



*Imagen satelital de Honduras. Fuente pública, USGS/NASA, obtenido por SERVIR.
Free on-line delivery system. <http://www.servir.net/about.html>*

*Nuevo desafío para el IHAH: Implementación de nuevas tecnologías
para la administración del patrimonio*

Nuevo desafío para el IHAH: Implementación de nuevas tecnologías para la administración del patrimonio

Jesús Ricardo Rodríguez Rivera

Desde su fundación el Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAH) ha venido desarrollando sus labores con tecnologías convencionales. Si bien es cierto que ciertas tareas seguirán desarrollándose con las mismas herramientas, en otras actividades se podría implementar herramientas para agilizar las tareas, sumando calidad y precisión; por sobre todo, mejoraría enormemente la "Toma de Decisiones", lo cual es uno de los objetivos primordiales en un sistema de información.

Respondiendo a una cantidad de necesidades del IHAH, y enfocándose en ciertos cambios sustanciales, se ha creado la Unidad de Informática, la cual tiene diferentes funciones, en especial la implementación de herramientas que coadyuvan al cumplimiento de varias metas, mejorando la toma de decisiones.

Si bien es cierto que durante el año 2007 no se ha contado con todo el presupuesto necesario para la adquisición de diferentes materiales y herramientas necesarios para dar inicio a la reestructuración tecnológica (la primera meta para el período 2006-2010), se han efectuado algunos cambios básicos, esperando contar con una plataforma informática sólida para el primer semestre del año 2008.

El acatamiento de la primera meta estratégica da como resultado un apoyo sustancial para que las demás unidades del IHAH inicien el proceso de cumplimiento del resto de objetivos pretendidos en la presente administración.

A través de la Unidad de Informática se espera poder implementar diferentes instrumentos que contribuyan al cumplimiento de las metas estratégicas trazadas como ser:

1. Sitio web dinámico y en constante crecimiento, impulsando la divulgación, acrecentamiento y transmisión a las generaciones futuras del Patrimonio Cultural de la Nación.
2. Implementación de un sistema de información gerencial con diferentes módulos (boletería, requisiciones, recursos humanos, presupuesto y contabilidad, entre otros).
3. Implementación de una Red de Datos Nacional, mejorando enormemente varios aspectos tales como comunicación, flujo de datos y toma de decisiones.
4. Implementación de un Sistema de Información Geográfico, colaborando en las diferentes investigaciones etnológicas, arqueológicas e históricas en el país.
5. Planificación del desarrollo de nuevos parques arqueológicos, utilizando diferentes herramientas entre ellas el Sistema de Información Geográfico y la teledetección.
6. Con la implementación de estas y otras herramientas el IHAH podrá dar mejor cumplimiento a los objetivos propuestos en la Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, los cuales se orientan a: la defensa, conservación, reivindicación, rescate, restauración, protección, investigación, divulgación, acrecentamiento y transmisión a las generaciones futuras de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación en todo el territorio nacional y en las aguas jurisdiccionales.

En el mes de octubre de 2007, el IHAH tuvo la visita de una misión del país amigo Taiwán, con la cual se inició un proceso de suma importancia, determinante en la obtención de tecnología, intercambio de experiencia y transferencia de tecnología basado en Sistemas de Información Geográficos y Sensores Remotos.

Con la visita de la misión taiwanesa se tienen muchas expectativas

*Nuevo desafío para el IHAH: Implementación de nuevas tecnologías
para la administración del patrimonio*

para iniciar este importante paso -gigantesco- muy similar al que la humanidad hizo cuando visitó La Luna -fue algo costoso, difícil pero no imposible.

La Misión Taiwanesa tiene como objetivo la cooperación con el IHAH para la Implementación de un Sistema de Información Geográfico con modelación Tridimensional en Copán Ruinas, con quiénes se evaluarán los siguientes aspectos:

- Uso de Imágenes de Satélite de alta resolución para generar mapas digitales a una escala de 1:10,000, los que serán utilizados para actualizar la cartografía como otras actividades relacionadas con la geografía.
- Intercambio de experiencias entre Honduras y Taiwán en el temade Sensores Remotos.
- Identificación de Proyectos viables utilizando la tecnología de
- Sistemas de Información Geográficos y Sensores remotos, Cooperación y Transferencia Tecnológica.
- Estudio de factibilidad de cooperación futura en la aplicación de SIG y Modelación Tridimensional, estableciendo una base de datos Geoespacial para Copán Ruinas.

