y energía ecológicas y accesibles.

En México las comunidades afectadas por este problema tienen los mismos factores en contra como: baja densidad de población, zonas de difícil acceso debido a que se encuentran en zonas rurales. El no contar con acceso a energía no solo perjudica en las labores del día a día, también perjudica en la salud de los habitantes que no cuentan con ella, ya que buscan otros medios para calentar sus hogares y cocinar su comida, los cuales producen gases contaminantes que llegan a los pulmones y puede ser muy dañino para la salud e incluso llegar a ser mortal.

Es por eso que encontramos una opción que no sólo es accesible y de fácil acceso, sino que también no pone en riesgo la salud de los habitantes ni al medio ambiente.

Esta es una lámpara que consiste en materiales básicos como lo son agua, un vaso, sal de mesa y una pila galvanizada. La lámpara recibe el nombre de SALt por sus cifras en inglés (Sustainable Alternative Lighting) las cuales significan: “ Iluminación Alternativa Sustentable”.

Esta alternativa no es conocida por mucha gente, por lo cual una de nuestras propuestas es hacer cursos para explicar el funcionamiento, elaboración y beneficios que esta lámpara posee, haciendo opciones como esta más conocidas evitando que se sigan utilizando fuentes de energía contaminantes y dañinas.

## SUMMARY

In the present work we developed the need and urgency that it volunteers to many Mexican communities with limited resources of possessing ecological and accessible light sources and energy.

In Mexico the communities affected by this problem have the same factors in against since: low density of population, zones of difficult access due to the fact that they are in rural zones. Not to possess access to energy not only harms in the labors of day after day, also it harms the health of the inhabitants who do not possess her, since they look for other means to warm his homes and to cook his food, which produce pollutant gases that come to the lungs and can be very harmful for the health and even could be mortal.

That's why we find an option that not only is accessible and easy to get, but also it doesn't put in risk the health of the inhabitants not to the environment. This is a lamp that consists of basic materials like it is water, a glass, salt of table and a galvanized battery.

The lamp gets SALT's name for his numbers in English (Sustainable Alternative Lighting), which mean: "Alternative Sustainable Lighting".

This alternative is not known by many people, for which one of our offers is to do courses to explain the functioning, production and benefits that this lamp possesses, doing options as this one more known preventing that there continue being in use pollutant and harmful sources of energy.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En esta investigación se abordará la problemática que tienen 588,864 de mexicanos al no contar con una fuente de energía para sus hogares; No cuentan con este servicio debido a que sus comunidades están muy dispersas, son de difícil acceso y no tienen la infraestructura para recibirla dificultando así la extensión de líneas de electricidad.

Se decidió hacer este proyecto para los hogares de mexicanos que carecen de una fuente de iluminación y con este proyecto brindarles la oportunidad de contar con una fuente de energía de fácil acceso, de bajo costo y sustentable.

## HIPÓTESIS

Si logramos que aumente el porcentaje de casas con fuentes de luz en Veracruz y Oaxaca, entonces la distribución y capacitación para la creación de fuentes de luz ecológica (lámparas de sal) se habrá realizado de manera correcta.

## OBJETIVOS GENERALES

- Elaborar una lámpara a base de sal y agua de bajo costo para brindar acceso a la luz y energía a comunidades mexicanas que no cuenten con estos servicios.
- Disminuir el porcentaje de familias mexicanas sin luz y energía eléctrica.
- Por medio de las lámparas de sal y la capacitación necesaria para fabricarlas, brindar un fácil y económico acceso a

fuentes de luz y energía a las comunidades mexicanas que carecen de estos servicios.

---

### OBJETIVOS PARTICULARES

- Analizar y evaluar los costos de producción de la lámpara para que el proyecto sea costeable y buscar una comunidad piloto para probar el funcionamiento de las lámparas.
- Elaborar un plan de capacitación continua para los pobladores de las comunidades marginadas para que puedan desarrollar las lámparas ellos mismos.

---

### CONCLUSIONES

Al realizar varias investigaciones bibliográficas y conocer la situación en la que vive un alto porcentaje de la población mexicana, surgió la necesidad de encontrar una fuente de luz económica, accesible y duradera para los hogares mexicanos.

Es por esto que tenemos como objetivo construir lámparas de sal que puedan ser utilizadas por las comunidades que carecen de estos servicios. Además, estas comunidades serán capacitadas para construir sus propias lámparas y de esta manera poder alumbrar sus hogares.

## METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En primer lugar se realizó una investigación bibliográfica acerca de las comunidades que carecen de servicios eléctricos, tales como Oaxaca, Veracruz, etc. Se encontraron estadísticas y porcentajes acerca de la situación en la que los habitantes de estas zonas se encuentran. La mayoría carecen de fuentes de luz y se ven obligados a recurrir a la quema de combustibles fósiles que afectan tanto como al ambiente, como a su salud.

Posteriormente se buscó una solución para este problema y el resultado fueron las lámparas de sal que son capaces de alumbrar a un hogar entero a un precio razonable.

Más adelante se realizó una investigación bibliográfica acerca de las ventajas y desventajas de las lámparas, su costo y fabricación. Finalmente se planteó la posibilidad de hacer llegar dichas lámparas a las comunidades que realmente necesitan fuentes de luz confiables, económicas y duraderas.

## ANTECEDENTES DE LAS LÁMPARAS DE SAL

La idea de estas lámparas inicio con los filipinos Asia y Raphael Mijenocon, se dio gracias a la necesidad que aquejaba a su país, ya que las comunidades marginadas solo contaban con lámparas de queroseno, lo cual era muy riesgoso para la salud de los habitantes además de ser muy dañino para el medio ambiente.

Los filipinos que la crearon denominaron la lámpara como “SALt” por sus cifras en inglés (Sustainable Alternative Lighting) que significa: “Iluminación Alternativa Sustentable. Surgió como respuesta al problema de 7,000 islas filipinas.



### I. Producto

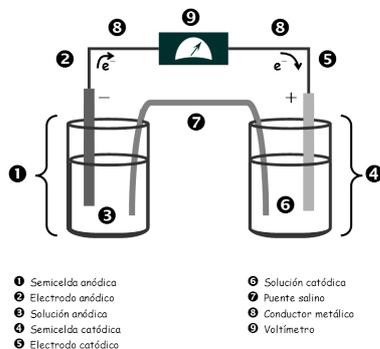
La elaboración de la lámpara consiste en poner los cables de la bombilla en un vaso con agua y posteriormente agregarle cloruro de sodio (sal de mesa) para hacerla funcionar. La lámpara tiene una autonomía de 8 horas con un vaso de agua y dos cucharadas de sal de mesa. También algo muy importante es que pueden funcionar con agua de mar, lo que facilita y vuelve más accesible su uso. Otro de los beneficios de esta lámpara es que cuenta con un puerto USB para cargar diferentes tipos de artefactos.

SALt utiliza tecnología de celdas galvánicas compuestas por dos electrodos que reaccionan al entrar en contacto con el agua salada creando la reacción química necesaria para generar la energía que requiere la lámpara. Las celdas galvánicas o celdas voltaicas, llamadas de esta manera en honor a Luigi Galvani y Alessandro

Volta (inventor de la primera pila eléctrica), son celdas electroquímicas que obtienen la energía a partir de reacciones redox espontáneas que tienen lugar dentro de esta.

Una celda galvánica consta de dos semipilas o electrodos y cada una de estos electrodos consta de un metal y una solución. En el caso de las lámparas SALt la solución es agua con sal, esta contiene un catión y un anión para que se logre equilibrar las cargas las cargas. En esta pila un metal es capaz de reducir el catión y por otro lado el catión puede oxidar a el metal. Por lo tanto cuando un dispositivo eléctrico se conecta a los electrodos fluye una corriente eléctrica y las reacciones redox se producen en ambas semipilas. Esto continúa hasta que la concentración de los cationes que se reproducen se aproxime a cero.

### Funcionamiento de una celda galvánica



El funcionamiento de la celda se basa en el principio de la oxidación del Zn a  $Zn^{+2}$  y la reducción de  $Cu^{+2}$  a Cu que se pueden llevar a cabo simultáneamente, pero en recipientes separados por un puente salino a través de un alambre conductor metálico. Los electrones quedan libres a medida que el zinc metálico se oxida en el ánodo; fluyen a través del circuito hacia el cátodo donde se consume mientras el  $Cu^{+2}$  se reduce.

Por último, para que se genere corriente eléctrica y hay neutralidad eléctrica se necesita del puente salino (agua de sal) para lograr la migración de iones a través de este.

Además de ser una fuente de energía accesible, ésta también es amigable con el ambiente gracias a que solo emplea un vaso, agua salada y una pila galvánica.

