

Figura 9. Capas Cuenca y Subcuencas.

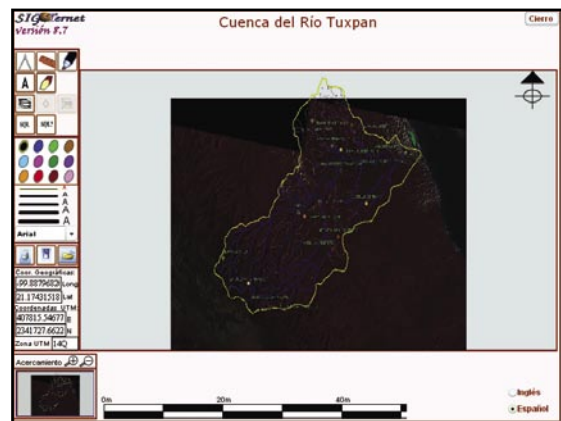


Figura 11. Sistema de Información Geográfica para la Cuenca del Río Tuxpan.

En la Figura 10, se muestra la asociación documental con los mapas temáticos.

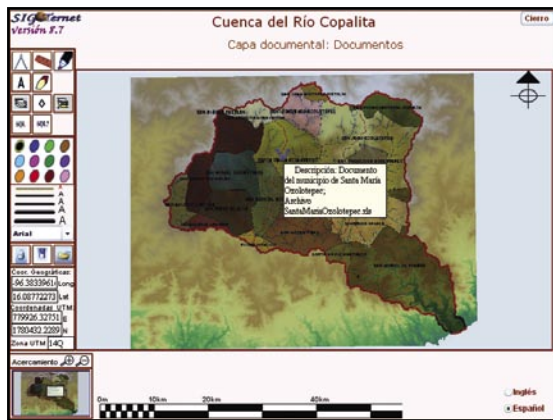


Figura 10. Documento asociado al municipio de Santa María Ozolotepec.

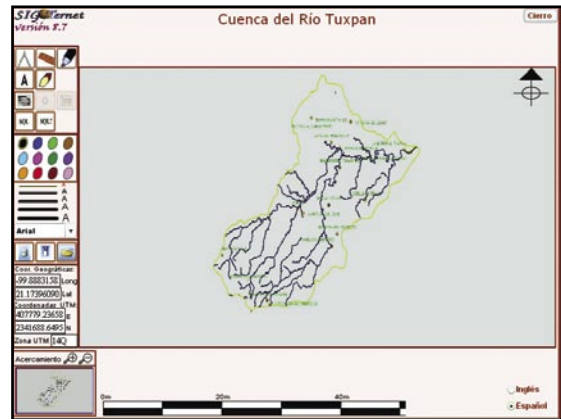


Figura 12. Capas: Cuenca del Río Tuxpan, estaciones climatológicas y red de drenaje.

6.4. Sistema de Información Geográfica para la Cuenca del Río Tuxpan y la Laguna de Tampamachoco

Con el objeto de determinar los escurrimientos de la cuenca del río Tuxpan, hacia la Laguna de Tampamachoco, que forma parte del sistema estuarino localizada cercana a su desembocadura sobre su margen izquierda, se realizó el estudio hidrológico de la cuenca del Río Tuxpan y el balance hidrológico de la Laguna de Tampamachoco.

Para la realización de este estudio, se integró un Sistema de Información Geográfica, basado en el sistema ARC VIEW versión 3.1, con el despliegue de mapas temáticos que contienen la localización de las estaciones, climatológicas e hidrométricas, hidrología, geomorfología, suelos, usos del suelo y vegetación, climas, municipios, vías de comunicación y el modelo de elevación del terreno.

Con el objeto de posibilitar las consultas y acceso a la información, se integró mediante SIGTERNET, la consulta a este sistema se obtiene en la URL:

<http://aishia.math.cinvestav.mx/~tuxpan/tuxpan.html>

En la Figura 11 se muestra el sistema SIGTERNET desplegando una imagen de satélite Landsat TM de la Cuenca del Río Tuxpan y la localización de las estaciones climatológicas.

En la Figura 12, se despliega la cuenca del Río Tuxpan, estaciones climatológicas y la red de drenaje.

Mediante el uso de SIGTERNET, es posible asociar datos alfanuméricos con los mapas, como se muestra en la Figura 14, donde se asocian los datos de la estación climatológica Metlatoyuca con el mapa correspondiente.

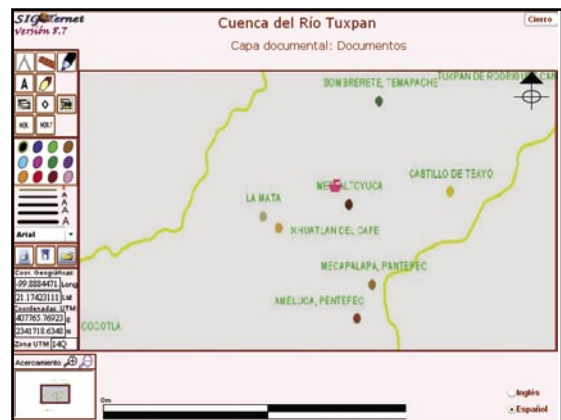


Figura 13. Documento asociado a la estación Metlatoyuca.