Una vez realizado el o los convenios necesarios para el éxito de este desafío entre Honduras (IHAH) y Taiwán, es importante no solo la adquisición de programas, computadoras, e información; sino el entrenamiento de diferentes profesionales de la institución e iniciar a construir el Sistema de Información Geográfico que el IHAH tanto necesita para mejorar la toma de decisiones.

La tarea que le toca al IHAH hoy en día no es fácil, en especial contar con un Sistema de Información Geográfico y sobre todo utilizar teledetección es un esfuerzo institucional sumamente costoso, pero que al final traerá muchos más beneficios. Analizando el costo-beneficio nos damos cuenta que serán más los beneficios, recuperando la inversión a mediano plazo.

La implementación de un SIG institucional, como proceso informático, no es la mecanización de los procedimientos administrativos antiguos sino la introducción de nuevas herramientas tecnológicas que

nos trasladan a una nueva dimensión en organización y análisis de la información.

Dentro de los beneficios inmediatos podemos citar:
Incremento en la calidad de la información;
Incremento en el acceso a la información;
Un eficiente flujo e intercambio de la información;
Incremento de la productividad;
Reducción de costos a largo plazo;
Personal capacitado en la tecnología.

Para que comprendamos que es un SIG debemos definir de qué se trata y qué podemos hacer con un SIG:

"Un **Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS**, en su acrónimo inglés) es una integración organizada de *hardware*, *software*, datos geográficos y personal, diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada, con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión"¹.

En otra palabras, el SIG es una herramienta esencial en el análisis de los fenómenos o elementos donde lo espacial es relevante, ésta integrado por un equipo o hardware (computadoras, impresoras, escáner, plotter, etc), profesionales capacitados, datos (alfanuméricos, geográficos) y modelo de manejo de información (diseño, análisis espacial, administración).

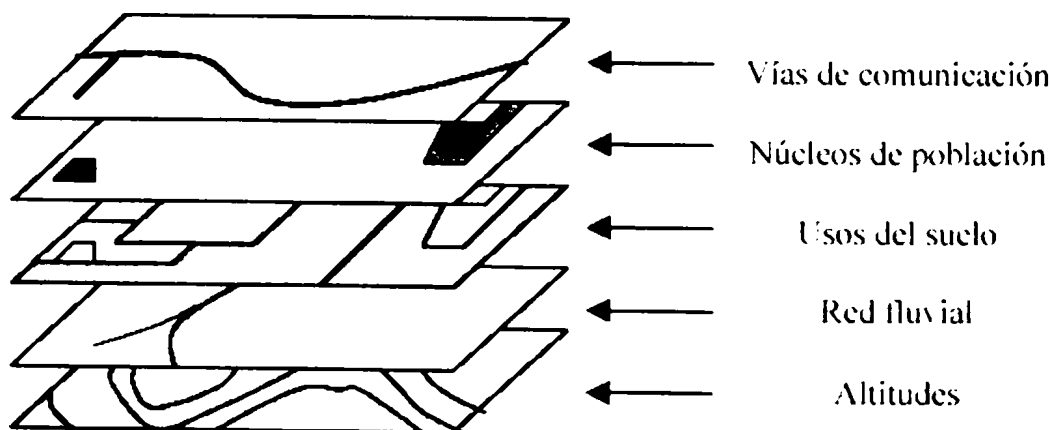


Figura 1.

Capas de información necesarias en los análisis de información.