## II. Producción

Por otro lado no se sabe con exactitud el precio de la lámpara, sin embargo la empresa SALt está estudiando la gama de precios. Aunque aseguran que harán el precio accesible, aproximadamente \$20 dólares y el único costo de manutención es cambiar la batería cada seis meses si se utiliza durante 8 horas todos los días.

También es necesario conocer el costo de la sal de mesa en la canasta básica, en mayo de 2016 según el INEGI se concluyó que la sal refinada en las tiendas departamentales tiene un costo de \$8.79, en el mercado público de \$8.25 pesos, en el mercado sobre ruedas de \$8.17 pesos y por último en el tianguis un costo de \$9.75 pesos por kilo.

Alguna ventajas son:

- Fácil producción
- Fácil manutención
- Protección al medio ambiente
- Solo requiere tres elementos para su funcionamiento
- Cuenta con adaptador USB
- Bajo costo
- No se necesita de corriente eléctrica para su funcionamiento

Algunas desventajas son:

- Actualmente difícil acceso y distribución debido a que son poco conocidas.
- Conocer el funcionamiento de una celda galvánica
- Duración máxima de 8 horas

Hoy en día la energía eléctrica es una necesidad de la cual no podemos prescindir y que va en aumento. Pensar que muchísimos hogares en nuestro país y en el mundo no cuentan con este servicio es verdaderamente lamentable.

En nuestro país hay un total de 24 006 357 hogares, de los cuales 588 864 no disponen de energía eléctrica. Los estados con mayor porcentaje sin servicio eléctrico son: Veracruz con 13.9%, Oaxaca 9.7%, Chiapas 8.4%, Guerrero 6.85%, San Luis Potosí 5.24%, Chihuahua 5.14% y México 4.99%, del total de hogares sin luz eléctrica. Baja California tiene un 1.74% equivalente a 10 260 hogares que no disponen del servicio eléctrico.

En México el 2.49% de la población no cuenta con este servicio. Se estima que más de tres millones de mexicanos no tienen energía eléctrica en sus hogares y que el 85% de ellos viven en zonas rurales. La falta de este servicio limita el desarrollo y bienestar básico de las familias; además repercute en la salud de la población al contraer enfermedades respiratorias provocadas por el humo que generan los combustibles en el interior de las casas.

La carencia de energía eléctrica también repercute en el medio ambiente, debido a que la utilización de combustibles fósiles implica el desprendimiento de grandes cantidades de humo y CO<sub>2</sub>.

Por su ubicación remota, la baja densidad poblacional y la falta de infraestructura, es posible que no se pueda extender la red eléctrica

a estas localidades, por lo cual deberá ser suministrada de manera local.

Los primeros son fuentes de energía autónoma y de pequeña escala. Las lámparas o linternas solares y los sistemas domésticos solares emergen como alternativas para satisfacer las necesidades de hogares fuera de red. A nivel mundial 216 millones de personas acceden a la energía precisamente a través de estos sistemas.

De los estados que tienen más cantidad de hogares sin servicio eléctrico, es debido a que las comunidades se encuentran muy dispersas y están en terrenos de difícil acceso, sin caminos ni otro tipo de infraestructura, lo que dificulta la extensión de las líneas de electricidad.

El 28 de noviembre de 2008 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. (LAERFTE), la cual busca regular el aprovechamiento de las energías renovables para la generación de electricidad.

La mayoría de las comunidades en México que no cuentan con luz eléctrica tampoco cuentan con servicios de agua potable, drenaje, pavimentos y caminos. Esto desata una serie de problemas muy grave para todos los habitantes de estas comunidades, ya que si no se cuenta con este tipo de infraestructuras se produce como efecto secundario una problemática en el sector educativo, cultural, deportivo para el desarrollo integral básico de los habitantes, en la salud de los habitantes y su producen bajos rendimientos en el sector productivo.

La insuficiencia de luz eléctrica repercute en la salud de los habitantes de la comunidad y al medio ambiente. La quema de combustibles fósiles como el carbono que generan cenizas y

humos entre los cuales encontramos emisiones de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), SO<sub>x</sub> (óxido de azufre) y NO<sub>x</sub> (óxido de nitrógeno).

El CO<sub>2</sub> es uno de los gases que favorece el efecto invernadero, el cual es responsable de que la tenga su temperatura, pero en exceso de CO<sub>2</sub> en la atmósfera provoca un aumento en la temperatura. Por otro lado, el SO<sub>x</sub> y el NO<sub>x</sub> son los responsables de la lluvia ácida. La asociación de los óxidos con el oxígeno y el agua forman ácido nítrico HNO<sub>3</sub> y ácido sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Estos ácidos cambian el pH de la lluvia y como consecuencia acidifica ríos y aguas matando a los seres vivos que viven en ellos.

