

**Academia Nacional de Ciencias Ambientales A.C.
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Química
Centro de Estudios Académicos sobre Contaminación Ambiental
X CONGRESO INTERNACIONAL y
XVI CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES
17 a 19 DE AGOSTO, 2011
"Deja una huella sustentable en el mundo"
SEDE: Centro de Congresos, Querétaro**



MEMORIAS

Universidad Autónoma de Querétaro

M. en A. Raúl Iturralde Olvera
Rector

Dr. Guillermo Cabrera López
Secretario Académico

Mtra. Magali Elizabeth Aguilar Ortiz
Directora de la Facultad de Química

M. en H. Sergio Rivera Guerrero
Coordinador de Publicaciones

Dra. Maricela González Leal
Esp.I.A. Areli Rodríguez Ontiveros
M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes
Revisión y organización del documento

D.R. © Universidad Autónoma de Querétaro
Centro Universitario, Cerro de las Campanas s/n
Código Postal 76010, Querétaro, Qro., México

ISBN: 978-607-7740-93-3

Primera edición
Octubre de 2011
Hecho en México
Made in Mexico

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Martha Elena Alcántara Garduño
Universidad del Mar
martele31@hotmail.com

Dr. Omar Amador Muñoz
Universidad Nacional Autónoma de México
oam@atmosfera.unam.mx

M. en E. Claudio Amescua García
Universidad Nacional Autónoma de México
claudio.amescua@atmosfera.unam.mx

M. en A. Alicia Ibone Audiffred Valdés
Universidad Autónoma de Querétaro
audiffred@uaq.mx

Dr. Manuel Hernán Barceló Quintal
Universidad Autónoma de Yucatán
manuel.barcelo@uady.mx

Q.M. Elias Daniel Beltran Suarez
Centro de Investigación y Desarrollo
Tecnológico en Electroquímica
dbeltran@cideteq.mx

Dr. Germán Buitrón Méndez
Universidad Nacional Autónoma de México
GBuitronM@iingen.unam.mx

Dra Erika Bustos Bustos
Centro de Investigación y Desarrollo
Tecnológico en Electroquímica
ebb2008@yahoo.com.mx

M. en C. Gisela Campos Ángeles
Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca
gicampos@prodigy.net.mx

Dra. Carrasco Urrutia Katya Aimee
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
kcarrasc@uacj.mx

Dra. Graciela Carrillo González
Universidad Autónoma Metropolitana
graci2992@hotmail.com

Dra. Elsa Cervantes González
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
elsa.cervantes@uaslp.mx

Dr. Arturo Colín Cruz
Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
acolinc@uaemex.mx

Dra. Corral Avitia Alba Yadira
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
acorral@uacj.mx

M. en C. Ma. Angélica Díaz Rodríguez
Universidad Autónoma de Querétaro
Kekama7@gmail.com

Dra. María Antonia Dosal
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Química
madosala@yahoo.com

M. en C. Héctor Duarte Tagles
CESUES
m07150102@espm.insp.mx

M. en C. David Flores Hernández
Instituto Mexicano del Petróleo
davesmart5@hotmail.com

M. en C. Graciela García Barrera
Universidad Autónoma de Querétaro
gracibar@live.com.mx

M. en C. Adolfo García Osuna
Universidad Nacional Autónoma de México
goa@unam.mx

Dr. José Agustín García Reynoso
Universidad Nacional Autónoma de México
agustin@atmosfera.unam.mx

Dr. Geissler Gunther
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
gingeiss@siu.buap.mx

Dra. Sandra Gómez Arroyo
Universidad Nacional Autónoma de México
slga@atmosfera.unam.mx

Mtro. Rodrigo González Enriquez
Instituto Tecnológico de Sonora
rodrigo.gonzalez@itson.edu.mx

Dr. Justiniano González González
Universidad Autónoma de Guerrero
justi_glz@yahoo.com.mx

Dra. Maricela González Leal
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Química, CEACA
maricelagl@hotmail.com

Dr. Enrique González Sosa
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
egs@uaq.mx

Dr. Alberto José Gordillo Martínez
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
gordillo@uaeh.edu.mx

Dr. Alfonso Gutiérrez
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
alfonso.gutierrez@uaq.mx

Mtro. Raúl Hernández Mar
Universidad Autónoma Metropolitana

rhernam@correo.xoc.uam

Dra. Ma. Guadalupe Ibarra Ceceña
Universidad Autónoma Indígena de México
mgibarra@uaim.edu.mx

Dr. Delfino Madrigal Cruz
Universidad Autónoma del Estado de México
dmadrigalu@uaemex.mx

Dr. Juan Manríquez Rocha
Centro de Investigación y Desarrollo
Tecnológico en Electroquímica
jmanriquez@cideteq.mx

