

Planta desalinizadora para la ciudad de Coatzacoalcos utilizando energía sustentable

**Echeverría Dionisio Ted, Gómez Melgoza Diana A., Martínez Santos Luis Á.,
Eric Hernández González J.**

Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos.

**cheverry2000@gmail.com, danaarmy@hotmail.com, L_ori_luis@hotmail.com,
chucho_g19@hotmail.com**

Resumen

El desarrollo de la planta desalinizadora de osmosis inversa en la ciudad de Coatzacoalcos aportara un gran beneficio a la comunidad, mostrando la capacidad de desarrollo, los métodos de purificación, y la solución a la falta de agua potable. Este sistema se ha desarrollado para utilizar paneles solares como fuente de energía para la fuente de alimentación de la planta desalinizadora. Para contribuir más al ahorro de energía, el edificio tendrá un sistema de automatización donde se maneja diferente tipos de sensores como son de luz, temperatura, humedad y de presencia, todo esto para un uso eficiente de la energía eléctrica.

Abstract

The development of reverse osmosis desalination plant in the city of Coatzacoalcos furnish a great benefit to the community, showing the ability of development, purification methods, and the solution to the lack of drinking water. This system has been developed to use solar energy as a source of power for the desalination plant. To contribute more to energy savings, the building will have an automation system that handles different types of sensors such as light, temperature, humidity and presence, all this for efficient use of electrical energy.

1. Introducción

¿Cómo combatir la escasez del agua en el sur de Veracruz?

A través de la nueva innovación tecnológica, la desalinización, se propone la construcción de una en el golfo de México, de esta manera se podrá beneficiar a las generaciones posteriores contra la escasez de agua, que es una realidad.

Se plantea un proyecto para la construcción de una desalinizadora en la ciudad de Coatzacoalcos Veracruz, innovándola y adaptándola a este clima.

“El agua es la matriz de la cultura, el sostén de la vida” (Vanada, 2003, p.16). Como sabemos, el mundo ya se encuentra frente a una escasez de agua tan fuerte que se ha predicho que las próximas guerras serán por el agua, Coatzacoalcos Veracruz es de las ciudades más importantes de Veracruz, en ella se encuentran tres complejos petroquímicos y su localización conecta a varios poblados.

Desalinizadora un proyecto no inventado de un sueño, pero si un sueño para quien lo realiza, una planta que se dedicará a transformar el agua del mar, en agua para consumo de la localidad, surge de la demanda existente en nuestra ciudad como sus alrededores, el agua potable como tal existe en escasos tiempos, se ve más seguido la falta del agua en las casas

de cada uno. Ya sea por reparación en Yuribia, cierre de válvulas por desbordamiento en ríos, etc.

Este proyecto surge de parques industriales ubicados en Europa, y uno ubicado en los cabos baja california. Proyectado para la ciudad de Coatzacoalcos con el fin de abastecer la carencia que se está viviendo, no de hoy, sino de un mínimo de 5 años atrás implementando el uso de fotoceldas solares para la colaboración de energía que va a requerir dicha planta.

2. Problemática

En la vida cotidiana el ser humano ocupa el agua para diversas actividades, desde lavarse los dientes, cocinar, bañarse y consumirla, por ejemplo. Con todo esto se vuelve un requisito tenerla en casa. La escasez del agua se debe al aumento de la población y la contaminación producida en ella, una tercera parte de la población mundial se está quedando sin agua.

La ciudad de Coatzacoalcos se abastece de una planta llamada Yuribia la cual ha estado fallando desde hace varios años y que día con día se deteriora. Más días encontramos al abrir la llave principal de nuestro hogar que no hay agua, y aunque en algunos lugares llegan pipas a proporcionar agua no es lo mismo, tanto en porción y calidad.

3. Desarrollo del Proyecto

3.1 Características del lugar.

Coatzacoalcos es una ciudad turística e industrial, en constante crecimiento, tanto de población, como económico. En Coatzacoalcos, cada vez que hay lluvias; la población se queda sin agua: el 7 de septiembre de 2008 llegaron a cerrar las válvulas de acueducto Yuribia por lo que por más de tres días, cada vez que pasa esto mínimo de 5 a 6 colonias se quedan sin agua. La ciudad de Coatzacoalcos tiene a su alrededor infinidad de ejidos de muy bajos recursos, y sin tuberías que transporten el agua, cuentan con tan poca economía que no se les puede instalar (fig. 1).

Ubicación.

Limita con los municipios de: Chinameca, Moloacán, Oteapan, Minatitlán, Cosoleacaque, Las Choapas, Agua Dulce, Nanchital, e Ixhuatlán del Sureste; y alberga a los Ejidos de: 5 de Mayo, Francisco Villa, La Esperanza, Lázaro Cárdenas, Manuel Almanza, Paso a Desnivel y Fraccionamiento Gavilán de Allende (Rabón Grande); las congregaciones de: Villa Allende, Colorado, Guillermo Prieto, Las Barrillas y Mundo Nuevo; a la Cabecera Municipal: La Ciudad de Coatzacoalcos. Toda esta gran conexión hace que la construcción de la planta sea benéfica para una gran cantidad de ejidos que no fueron mencionados, de los cuales la mitad carece de agua potable, o construcciones que la transporten (fig. 2).



