

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO MUNDIAL

IKER MONTERO
Dirección de Patrimonio Mundial, INAH

Durante muchos años, los esfuerzos a nivel institucional han tratado de incluir tecnologías que permitan llegar a más personas y modernizar la consulta de la información.

Las herramientas empleadas no sólo favorecen la investigación y conservación del

patrimonio cultural, sino también las ponen al alcance de mayor número de personas a través de diversos canales como la Internet o mediante dispositivos móviles.

Entre los efectos positivos, está el desarrollo de nuevas destrezas y facultades cog-

nitivas, los niños muestran una facilidad de aprendizaje y dominio impresionantes, la posibilidad de una conexión con el mundo a través de Internet.

Gracias a estas acciones el Instituto se está colocando a la vanguardia en el uso de nuevas tecnologías y le permiten cumplir con sus tres labores primordiales: *conservar, proteger y difundir* el patrimonio cultural de nuestro país.

El uso de ellas es indispensable para la difusión de forma global del patrimonio mundial, por eso es necesario crear alianzas estratégicas que cumplan con ese objetivo.

Una coalición de gran importancia que ha realizado el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), ha sido con Google México, dicha asociación acerca la tecnología de punta a la cultura sin costo alguno para el Instituto.

Como parte del convenio de colaboración suscrito en el año de 2009 entre el INAH y Google México, acordaron llevar a cabo acciones en conjunto para la difusión de la oferta cultural en nuestro país bajo resguardo del INAH.

El gran eje temático del convenio es lo-

grar un acercamiento de la cultura mexicana a la gente de todo el mundo, por tal motivo se iniciaron distintos proyectos para incentivar la difusión del patrimonio cultural del país.

COLECCIONES ESPECIALES STREET VIEW

Uno de los proyectos realizados con este fin, fue el de Colecciones Especiales (*Special Collections of Street View*) que consiste en el fotografiado de 360° de zonas arqueológicas y museos en forma de túnel con una aplicación para navegar en Internet, el sistema permite hacer recorridos virtuales a través de fotografías panorámicas de cada lugar, facilitando el desplazamiento horizontal y vertical.

La mayor preocupación del INAH era que en el desarrollo del fotografiado no se afectaran las estructuras u obras de arte, por eso se diseñó un equipo ligero que en los trabajos de fotografiado no dañaran caminos, estructuras u obras pictóricas.

La visualización de los sitios se realiza mediante el uso de las plataformas Google Earth y Maps, estas permiten a los usuarios

Como parte del convenio de colaboración suscrito en el año de 2009 entre el INAH y Google México, acordaron llevar a cabo acciones en conjunto para la difusión de la oferta cultural



Página anterior:
Escáner láser de
Catedral y Plaza
Seminario.
Foto: Coordinación
Nacional de
Monumentos
Históricos.

En esta página:
Fotografiado de
360° en Trike
de Teotihuacán,
Foto: IM.

Personas de todo el mundo pueden “visitar” de manera virtual las zonas arqueológicas y museos de México, por medio de paseos virtuales de 360°

poder apreciar el interior de las ciudades prehispánicas y sus áreas circundantes, así como realizar el recorrido de un museo.

Personas de todo el mundo pueden “visitar” de manera virtual las zonas arqueológicas y museos de México, por medio de paseos virtuales de 360° concentrados en la plataforma *Special Collections Street View*.

Con esto se abre una ventana de México al mundo, a fin de incentivar la visita física a los sitios prehispánicos de aquellos que cuentan con los medios para asistir, o en su defecto acercarlos a las personas que difícilmente pueden conocerlos por la distancia.

Por este medio se logra difundir la riqueza cultural entre los más de 10 millones de personas que hacen uso de herramientas digitales y así logra beneficiar a la investigación y a su vez el turismo cultural en el país.

El proyecto comenzó a gestarse en febrero de 2010 y fue hasta abril de 2011 que se pudo dar inicio con el fotografiado, debido a la complejidad de las rutas, permisos, seguros, aduanas y una infinidad de detalles que se necesitaban, tanto técnicos, de seguridad, de logística y legales.