*Nuevo desafío para el IHAH: Implementación de nuevas tecnologías
para la administración del patrimonio*

Representativamente el Sistema de Información Geográfico lo podemos definir de la siguiente manera:

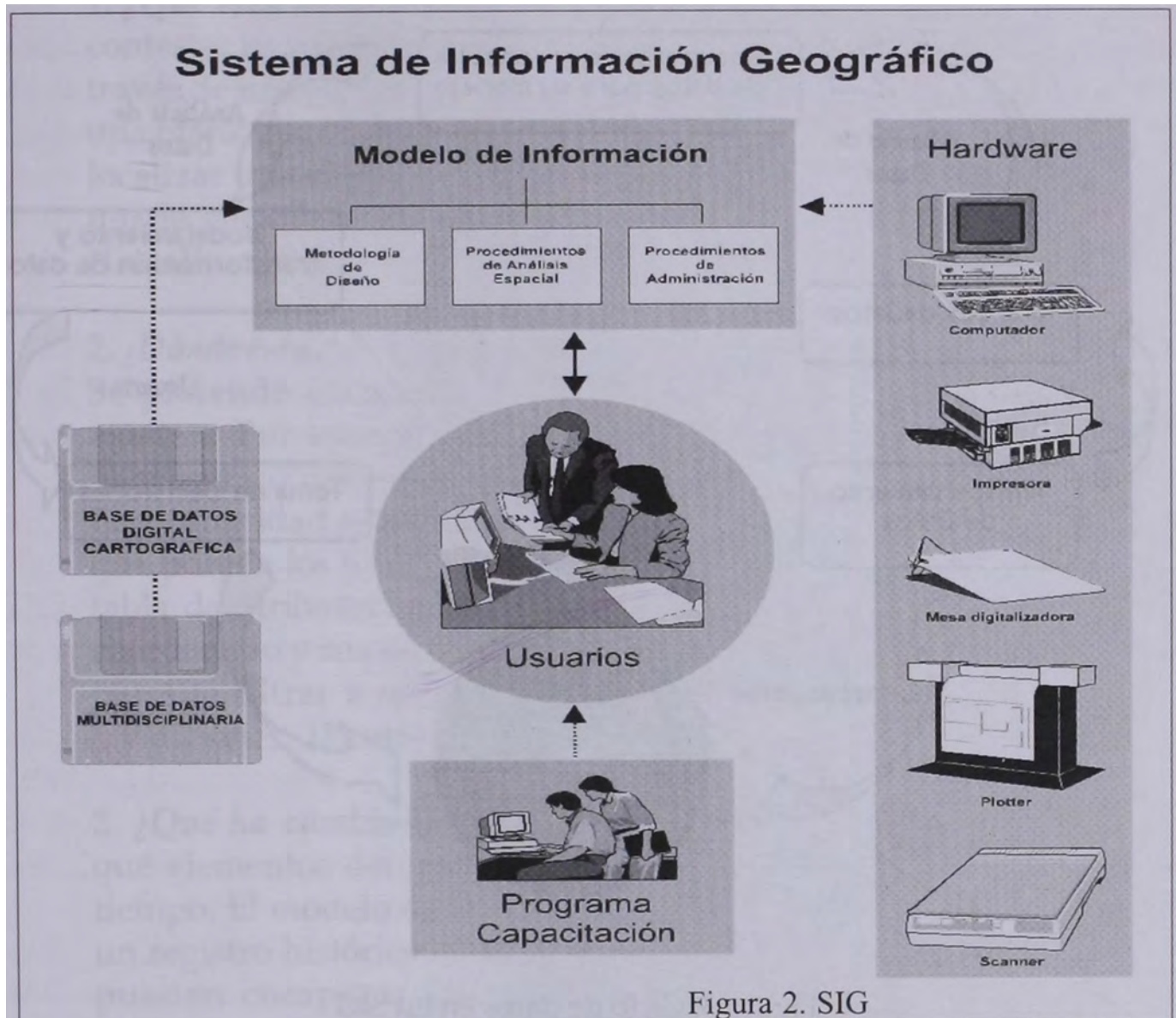


Figura 2. SIG

Asimismo en un SIG se define un ciclo del proceso de los datos que son adquiridos para modelación y toma de decisiones como se muestra en la figura siguiente:

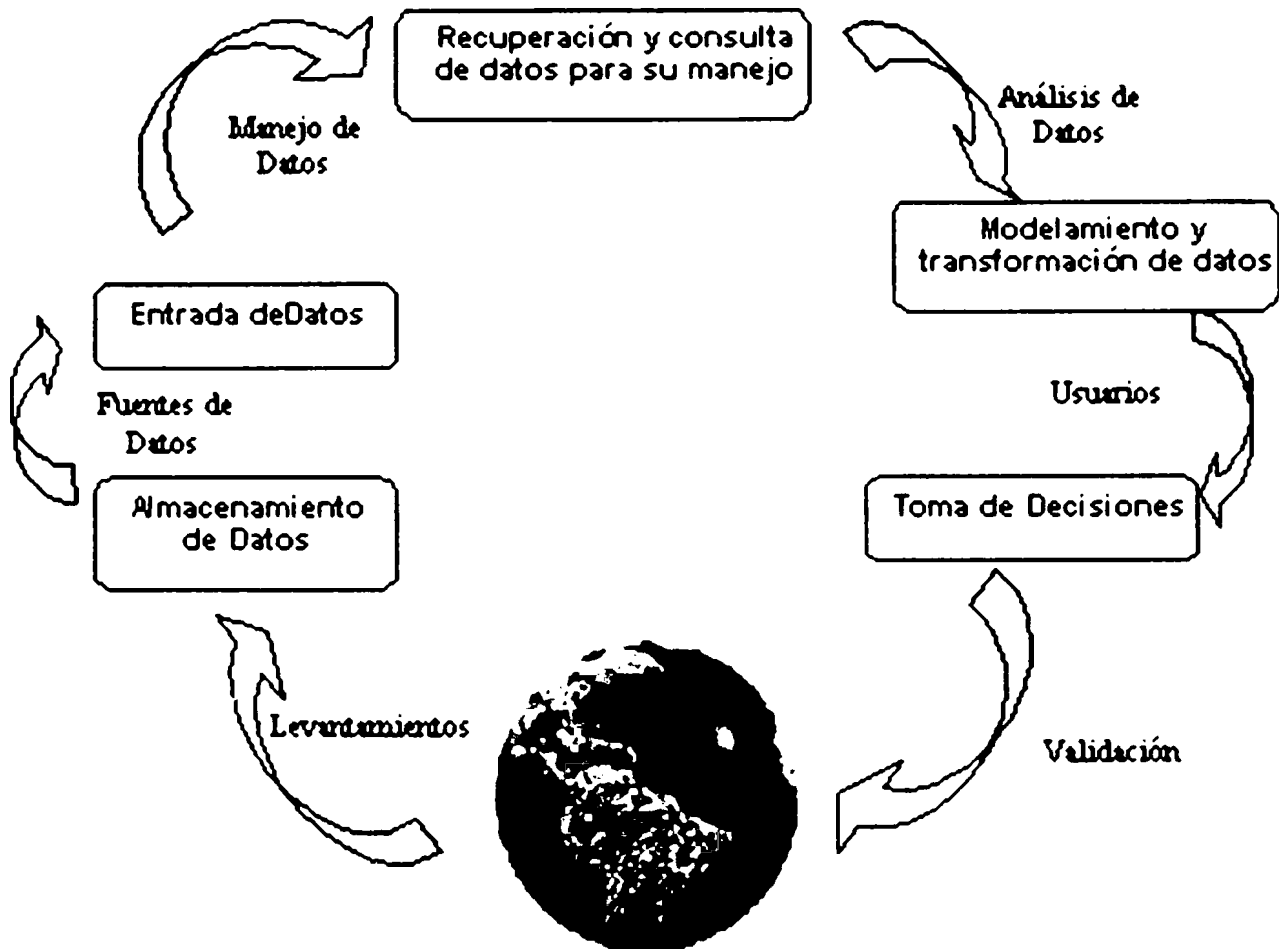


Figura 3. Ciclo de datos en un SIG

*Nuevo desafío para el IHAH: Implementación de nuevas tecnologías
para la administración del patrimonio*

Los Sistemas de Información Geográficos tienen unas funciones básicas o situaciones que se pueden resolver con un SIG; dicho de otra manera, ¿qué pueden contestarse con un SIG?:

1. *¿Qué está ubicado en...?* - La primera pregunta que un SIG puede contestar es sobre lo que existe en una ubicación determinada. Sea a través de una especificación gráfica o una ubicación por una dirección, una manzana, un distrito, una región, el SIG puede instantáneamente localizar un objeto o entidad. Esta facilidad de ubicación está dada por la característica georeferenciada que poseen estos sistemas. **(Localización)**