Fig. 1 Ciudad de Coatzacoalcos

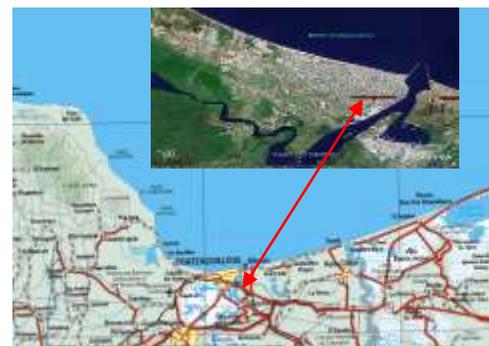


Fig. 2 Vista Geográfica de Coatzacoalcos

3.2 Tecnología.

El método de osmosis inversa es el más afectivo ya que el proceso es el mismo de osmosis natural que se lleva a cabo en la naturaleza, consiste en la separación de las moléculas en forma equilibrada, en este caso la osmosis inversa es la aplicación de una fuerza externa para separar el líquido que tiene un porcentaje con los elementos no requeridos y el otro porcentaje con agua potable. (fig. 3)

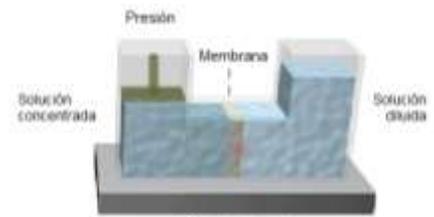


Fig.3 Principios de las Osmosis Inversa.

3.3 Prototipo de una planta de osmosis inversa.

La planta contará con el equipo necesario para llevar a cabo el procedimiento de desalación de manera adecuada, las etapas y procedimientos necesarios se describen a continuación:

1.- la captación de agua de mar se realiza mediante una captación directa del agua de mar por tuberías situadas en el lecho marino ya que Coatzacoalcos es una ciudad costera y tiene acceso directo al mar. (fig. 4)



Fig. 4 Costa de Coatzacoalcos.

2.- preparación del agua.

El primer paso es efectuar una corrección de pH, para ajustarlo a las necesidades del tratamiento.

Dosificación de coagulante: para retener del agua de mar las partículas coloidales (menores de 0,1 micra de grosor), se agrupan con el aditivo coagulante (cloruro férrico) para crear partículas mayores y poder ser retenidas en los filtros.

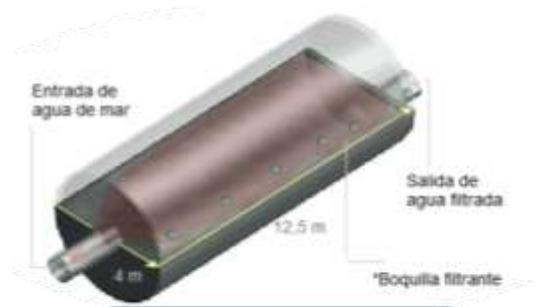


Fig. 5 Filtros de arena

Dosificación de reactivos: para desinfectar el agua de la materia microbiológica y que no generen colonias que puedan taponar las membranas se utilizan aditivos químicos (hipoclorito sódico).

3.- Filtros de Arena: el agua pasa por una batería de filtros que retienen la mayor parte de las partículas en suspensión. Boquilla filtrante de 0,5 mm de paso, crea un falso fondo dejando pasar el agua pero no la arena. (fig. 5)



Fig. 6 Filtros de Cartucho.

4.- Filtros de cartucho: garantizan que no lleguen partículas a las membranas. Su filtro tiene una capacidad de retención igual o mayor a 5 μm . (fig. 6)

5.- Bombas de alta presión: El agua una vez acondicionada. Es impulsada a los bastidores de membranas mediante las bombas de alta presión que proporcionan la presión necesaria para invertir el proceso de osmosis natural. (fig. 7)

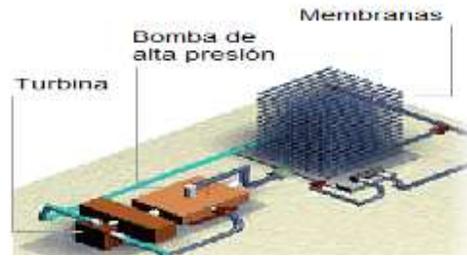


Fig. 7. Bombas de Alta Presión.

6.- Bastidores de osmosis inversa, a través de una membrana de polímeros se produce la osmosis inversa. El agua pasa a un lado de la membrana y la salmuera (agua de mar concentrada en sales) sale por el otro lado. (fig. 8)



Fig. 8. Bastidores de osmosis inversa

8.- Turbinas. La salmuera que sale de los bastidores a una presión próxima a la de entrada del agua mar al bastidor, contiene una energía que es reutilizada en las turbinas de recuperación. (fig. 9)



Fig. 9. Salmuera que sale del Bastidor.