En sus inicios se contaba con una camioneta y un triciclo (Trike) equipado con 9 cámaras fotográficas, tres láser para la ubicación del espacio, dos antenas de GPS para su georreferenciación y un software diseñado por Google.

La camioneta fue ocupada para fotografiar los caminos y carreteras que llevan a las zonas arqueológicas e informar de cómo llegar al sitio; el triciclo por su dimensión y peso tenía un mejor acceso a veredas y espacios abiertos, en los que por sus características no dañara el interior de las zonas.

La selección de los lugares fue determinada por su relevancia nacional y como principal objetivo era cubrir los sitios de patrimonio mundial con declaratoria de la UNESCO. Dentro de las rutas de los sitios propuestos se pudo trabajar con otros cerca-

nos; en su primera etapa se logró el fotografiado de 81 zonas y la visualización de 34.

Dentro de la metodología de trabajo se tenía contemplado las condiciones del sitio, por eso se realizaron dos pruebas piloto; una en un terreno llano en Teotihuacán y la segunda en uno escarpado como el de Xochicalco; también se consideró las temporadas de lluvia, por ese motivo se realizó el fotografiado, de abril a junio de 2011 el sureste de la república (la zona maya) y una vez iniciado el temporal se fotografió el centro y norte del país.

Los sitios fotografiados en 2011 fueron: Teotihuacán (Atetelco, La Ventilla, Tepantitla, y Tetitla), Xochicalco, Monte Albán, Atzompa, Mitla, Yagul, Palenque, Dzibilchaltún, Uxmal, Kabah, Ek Balam, Chichén Itzá, Kohunlich, Dzibanché, Kinichná, Chachoben, Tulum, El Rey, El Meco, Cobá, Tula, Peralta, Plazuelas, Tzintzuntzan, Cholula, Xochitécatl, Cempoala, El Tajín, Tamtok, Paquimé, Becán, Calakmul, Edzná, Cuicuilco, Bonampak, La Venta y Comalcalco.

La duración del fotografiado y georreferenciación depende del tamaño y la complejidad por la geografía del sitio, ya que se tenía que hacer una inspección previa para trazar la ruta y comenzar el trabajo, el tiempo por las características variaba entre veinte minutos en Kinichná, una hora en Calakmul o hasta 5 horas que duró el recorrido de Chichén Itzá.

Una vez tomadas las fotografías, se unen las imágenes y son subidas a la plataforma *Street View*.

A principios de 2012 ya se contaba con un sistema en forma de “diablito” (Trolley) diseñado para acceder a sitios cerrados como museos, iglesias, conventos y casas, por tal motivo se integraron al fotografiado, siguiendo los mismos principios de importancia, sin descuidar las rutas ya programadas para zonas arqueológicas.

Este sistema cuenta con una cámara giratoria con “lente de pescado” cuyo ángulo de



visión es extremadamente grande, de 180° o más, tres láser para la orientación espacial, y dos antenas de GPS, el sistema a diferencia del triciclo, necesita de los planos del sitio a fotografiar, puesto que no se tienen imágenes satelitales como en un espacio abierto.

La logística del fotografiado dependía de integrar los planos del monumento al sistema, cuadrar los espacios a escala con el plano y realizar el recorrido por el museo o templo.

En este año se sumaron a las zonas arqueológicas fotografiadas: Tenayuca I, Tenayuca II, Santa Cecilia Acatitla, Teotenango, Teopanzolco, Chalcatzingo, Aké, Mayapán, Oxkintok, Sayil, Xlapac, San Gervasio, Caracol Punta Sur, Muyil, Dainzú, Tingambato, Yohualichan, Cuajilote, Dzibilnocac, Hochob, Balamkú, Chicanná, Xpuhil, El Hormiguero, El Tigre, Chiapa de Corzo, Tenam Puente, Izapa, Tortugue-

ro, Moral Reforma, Pomoná, El Cerrito, Las Ranas y Tancama.