Otro efecto de la lluvia ácida es la exclusión de H<sup>+</sup>, que arrastran iones al suelo empobreciendo los nutrientes de los ecosistemas.

También la exposición prolongada a un contaminante puede reducir en varios años la esperanza de vida de un ser humano y puede producir enfermedades y otros trastornos. La emisión de dióxido de carbono y contaminantes como los previamente mencionados son causantes de aproximadamente siete millones de personas mueran prematuramente en el mundo cada año. Esta cifra es mayor que el número de muertes por sida y malaria combinadas.

Las comunidades más vulnerables ante la contaminación son los ancianos, las mujeres embarazadas y a los niños. Estos son los más afectados porque respiran más aire, beben más agua y su metabolismo es inmaduro por lo tanto no puede eliminar las sustancias nocivas para su organismo. Algunas de las enfermedades asociadas generada por la quema de combustibles fósiles pueden ser conjuntivitis, faringitis, cefaleas, bronquitis asmática, insuficiencia cardíaca y enfermedades pulmonares.

Se considera que la contaminación del aire afecta a más países industrializados. Pero no es así porque el 80% de las muertes en el

mundo por esta contaminación se produce en comunidades y países en donde existe pobreza. Esto se debe a que las comunidades más vulnerables y pobres utilizan las energías más contaminantes, como el carbón, el estiércol y la leña para cocinar o calentar sus hogares.

Otra razón es que estas comunidades no poseen la capacidad de protegerse contra la contaminación por no tener acceso a un sistema sanitario adecuado o a medicinas.

Muchas personas no están conscientes de la falta de energía que aqueja su país, ni de las posibilidades como lo es la lámpara SALt para poder disminuir el número de comunidades sin energía, es por eso que otra de nuestras propuestas es la creación de campañas publicitarias para fomentar el uso de las lámparas SALt. Esto consiste en dar a conocer el funcionamiento y la elaboración de esta y la campaña que se está creando alrededor del mundo por medio de las redes sociales como facebook, twitter, intragram, entre otros.

También trabajar con distintas compañías e instituciones que compartan el mismo objetivo que nosotros para poder lograr mayor facilidad en la distribución y elaboración de las lámparas.

### III. Comercialización

A causa de que las lámparas SALt es un proyecto que se encuentra en sus primeras etapas, la comercialización y manufactura de estas aún es lenta. Sin embargo, el objetivo es construir una lámpara y capacitar a las comunidades mexicanas para que puedan fabricar sus propias lámparas.

## CONCLUSIONES

La falta de acceso a fuentes de luz en zonas específicas de la República Mexicana, podrá ser disminuida con ayuda de lámparas de sal; las cuales proveerán una fuente luz confiable, económica y duradera a los hogares mexicanos que más lo necesitan.

Se podrá utilizar el diseño de lámparas de sal previamente establecido por la empresa "SALT", el cual requiere de agua, cloruro de sodio, una bombilla y un vaso. Usando este diseño podremos capacitar a las familias mexicanas para que fabriquen sus propias lámparas.

Existe el deseo de llevar a cabo este proyecto y de esta manera poder ayudar a las familias mexicanas; sin embargo, debido a la falta de tiempo y recursos, las lámparas no han podido ser construidas y llevadas a las comunidades en las cuales escasean las fuentes de luz.

## BIBLIOGRAFÍAS

Zamora, M (s/f). *Recursos eólicos en baja California* consultado el 10 de septiembre de 2016, recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num2/art24/int24e.htm>

Aguirre, C (2013). *Reformar la Constitución para garantizar a toda persona el derecho y acceso a este servicio* consultado el 10 de septiembre de 2016 recuperado de <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/Comunicacion/Boletines/2016/Abril/15/1343-En-Mexico-hay-500-mil-viviendas-sin-electricidad-principalmente-en-comunidades-indigenas-y-rurales>

González, M (2011). *Iniciativas México* consultado el 10 de septiembre de 2016 recuperado de <http://www.iniciativamexico.org/perfiles/ilumexico/>

(s/a) (2016). *Un 15% de la población global, sin acceso a electricidad* consultado el 10 de septiembre de 2016 recuperado de <http://www.obrasweb.mx/soluciones/2016/01/18/un-15-de-la-poblacion-global-sin-acceso-a-electricidad>