Por ultimo una vez utilizada la salmuera se envía mediante tuberías al depósito de rechazo y más tarde será devuelta de nuevo al mar, mediante sistemas de difusión que la disminuyen en el agua. (fig. 10)

3.4 Energía Renovable y Automatización.

La energía que utilizaremos la obtendremos de fuentes alternativas como la energía solar que es captaría por medio de paneles solares, este será un sistema aislado que proporcionara la energía necesaria para el funcionamiento de la planta desalinizadora y también un sistema de interconexión a la red de apoyo (fig.11).



Fig. 10 Disolución de la salmuera. Bastidor.

a) Panel solar

Para esta primera etapa se están utilizando paneles solares de la marca ERDM 135SP6 de 135 Watts a 20 volts. Este tipo de panel es suficiente para las primeras pruebas del sistema. (fig. 12)



Fig. 11 Sistema Aislado.

b) Controlador de carga y batería.

El controlador de carga de la batería es el Steca PRS1515 de 15 A, este nos sirve para hacer un uso



Fig. 12 Panel Solar ERDM 135SP6 de 135W a 20V

eficiente de la carga de la batería y con ellos también proteger la batería cuando se encuentre al 100% cargada, y con ello no dañar a la batería cuando está completamente cargada y el panel le siga suministrando voltaje. La batería que empleada para las primeras pruebas es Surette Rolls 27HT105. En la figura 13 se muestra el controlador y la batería usada.



Fig. 13 Controlador de carga Steca PRS1515 de 15 A.

c) Sistema de Automatización.

Para contribuir más al ahorro de energía, el edificio tendrá un sistema de automatización donde se maneja diferentes tipos de sensores como son de luz, temperatura, humedad y de presencia, todo esto para un uso eficiente de la energía eléctrica. (fig. 14)



Fig. 14 Prototipo del Sistema de automatización.

d) Sistema de Control

Para el sistema de control se utiliza el Arduino UNO R3 que es un módulo que se basa en el microcontrolador ATmega328, el cual tiene 14 entradas/salidas, de las cuales 6 se pueden usar como PWM, 6 salidas analógicas, un cristal de 16 MHz, una conexión USB, un jack de alimentación, un botón de reset y un "header" ICSP (Arduino). El Arduino UNO se encarga automatizar el edificio de la planta al monitorear los diferentes sensores como es el de movimiento, de luz, temperatura y humedad, dependiendo de los estados de los sensores este decidirá si enciende las luz tanto en interior como exterior así también del encendido y apagado del aire acondicionado. La figura 15 ilustra el sistema Arduino UNO.



Fig. 15 Arduino UNO R3 empleado para el sistema de control para Automatización la planta.

En la figura 16 se muestra la parte de control del Arduino con los diferentes sensores como el de luz, temperatura y humedad, así como la etapa de potencia en estado sólido y los led's indicadores.



Fig. 16 Sensores, etapa de potencia y control.

Pruebas del sistema aislado y automatización.

Para la realización de las primeras pruebas del sistema se realizó la instalación del panel solar con el controlador de carga y la batería, en la figura 17 se observa la instalación del panel solar, el controlador de carga y la batería.



Fig. 17 Conexión del panel solar con el controlador y la batería.

Para el sistema de control se realizó la programación de el Arduino UNO y los resultados fueron exitosos,

El sensor de luz al detectar oscuridad manda la información al Arduino el cual toma la decisión de encender el foco. En la figura 18 se puede observar el encendido del foco.



Fig. 18 Encendido del foco cuando el sensor manda la información al Arduino UNO para el encendido.

Por último en la figura 19 se muestra el montaje final del sistema funcionando en su primera etapa con un sistema aislado para la realización de la automatización del Centro de Investigación Acuícola

4. Conclusión

La realización de este proyecto tendría un gran impacto ya que las ventajas son muchas, se solucionaría el problema de falta de agua potable en la ciudad de Coatzacoalcos utilizando recursos naturales con el agua de mar, la energía solar para la energía eléctrica utilizada.



Fig. 19 Montaje del sistema aislado para la Automatización de la Planta Desaladora

5. Referencias

Ávila García, Patricia, (2002). Agua cultura y sociedad México. Colegio de México.

Mahe, Andrés & Milenrama y Altés, Álvaro, (1999). El plasma de Quinton: el agua del mar nuestro medio interno. Sin lugar: Icarri.

Jimmie J. Cathey, (2006), Dispositivos Electrónicos y circuitos; Editorial: Mc Graw Hill.

González Vázquez, José Adolfo,(1992). "Introducción a los Microcontroladores", edit. Mc Graw Hill, pp.183 211.

Página oficial de Arduino: <http://www.arduino.cc/>

Documentos electrónicos

Energía alternativa de México. Consultado el 15-02-09, de www.saescsaenergiasolar.com