Dr. Ramón Martínez Peniche
Universidad Autónoma de Querétaro
alvar@uaq.mx

Dra. Mary Carmen Martínez Valenzuela
Universidad de Occidente, Los Mochis
Sinaloa
cmartine@mochis.udo.mx

M. en C. Víctor Manuel Mondragón
Institute of Forensic Research – Krakow
vmmo_3@hotmail.com

M. en C. Evaristo Méndez Gómez
Instituto Tecnológico del Mar Mazatlán
emendezg@itmazatlan.edu.mx

M. en C. José Mariano Rigoberto Montiel
González
Universidad Autónoma de Tlaxcala
leomonti26@hotmail.com

Dr. Rodrigo Montúfar Chaveznavia
Instituto de Ciencia y Tecnología del D.F.
rmontufar@icyt.df.gob.mx

Dra. Violeta Mugica Alvarez
Universidad Autónoma Metropolitana
vma@.azc.uam.mx

M en C María Carolina Muñoz Torres
Universidad Nacional Autónoma de México
caromt@geociencias.unam.mx

Dra. Ma. Laura Ortiz Hernández
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
ortizhl@uaem.mx

M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes
Universidad Autónoma de Querétaro
peag@uaq.mx

Biol. Alberto Pereira Corona
Universidad de Quintana Roo
apereira@uqroo.mx

Dr. José de Jesús Pérez Bueno
Centro de Investigación y Desarrollo
Tecnológico en Electroquímica
jperez@cideteq.mx

Dr. Sergio Alfonso Pérez García
Centro de Investigaciones en Materiales
Avanzados
alfonso.perez@cimav.edu.mx

Dr. Víctor Pérez Moreno
Universidad Autónoma de Querétaro
vperez@uaq.mx

M. en C. José Pérez Villareal
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan
biopepe1@hotmail.com

Benito Prezas Hernández
Universidad de Quintana Roo
benpreza@uqroo.mx

Dra. Griselda Pulido Flores
Universidad Autónoma del Estado de
Hidalgo
gpulido@uaeh.edu.mx

Dr. Jorge Javier Ramírez García
Universidad Autónoma del Estado de
México
jjramirezg@uaemex.mx

Dr. Raudel Ramos Olmos
Universidad Autónoma de Baja California
raudel@uabc.mx

Dr. Miguel Ángel Rea López
Universidad Autónoma de Querétaro
marea@uaq.mx

Ing. J. Clemente Reza García
Instituto Politécnico Nacional
jrezag@ipn.mx

M. en C. Miguel Ángel Rico Rodríguez
Universidad Autónoma de Querétaro
ricor@uaq.mx

Dra. Diana Olivia Rocha Amador
Universidad de Guanajuato

drochaa@quijote.ugto.mx
M. en C. Ma. Eustolia Rodríguez Muñoz
Universidad Autónoma de Querétaro
eurod2010@gmail.com

Dr. Gustavo Enrique Rojo Martínez
Universidad Autónoma Indígena de
México
grojo@uaim.edu.mx

Dra. María Laura Sampedro Rosas
Universidad Autónoma de Guerrero
laura_1953@live.com.mx

M. en C.A Juana Sánchez Alarcón
Universidad Autónoma de Tlaxcala
xcarechava@hotmail.com

Dr. Enrique Sánchez Salinas
Universidad Autónoma del Estado de
Morelos
sanchez@uaem.mx

M. en C. Hermilo Santoyo Reyes
Universidad Autónoma de Baja California
hsantoyo@uabcs.mx

Dr. Gerardo Serrato Ángeles
SEMARNAT, Delegación Querétaro
gerardo.serrato@queretaro.semarnat.gob.
mx

Dr. Manuel Sosa Cerecedo
Universidad Autónoma de Chihuahua
msosa@uach.com.mx

Dra. Vianey Torres Arguelles
Universidad Autónoma de Querétaro
vianeyta@uaq.mx

I.Q.A. Ricardo Javier Torres Hernández
SEDESU, Querétaro
rtorresh@queretaro.gob.mx

I.A. Zitely Tzompa Sosa
Centro Mario Molina

ztzompa@centromariomolina.org

I.A. Russell Giovanni Uc Peraza
CoBach, Quintana Roo
russ_net42@hotmail.com

Dr. Pedro Rafael Valencia Quintana
Universidad Autónoma de Tlaxcala
prvq2004@yahoo.com.mx

Dr. Miguel Ángel Valera Pérez
Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla
mavape2009@hotmail.com

Dr. Eusebio Ventura Ramos
Universidad Autónoma de Querétaro
eventura@uaq.mx

Dr. Martín Villa Ibarra
Instituto Tecnológico Superior de Cajeme
mibarra@itesca.edu.mx