7 CONCLUSIONES

Las plataformas para construir SIG's son complejas y costosas. Nuestro grupo de trabajo ha desarrollado herramientas accesibles vía Internet que permiten integrar este tipo de sistemas de manera coherente con la realidad nacional y que compiten con desarrollos similares tanto comerciales como académicos.

Nuestras herramientas contemplan los elementos que normalmente aparecen en este tipo de sistemas; sin embargo, es notable el papel de los Sistemas de Asociación Documental a Mapas que esencialmente permiten desarrollar SIG's de bajo costo. Consideramos que ésta es una de las aportaciones más importantes de nuestro trabajo.

A la fecha se han desarrollado una gran cantidad de prototipos GIS con SIGTERNET que demuestran su potencial. Por ejemplo, se hizo un prototipo



¿DE DONDE PROVIENE EL AGUA DE LOS OCÉANOS?

En días pasados fue difundida la noticia de que la sonda científica norteamericana **Phoenix** halló indicios de presencia actual de **agua en Marte**, en capas subyacentes del suelo marciano. De acuerdo con la **NASA**, ya se contaba con pruebas de que en Marte existió agua hace millones de años, pero su presencia en la actualidad establece nuevos horizontes, ya que por ejemplo, aumentan las posibilidades de establecer en un futuro bases humanas en ese planeta, o bien, permite considerar que es posible identificar procesos similares de presencia de vida y evolución mas allá de nuestro Tierra.

Este suceso permite retomar un hecho probado relativo a la existencia de agua mas allá de nuestro planeta y así, recordar una pregunta muchas veces formulada, **¿de dónde viene el agua del mar en nuestra Tierra?**

Existen diversas teorías al respecto, una de ellas establece que la formación de los océanos fue lenta y tranquila, mientras que otra, dice que fue violenta y mucho más rápida. Esta última considera que el agua es uno de los componentes presentes en diversos cuerpos celestes, aspecto que se ha verificado no solamente con el descubrimiento de agua en Marte, sino con la comprobación de que, por ejemplo, los cometas contienen grandes cantidades de agua: son bolas de hielo, de agua, polvo de estrellas y muchos otros componentes. Así, ésta hipótesis considera que nuestro planeta se formó a partir de la colisión de cuerpos menores, denominados protoplanetas, en un sistema solar en gestación, hace muchos millones de años. Los protoplanetas, al igual que los cometas, contenían entre otros componentes, agua, de tal forma que en el proceso violento de choques protoplanetarios, éstos se fusionaron, unieron y combinaron sus componentes; además, era tal la energía que la temperatura del cuerpo resultante fue alta, muy alta, formando un escenario en el cual la atracción gravitatoria y procesos tales como la rotación, la convección y demás, originaron que el agua, menos densa, fuera liberada y llevada hacia la superficie y en las condiciones de presión y temperatura existentes, se evaporara, se elevara, condensara y que gracias al tamaño de la Tierra naciente, no se escapara al espacio, sino que poco a poco, y a fuerza de golpes estelares, fuera generando una atmosfera, con importante presencia de agua.

La continuidad de la evolución de la tierra estuvo caracterizada por una importante actividad volcánica, la cual llevó grandes cantidades de agua a la superficie, donde fue liberada en la atmósfera primitiva, se evaporó y llegó a las alturas, se enfrió, se condensó y cayó nuevamente hacia la superficie, en un proceso continuo y en forma de un diluvio, mas que universal, terrestre.

Sin embargo, éste proceso de continuo intercambio energético no podía durar para siempre, ya que paulatinamente, la superficie de la tierra naciente se fue enfriando, el agua ya no se evaporó en la misma y titánica manera y comenzó a almacenarse, en grandes cantidades, cubriendo esa superficie activa y menos caliente, formando los océanos. Algunos científicos establecen que para que este proceso fuera posible, se debió alcanzar un equilibrio energético que en la actualidad continua debido a la actividad volcánica, a la Tierra viviente interna y los procesos de nacimiento de corteza terrestre, presentes predominantemente en las profundidades oceánicas. Esto continúa proveyendo del calor interno de la Tierra a la masa acuosa de los océanos y genera liberación a la atmósfera, donde se condensa y regresa.

Por cierto, hay otra teoría que dice que en éste ir y venir del agua desde hace muchos millones de años, fue arrastrando grandes cantidades de minerales y elementos continentales, lo cual da paso a que el agua de los océanos es salada.

Es sin duda asombrosa la idea de que en un principio, el agua proviene de las estrellas. Es una razón más para maravillarse, al ver la inmensidad del mar y pensar que proviene de otras inmensidades, es decir, de las estrellas.

para el Estado de Nuevo León que concentra información censal proveniente del INEGI que contiene 30 años de información junto con módulos de análisis a nivel de municipio sobre migración, vivienda, educación, niveles socioeconómicos, actividad industrial, actividad agrícola, etc.². Realmente el ámbito de aplicación de SIGTERNET cubre prácticamente cualquiera área donde los SIG's sean de utilidad. Asimismo, mantenemos una colaboración activa con el grupo de desarrollo de modelos hidrológicos de la Universidad de Texas y hemos empezado a integrar el modelo hidrológico Weap [WEAP, 2005] a nuestro sistema.