2. *¿Dónde está...?* - La segunda pregunta trata lo opuesto de la primera. Se pretende encontrar las ubicaciones donde ciertas condiciones existen. Por ejemplo, en que comunidades hay más de 100.000 habitantes o qué viviendas están a menos de 100 metros de un río. Esta capacidad está dada por la relación entidad geográfica - atributo que poseen los SIG. Cada elemento geográfico está vinculado a una tabla de atributos que define su posición en relación a un sistema coordinado y sus características o cualidades. Es esta facilidad la que permite filtrar a nivel tabular los elementos que cumplen ciertas condiciones. **(Pauta)**

3. *¿Qué ha cambiado desde...?* - Esta pregunta permite determinar qué elementos dentro de un área han cambiado en un periodo de tiempo. El modelo de información SIG impone el mantenimiento de un registro histórico de la base de datos. A través de este registro se pueden comparar las mismas áreas geográficas en diferentes momentos de tiempo. **(Análisis Multitemporal)**

4. *¿Qué patrones espaciales existen?* - Esta pregunta pretende resolver preguntas referentes a si la ubicación de ciertos fenómenos incide en sus características. Como parte del análisis espacial que permite la implementación de un SIG, existen procedimientos para visualizar características iguales o similares adyacentes. Estas áreas

pueden ser localizadas con facilidad al aplicar la capacidad inherente de cartografía temática. **(Modelos)**

5. *¿Qué pasa si...?* - Las preguntas del tipo "Que pasa si..." pretenden averiguar qué pasaría si ciertas condiciones ocurren en una determinada ubicación. La relación de atributos y entidades geográficas permite con gran facilidad ingresar valores experimentales para "simular" posibles situaciones según ciertos criterios. **(Condición)**

Ahora definiremos que significa hablar de Sensores Remotos o Percepción Remota, una de las técnicas muy útiles dentro de los SIG's:

"Conocida comúnmente como **percepción remota**, la **teledetección** es la técnica que permite obtener información sobre un objeto, superficie o fenómeno a través del análisis de los datos adquiridos por un instrumento que no está en contacto con él. Se basa en que cada objeto, área o fenómeno emite un espectro electromagnético específico, en función de su propia naturaleza y de las radiaciones que recibe.

"La reflectancia de ese espectro electromagnético se denomina firma espectral, la cual hace distinguible a ese objeto, superficie o fenómeno de los demás.

"Por lo general los datos son recogidos a través de sensores instalados en plataformas aerotransportadas o en satélites artificiales, los cuales captan la radiancia emitida o reflejada, obteniéndose una imagen, habitualmente en falso color con una banda para cada una de estas regiones del espectro.

Los avances en tecnología han permitido contar con instrumentos cada vez más precisos basados en electrónica y experimentación con materiales que permiten obtener información cada vez más completa contenida en imágenes satelitales"².

Dicho esto en palabras sencillas, la percepción remota es la adquisición de datos de un cuerpo con aparatos que funcionan similarmente a una cámara fotográfica, el mejor ejemplo que podemos dar de esta técnica es el OJO HUMANO. En éste caso el ojo es el sensor, y lo que vemos son los datos que recolecta para su correspondiente análisis, los medios más

utilizados son los aviones, para obtener fotografías aéreas, y los satélites, para obtener imágenes digitales.

Ahora nos preguntamos qué tipo de datos utilizamos en un Sistema de Información Geográfico, los cuales se definen de la siguiente manera:

1. Reales, como cualquier terreno o edificio.
2. Capturados, lo que es su registro mediante dispositivos físicos como sensores electrónicos, gps.
3. Interpretados, donde interviene el factor humano como cuestionarios.
4. Codificados, como mapas.
5. Estructurados, como tablas o datos en los sistemas de información geográfica.

Teniendo la parte conceptual es necesario visualizar cuáles son las aplicaciones que podemos desarrollar utilizando una herramienta valiosa como los Sistemas de Información Geográficos. Estas aplicaciones, pueden estar enfocadas en diferentes ámbitos como ser:

- Creación de una cartografía actualizable fácilmente.
- Planificación del área de siembra de cultivos y plantaciones forestales basada en datos de usos potenciales y cobertura de la tierra actualizados.
- Facilitar el manejo de información catastral y demográfica.
- Manipulación y análisis de imágenes de sensores remotos para diversos usos.
- Planificación de recursos naturales y evaluación y monitoreo del impacto de actividades humanas en el ambiente.
- Distribución de recursos en zonas de desastres.
- Planificación de mercado de productos.
- Identificación, Monitoreo, Modelación y Administración del Patrimonio.