Dr. Rafael Villalobos Pietrini
Universidad Nacional Autónoma de
México
rvp@atmosfera.unam.mx

Dr. Ignacio Villanueva Fierro
Instituto Politécnico Nacional
ifierro62@yahoo.com

Dr. Wilverth R. Villatoro-Monzón
Universidad Autónoma de Querétaro
wvillatorom@uaq.mx

Dr. Stefan Marian Waliszewski Kubiak
Universidad Veracruzana
swal@uv.mx

Dr. Monks William Scott
Universidad Autónoma del Estado de
Hidalgo
smonks@uaeh.edu.mx

REUSO DE AGUA PARA EVITAR EL DESABASTO DE AGUA DE LOS MANTOS FREÁTICOS DE LA CUENCA DE ZAPOTLÁN.

¹Santamaría P.T., ¹Díaz R.J.C., ¹Chávez R.R.O., ²Michel P.J.G., ¹Ayala R.J.J., ¹Castillo H.E.

¹Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán Av. Tecnológico # 100 Cd. Guzmán, Jalisco. Tel (341) 575255 ext. 122, tommy_tsp@hotmail.com

²Centro Universitario del Sur (Universidad de Guadalajara)

Introducción: La Cuenca de Zapotlán está en el Sur de Jalisco (coordenadas 19°34'–19°53' N y 103°38'-103°53' O), es endorréica y situada a 1520 msnm de altura promedio, en ella se encuentran Zapotlán el Grande y Gómez Farías, Jalisco; debido al crecimiento poblacional, cambios de uso de suelo y extracción de agua para abasto poblacional, se ha ocasionado que los pozos que abastecen de agua potable reduzcan la cantidad de líquido requerido, y como la Laguna de Zapotlán que reabastece los mantos freáticos ha dejado de recibir agua de los arroyos que a ella llegaban y a que la cuenca está rodeada de otras (Sayula, Tuxpan y Tuxcacuesco) que están a menor altitud, por gravedad el agua subterránea se desplaza a esos mantos(1), originando escases del vital líquido en la Cuenca de Zapotlán. **Objetivo:** Lograr el balance hídrico de los mantos freáticos de la Cuenca de Zapotlán. **Justificación:** La recarga de los mantos freáticos de la Cuenca de Zapotlán es cada vez menor y la demanda del agua aumenta día a día, por lo que urgen medidas de reúso del agua para satisfacerla. **Marco Teórico:** La demanda de agua va en aumento día a día, además, los mantos freáticos de la cuenca reciben cada vez menor cantidad de agua, por lo que los pozos para el abasto de agua se han ido agotando algunos y abierto otros; basados en el hecho de que el agua subterránea está en continuo movimiento y por gravedad se mueve a los que están localizados en las cuencas aledañas que se encuentran a menor altitud. Por ello, se han realizado estudios orientados a mantener el balance hídrico en la cuenca. El INEGI(2) reporta que la cuenca tenía alrededor de 130,000 habitantes, pero no incluye la gente que se desplaza diariamente a ella, debido a que es el centro Universitario y comercial más grande de la región sur-sureste del estado, teniendo en promedio diario 30,000 personas (estudiantes, comerciantes y visitantes), aumentando la demanda de servicios, como el agua, y si una persona usa 200 lts diarios(4), la demanda crece debido al número de estudiantes en las escuelas públicas que suman alrededor de 40,000, por lo que se requieren 8,000 m³ de agua que en lugar de ser reusada(3), se envía al drenaje y de ahí a las plantas de tratamiento de aguas residuales para finalmente llegar a la Laguna de Zapotlán. **Desarrollo:** La Laguna de Zapotlán es el único abastecimiento que tienen los mantos freáticos de la cuenca y ahí se vierten las aguas que han sido tratadas(3), por lo que se ha propuesto crear plantas de tratamiento de aguas de nivel primario (extracción de sólidos) en las escuelas públicas de nivel medio, medio-superior y superior en donde está la mayor cantidad de alumnos, y esa agua se use para regar sus áreas verdes, ya que para uso sanitario el problema es más costoso y difícil de solucionar. **Resultados:** El uso de esta técnica se ha probado ampliamente en muchos países y con poca inversión; el ahorro obtenido es muy significativo, ya que la pequeña inversión requerida es poca, aunque el presente caso se está trabajando en un biodigestor para usar los sólidos y producir energía eléctrica.

Bibliografía: 1. SEMARNAT. Statistics on Water in Mexico, 2008. 2. INEGI, 2010. 3. Programa de Conservación y Manejo (PCyM) de la Laguna de Zapotlán, sitio Ramsar 1446. Cd. Guzmán, Jalisco.