

Conferencia Interdisciplinaria de Avances en Investigación

Evaluación de los recursos hídricos del valle de Toluca: Estimación de la recarga de agua subterránea

CIAI
2018



L. R. Reyes Gutiérrez¹, A. Hernández López¹, A. Ferrer Martínez¹, B. Firó Endañú¹, G. Mendoza Monjaraz¹, K. F. González Romero²

lreyes@correo.ler.uam.mx, elizabeth.romero@inin.gob.mx

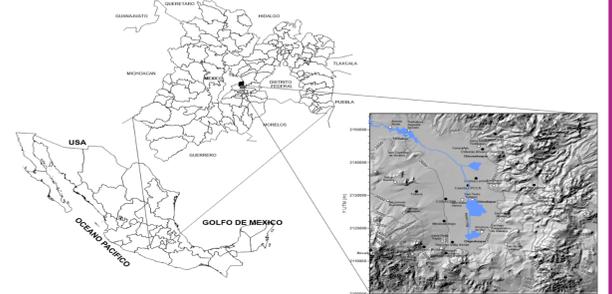
¹Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma, ²Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

DOI: 10.24275/uam/lerma/repinst/ciai2018/000212

Introducción

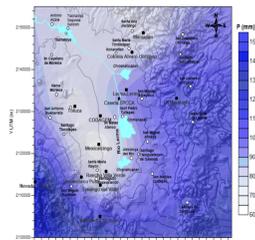
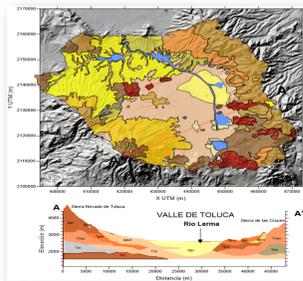
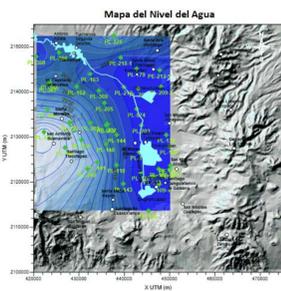
El presente estudio está dirigido a evaluar los recursos de agua subterránea en el acuífero del Curso Alto del Río Lerma, en el Valle de Toluca, para un periodo entre 1995 y 2020, que es el recurso principal para el suministro de agua agrícola, industrial y doméstico. El estudio se basa en la investigación llevada a cabo en un acuífero intermontano, frío, del Valle de Toluca (AIVT). El AIVT, se ha considerado como abundante de recursos hídricos superficiales/subterráneos. Todo el sistema de planeación del agua, su distribución y manejo se ha basado en la captación de agua superficial de presas (en particular de Valle de Bravo) y bombeo de agua subterránea de pozos someros (250 m) y actualmente de pozos profundos, de 500 m de profundidad, que forman el sistema Cutzamala que capta agua para su importación a la Ciudad de México (CDM) y distribución a la ciudad de Toluca. Por lo que, el propósito principal de este estudio es identificar las zonas de mayor explotación de agua subterránea en el AIVT.

El trabajo desarrollado tiene por objetivo establecer un modelo de circulación que contemple el marco geológico del valle de Lerma y su vinculación con la localización de las áreas de recarga, conducción y descarga, así como las direcciones y velocidades de flujo del agua subterránea del(os) acuífero(s) en producción.



Material y métodos

- Se llevo a cabo una revisión y análisis de parámetros meteorológicos como la precipitación y temperatura, para estimar la I, con base a la ETr y Q. Se empleo la ecuación empírica de Turc y Schosinsky.
- El método de Turc y Schosinsky para el balance de humedad en el suelo, se basa en el principio de la conservación de la masa de agua. Es decir, el agua que entra a un suelo, es igual al agua que se almacena en el suelo, más el agua que sale de él. Las entradas son debidas a la infiltración del agua hacia el suelo y las salidas se deben a la evapotranspiración de las plantas, más la descarga del acuífero. La recarga al acuífero se determina conociendo la lluvia que cae en el suelo.