Hoy en día, el Patrimonio es considerado como un motor de desarrollo, generador de importantes recursos económicos para un país rico en materia cultural como es Honduras. No obstante, falta la implementación de nuevas tecnologías como un sistema de información geográfico, para acelerar dicho desarrollo y toma de decisiones, pudiendo iniciar con diversas aplicaciones tales como:

1. Recuperación y gestión del patrimonio.
2. Generación del Itinerario de Patrimonio Histórico, Cultural y Natural.
3. Catalogación, valoración y análisis del patrimonio cultural.
4. Estudios de conservación preventiva y correctiva del patrimonio cultural.
5. Elaboración de Bases de Datos y Cartografía Patrimonial Base.
6. Análisis e intervención sobre dimensiones ambientales, paisajísticas, riesgos, amenazas y vulnerabilidad.

Para realizar las actividades antes mencionadas, hoy en día el mundo cuenta con diferentes satélites, los cuales detallan diferente calidad de datos dependiendo de la resolución o calidad de las imágenes disponibles para realizar las diferentes tareas inherentes a la administración del patrimonio (Landsat ETM+, Spot, Ikonos, Quickbird, fotografía área, entre otros).

Asimismo, hay herramientas basadas en web donde se usan mucho las imágenes Landsat ETM+, pudiendo verificar a *grosso modo* diferentes aspectos (Recursos Naturales, Incendios, Geología, Patrimonio, etc) como por ejemplo en el sitio: <http://plasma.nationalgeographic.com/mapmachine>

Existen también visualizadores de la tierra, donde se hace una combinación de imágenes Landsat y fotografías áreas como Google Earth, Servir Viz (<http://www.servir.net>), el cual recientemente ganó un premio internacional (<http://www.isde5.org/>) por su excelente trabajo e incorporación de diferentes elementos que se monitorean en Centro América a través del proyecto regional SERVIR.

Hace algunos años, ciertas personas del mismo equipo de científicos que han trabajado en el visualizador de la NASA -más conocido como World Win-, trabajaron utilizando herramientas de teledetección, así como también una combinación de datos de sensores remotos. Esto permitió continuar estudios relacionados con Patrimonio, específicamente sobre estructuras y sitios Arqueológicos que los Mayas han dejado como Patrimonio, a continuación las fichas sobre el tema (<http://ntrs.nasa.gov/search.jsp?N=4294715855>).

*Nuevo desafío para el IHAH: Implementación de nuevas tecnologías
para la administración del patrimonio*

Title:	Recent Advances in Maya Studies Using Remotely Sensed Data
Author(s):	Sever, Tom; Irwin, Daniel
Abstract:	The Peten region of northern Guatemala is one of the last places on earth where major archeological sites remain to be discovered. It was in this region that the Maya civilization began, flourished, and abruptly disappeared. Remote sensing technology is helping to locate and map ancient Maya sites that are threatened today by accelerating deforestation and looting. Thematic Mapper and IKONOS satellite and airborne Star3i radar data, combined with Global Positioning System (GPS) technology, are successfully detecting ancient Maya features such as cities, roadways, canals, and water reservoirs. Satellite imagery is also being used to map the bajos, which are seasonally flooded swamps that cover over 40 of the land surface. The use of bajos for farming has been a source of debate within the professional community for many years. But the recent detection and verification of cultural features within the bajo system by our research team are providing conclusive evidence that the ancient Maya had adapted well to wetland environments from the earliest times and utilized them until the time of the Maya collapse. The combination of water management and bajo farming is an important resource for the future of the current inhabitants who are experiencing rapid population growth. Remote sensing imagery is also demonstrating that in the Preclassic period (600 BC- AD 250), the Maya had already achieved a high organizational level as evidenced by the construction of massive temples and an elaborate inter-connecting roadway system. Although they experienced several setbacks such as droughts and hurricanes, the Maya nevertheless managed the delicate forest ecosystem successfully for several centuries. However, around AD 800, something happened to the Maya to cause their rapid decline and eventual disappearance from the region. The evidence indicates that at this time there was increased climatic dryness, extensive deforestation, overpopulation, and widespread warfare. This raises a relevant question today-namely, how severe do internal stresses in a civilization have to become before relatively minor climate shifts can cause a widespread cultural collapse
NASA Center:	Marshall Space Flight Center
Publication Date:	2001
Document Source:	Other Sources
No Digital Version Available	Go to Tips On Ordering
Available Data:	Abstract Only
Document ID:	20020019798
Meeting Information:	1-3 Nov. 2001; Boston, MA; FROM; The Reconstruction of Archaeological Landscapes Through Digital Technology Conference; United States