El desarrollo futuro de SIGTERNET estará condicionado al apoyo que se logre obtener para la construcción de proyectos específicos. En el largo plazo pretendemos contribuir a lograr cierto nivel de independencia tecnológica en materia SIG y el éxito final depende de la capacidad de nuestro sistema de atraer el interés de los usuarios.

- [Abdelmoti et al, 2005] "A critical evaluation of ontology languages for geographic information retrieval on the Internet". *Journal on visual languages and computing*. Volume 16, Issue 4, August 2005, pp. 331-358.
- [Bray T., J. Paoli and C. Spergerg 1998] "Extensible Markup Language (XML) 1.0. W3C Recommendation", February, 1998. <http://www.w3.org/TR/REC-xml>.
- [Bressan, S., Zhang, C. 2005] GeO07: a benchmark for XML processing in GIS, Database and Expert Systems Applications, 2005. Proceedings Sixteenth International Workshop on Volume , Issue , 22-26 Aug. 2005 pp. 507 - 511.
- [Brickley D., and R.V. Guha 1999] "Resource Description Framework (RDF) Schema Specification", W3C Proposed Recommendation, March, 1999. <http://www.w3.org/TR/\PR-rdf-schema>.
- [Cromley E. K., and S.L. McLafferty 2002] GIS and Public Health, Guilford Press, February, 2002.
- [Chang, Y., Park, H. 2006] "XML Web Service-based development model for Internet GIS applications", *International Journal of Geographical Information Science*, Volume 20 <http://www.informaworld.com/smpp/titile-content=t713599799-db=all-tab=issueslist-branches=20-v20>, Issue 4, April 2006 , pp. 371-399.
- [Davis, M.E., Phillips, J.A. 2006] Learning PHP and MySQL, O'Reilly Media, Inc., June, 2006.
- [ESRI 2005] GIS and Mapping Software. www.esri.com/arcgisexplorer.
- [GIS DE AUTODESK, 2006] GIS DE AUTODESK http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=418
- [Gittings, 2007] Index of world wide web servers of interest to the GIS community. <http://www.geo.ed.ac.uk/home/giswww.html>. Edinburgh England. 2007.
- [GML, 2007] OpenGIS Geographic Markup Language (GML) Encoding Standard. Open Geospatial Consortium Inc. Document OGC 07-036 Version 3.2.1. Clements Portele Editor. 2007-08-27.
- [GRASS-GIS 2004] Geographic Resources Analysis Support System (GRASS-GIS 5.7.0), 2004. <http://grass.itc.it/>
- [Heater-Williamson, 2001] XML from A to Z: A quick reference of more than 300 XML tasks, terms and tricks. Redmond Technology Press.
- [INEGI, 2000] Conjuntos de Datos Vectoriales. <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/normatividad/mde/menu.cfm?c=198>
- [ISO23950, 2007] Nacional and Internacional Standard Protocol for Information Retrieval. International Standard Organization. <http://www.unt.edu/wmoen/presentations/ZTexas&Interop/sld003.htm>. 2007.
- [Lang L., 1999] Transportation GIS, Environmental Systems Research, Book and CD-ROM edition, June, 1999.
- [Lott, J., Reinhardt, R. 2006] Flash 8 ActionScript Bible, Wiley, January, 2006.
- [MapBureau, 2006] Cris Goad and Donalda Speight. <http://www.mapbureau.com/>.
- [Mizuno, R. 1995] "The automatic editing for annotations in the case of map-reductions", Fifteenth Annual ESRI User Conference Proceedings. Palm Springs California, 1995.
- [ML-HDBK-850] Glossary of Mapping, Charting, and Geodetic Terms. http://www.combatindex.com/ml_docs/html/hdbk/0100/ML-HDBK-850.html
- [Navarro J. M., Sagols F. 2001] "Sistema de Información Geográfica para la Cuenca del Río San Juan Bravo", 2002. <http://aishia.math.cinvestav.mx/~sanjuan/hsanjuan.html>.
- [Navarro J. M., Sagols F., 2005] "Sistema de Información Geográfica para la Cuenca del Río Fuerte", 2003. <http://aishia.math.cinvestav.mx/~barcob/fbarcob.html>
- [OGC, 2007] OGC WMS Open GIS Consortium Web Map Server. <http://www.opengeospatial.org/>. 2007.
- [Rigaux P., M. O. Scholl and Voisard A. 2001] Spatial Databases: With Application to GIS, Morgan Kaufmann, 1st edition, May, 2001.
- [Steede K., 2000] Integrating GIS and the Global Positioning System, ESRI Press, June, 2000.
- [Tomlinson R. F., 2003] Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers, ESRI Press, June, 2003.
- [WEAP, 2005] Water Evaluation And Planning System. <http://www.weap21.org/>

² Este trabajo aparece actualmente como parte del Sistema de Información Geográfica para la Cuenca del Río San Juan - Bravo.