Método de Turc

$$PT = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

Método de Schosinsky

$$C_i = K_p + K_v + K_f c.$$

infiltración pluvial mensual

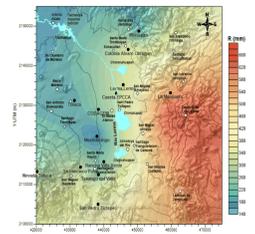
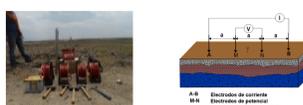
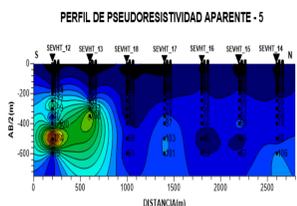
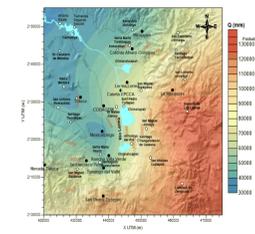
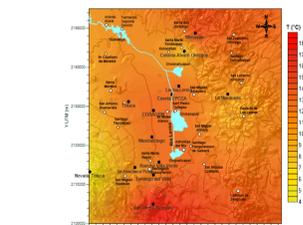
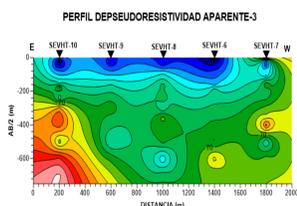
$$P_i = (C_i)(P - Ret)$$

Escorrentía superficial

$$ESC = P - Ret - P_i$$

Cálculo de recarga potencial al acuífero

$$R_p = P_i + HSi - Hsf - ETR$$



Resultados

Se ha dividido el área de estudio en unidades de análisis, que se han definido con base a:

- Las áreas de aporte a la recarga.
- Las zonas de recarga, conducción y descarga.
- La calidad de los recursos superficiales que producen la recarga de los acuíferos y la del agua subterránea explotada.
- Toda la información utilizada se está procesando en forma de tablas en código ASCII, utilizando coordenadas UTM como sistema de referencia.

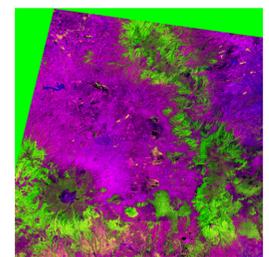


Imagen Landsat ETM+, Ndvi-2010, que muestra las zonas de recarga al AIVT.

Conclusiones

La modelación de flujo subterráneo del Valle de Toluca, se obtuvo mediante un sondeo eléctrico vertical, con los parámetros de profundidad, elevación y evolución de la carga hidráulica, y el coeficiente de almacenamiento del acuífero.

Mediante los modelos de Turc y Schovinsinsky se generaron mapas para construcción de un modelo conceptual y matemático del flujo subterráneo.

Bibliografía y referencias

- Al-Garni, M.A. (2009) Geophysical Investigations for Groundwater in a Complex Subsurface. Terrain, Wadi Fatima, KSA: A Case History. *Jordan Journal of Civil Engineering*, **3**, 118-136.
- Koefoed, O.C. (1979) Geosounding Principles 1: resistivity Sounding Measurements. Elsevier Science Publishing Company, Amsterdam.
- Oladapo, M.I., Mohammed, M.Z., Adeoye, O.O. and Adetola, B.A. (2004) Geoelectrical Investigation of the Ondo State Housing Corporation Estate, Ijapo Akure, Southwestern Nigeria. *Journal of Mining and Geology*, **40**, 41-48. <http://dx.doi.org/10.4314/jmg.v40i1.18807>
- Abiola, O., Enikanselu, P.A. and Oladapo, M.I. (2009). Groundwater Potential and Aquifer Protective Capacity of Overburden Units in Ado-Ekiti, Southwestern Nigeria. *International Journal of Physical Sciences*, **4**, 120-132.