Keywords:	ARCHAEOLOGY REMOTE SENSING MARSHLANDS CLIMATOLOGY AIRBORNE RADAR THEMATIC MAPPERS (LANDSAT) RADAR DATA GLOBAL POSITIONING SYSTEM EARTH SURFACE WATER MANAGEMENT FORESTS
Accessibility:	Unclassified; No Copyright; Unlimited; Publicly available;
Updated/ Added to NTRS:	2004-11-03

Title:	Mapping The Ancient Maya Landscape From Space
Author(s):	Sever, Tom
Abstract:	<p>The Peten region of northern Guatemala is one of the last places on earth where major archeological sites remain to be discovered. It was in this region that the Maya civilization began, flourished, and abruptly disappeared. Remote sensing technology is helping to locate and map ancient Maya sites that are threatened today by accelerating deforestation and looting. Thematic Mapper and IKONOS satellite and airborne Star3-I radar data, combined with Global Positioning System (GPS) technology, are successfully detecting ancient Maya features such as cities, roadways, canals, and water reservoirs. Satellite imagery is also being used to map the bajos, which are seasonally flooded swamps that cover over 40% of the land surface. The use of bajos for farming has been a source of debate within the professional community for many years. But the recent detection and verification of cultural features within the bajo system by our research team are providing conclusive evidence that the ancient Maya had adapted well to wetland environments from the earliest times and utilized them until the time of the Maya collapse. The use of the bajos for farming is also an important resource for the future of the current inhabitants who are experiencing rapid population growth. Remote sensing imagery is also demonstrating that in the Preclassic period (600 BC- AD 250), the Maya had already achieved a high organizational level as evidenced by the construction of massive temples and an elaborate inter-connecting roadway system. Although they experienced several setbacks such as droughts and hurricanes, the Maya nevertheless managed the delicate forest ecosystem successfully for several centuries. However, around AD 800, something happened to the Maya to cause their rapid decline and eventual disappearance from the region. The evidence indicates that at this time there was increased climatic dryness, extensive deforestation, overpopulation, and widespread warfare. This raises a question that is relevant to the contemporary world-namely, how severe do internal stresses in a civilization have to become before relatively minor climate shifts can trigger a widespread cultural collapse</p>

*Nuevo desafío para el IHAH: Implementación de nuevas tecnologías
para la administración del patrimonio*

NASA Center:	Marshall Space Flight Center
Publication Date:	2002
Document Source:	Other Sources
No Digital Version Available:	Go to Tips On Ordering
Available Data:	Abstract Only
Document ID:	20030002463
Meeting Information:	4 Nov. 2002; France; FROM; International Space University, NASA Remote Sensing and Archeology Conference; Strasbourg
Keywords:	ARCHAEOLOGY CULTURAL RESOURCES REMOTE SENSING MAPPING CLIMATE CHANGE GUATEMALA GLOBAL POSITIONING SYSTEM AIRBORNE RADAR SATELLITE IMAGERY
Accessibility:	Unclassified; No Copyright; Unlimited; Publicly available;
Updated/ Added to NTRS:	2004-11-03

Hoy en día, en el caso específico de Copán Ruinas existen datos de alta resolución obtenidos a través del Proyecto de Mitigación de Desastres Naturales (PMDN, 2000-2001), los cuales pueden utilizarse como una base fundamental para el inicio de una nueva era de manejo y gestión de nuestro Patrimonio.

A partir de dichos datos (ortofotos) se han generado una cantidad de datos interesantes como curvas de nivel a cada metro, clasificación de vegetación, uso del territorio, cartografía base de la zona, modelo de elevación digital, entre otros.

Al contar con datos de alta resolución como los del PMDN y otros que se puedan ser obtenidos con la nueva generación de satélites de alta resolución (0.65cm con Quickbird, 1mts con Ikonos, entre otros) -o la nueva constelación de satélites que el gobierno amigo de Taiwán ha estado diseñando e imprimiendo- se puede iniciar un proceso de identificación y georeferenciación de sitios antiguos, y en especial de sitios todavía no explorados³.

Una vez identificados posibles sitios arqueológicos, el siguiente paso es efectuar un trabajo de campo para determinar si efectivamente el trabajo de escritorio es coherente con la realidad, iniciando el mapeo, o cartografía arqueológica base, para luego generar las diferentes capas de información que permitirán efectuar los diferentes análisis y modelaciones, tratando de tener un mejor entendimiento de nuestros antepasados desde el punto de vista arqueológico, antropológico, etc.

Finalmente, la implementación de nuevas tecnologías en el IHAH dará un giro de 180 grados, logrando tener una mejor posición dentro del Estado de Honduras como también a nivel regional e internacional pudiendo sacar provecho a todos los recursos disponibles dentro de su campo de acción.

BIBLIOGRAFIA

- Arentze, T.A., A.W.J. Borgers & H.J.P. Timmermans (1996), Integrating GIS into the planning process. In: M.M. Fischer, H.J.Scholten & D. Unwin, eds., Spatial analytical perspectives in GIS, pp. 187-198. London: Taylor and Francis (GISDATA SERIES 4)
- Berry, J.K.: "*Learning Computer Assisted Map Analysis*" in Geographic Information Systems Report, Part III (October 1986), pp. 39-43.
- Burrough, P.A.: *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment* Oxford: Clarendon Press, 1986.
- Carstensen, L.W.: "*Developing Regional Land Information Systems: Relational Databases and/or Geographic Information Systems*" in Surveying and Mapping, vol. 46, no.1 March 1986.
- Chambers, D. "*Overview of GIS Database Design*" in GIS Trends, ARC News Spring 1989. Redlands, California: Environmental Systems Research Institute 1989.
- Frank, A.: "*Integrating Mechanisms for Storage and Retrieval of Land Data*" in Surveying

*Nuevo desafío para el IHAH: Implementación de nuevas tecnologías
para la administración del patrimonio*

- and Mapping, vol. 46, no. 2 June 1986, pp. 107-121.
- Grothe, M, Keuze voor ruimte, ruimte voor keuze. De ontwikkeling van GIS-applicaties voor locatieplanning; een objectgeoriënteerde analyse. Vrije Universiteit Amsterdam, 1998.
- James A.: *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. McGraw-Hill Interamericana de México, S.A., México, segunda edición, 1992, pp. 942.
- James, M.: *Planeamiento Estratégico de Sistemas de Información*, Tomo II: Planeamiento y Análisis, Estados Unidos, 1990, pp. 497.
- Rojas, E., et al.: "Land Conservation in Developing Countries: Computer Assisted Studies in Saint Lucia" in *Ambio*, vol. 17, no. 4 1988, pp. 282-288.
- United States Environmental Protection Agency (EPA): *Geographic Information Systems (GIS) Guidelines Document*. Washington, D.C: EPA, 1988.
- Veregin, H. Data quality parameters. In: P.A. Longley, M.F. Goodchild, D.J. Maguire & D.W. Rhind, eds., *Geographical Information Systems*, 2nd Ed. New York: John Wiley and Sons Inc, pp. 177 - 189, 1999.
- White, M.S. Jr.: "Technical Requirements and Standards for a Multipurpose Geographic Data System" in *The American Cartographer*, vol. 11, no. 1 (1984), pp. 15-26.
- Zwart, P.: "User Requirements in Land Information System Design-Some Research Issues" in *Surveying and Mapping*, vol. 46, no. 2 (1986), pp. 123-130.

¹ <http://es.wikipedia.org>

² <http://es.wikipedia.org>

³ <http://www.roc-taiwan.org.gt/press/20060421/2006042101.html>