Y con el nuevo sistema los museos: Museo de Sitio de Teotihuacán, Museo de la Pintura Mural Teotihuacana, Jardín Etnobotánico y Museo de Medicina Tradicional y Herbolaria, Museo Regional Cuauhnáhuac, Museo Histórico del Oriente de Morelos “Casa de Morelos”, Museo y Centro de Documentación Histórica Ex Convento de Tepoztlán, Museo de Sitio de Xochicalco, Museo de las Culturas de Oaxaca, Museo de Sitio de Monte Albán, Museo Arqueológico de Tula, Museo Casa de Hidalgo “La Francia Chiquita”, Casa de Hidalgo, Museo Histórico de San Miguel de Allende, Museo Regional de Guanajuato Alhóndiga de Granaditas, Museo de Sitio de Tzintzuntzan, Museo Casa de Morelos, Museo Regional Michoacano “Dr. Nicolás León Calderón”, Museo de Artes e Industrias Populares, Museo de la Estampa Ex Convento de Santa

Fotografiado de 360° en Trike de Chichén Itzá, Foto: IM.

Al momento ya se cuenta con el fotografiado de 128 sitios; 87 zonas arqueológicas y 41 museos, 34 ya visibles en las dos plataformas de Google Earth, Google Maps

María Magdalena, Museo Regional de Puebla, Museo de la No Intervención “Fuerte de Loreto”, Museo del Fuerte de San Juan de Ulúa, Museo Baluarte de Santiago, Museo Nacional de Antropología, Museo de El Carmen, Museo Nacional de las Intervenciones, Museo Nacional de las Culturas, Museo Casa Carranza, Galería de Historia “Museo de El Caracol” y Museo Regional de Querétaro.

Una vez avanzado el proyecto tuvimos la necesidad de fotografiar sitios en donde no podía acceder el triciclo, por lo que en 2013 se desarrolló un sistema cargado al hombro (Trekker) con el que se puede subir la Pirámide del Sol en Teotihuacán, acceder a la Tumba de Pakal en Palenque, o simplemente fotografiar sitios donde el acceso del triciclo era imposible como Yaxchilán o Cantona. Este equipo por ser más ligero sustituyó al Trike.

El sistema al hombro es mucho más ligero que el triciclo (40 kilogramos) la pantalla de visualización es del tamaño de un teléfono celular, cuenta con 16 cámaras insertas en una esfera, láser para la ubicación espacial y la antena de GPS.

En 2013 trabajamos en los sitios arqueológicos y museos de: Tezcotzincó, Malinalco, Los Reyes la Paz, Tlapacoya, Acozac o Ixtapaluca, Huexotla, Los Melones, Calixtlahuaca, Tepoztlán, Olintepepec, Las Pilas, Tlatelolco y el Cerro de la Estrella. Y en los museos: Museo Nacional del Virreinato, Museo Virreinal de Acolman, Museo de Tepexpan, Museo de la Cultura Mexicana, Museo Xólotl, San Bartolo Tenayuca, Centro comunitario Casa de Morelos, Museo Nacional de Historia, Museo de Sitio de Tlatelolco “Caja de Agua”, Museo de sitio de Cuicuilco, Centro Comunitario Culhuacán, Ex Convento de San Juan Evangelista.

Al momento ya se cuenta con el fotografiado de 128 sitios; 87 zonas arqueológicas y 41 museos, 34 ya visibles en las dos plataformas de Google Earth, Google Maps y en el

minisitio desarrollado para Special Collections Street View: <http://maps.google.com.mx/intl/es-419/help/maps/streetview/gallery.html#archaeological-zones>

ATLAS INTERACTIVO DEL INAH

Por otra parte los mapas interactivos como método de investigación y enseñanza en el instituto son de suma importancia, ya que apoyan al estudio de cada uno de los sitios donde se ha generado la historia.

En los últimos años el INAH se ha actualizado y se ha abierto a un público más complejo, se ha subido a los sistemas virtuales para cumplir su misión más importante; la difusión del patrimonio que tiene bajo su custodia, utilizando las nuevas tecnologías de la información.

El Instituto ha comprendido que actualmente la población está más en contacto con los medios digitales, es por eso que el segundo proyecto, en el que intervienen las nuevas tecnologías, es el Atlas Interactivo del INAH en Google Earth (desarrollo completamente del personal del Instituto), cuyo objetivo es ofrecer alternativas de consulta para la investigación y el turismo nacional e internacional sobre la oferta cultural en México.

La herramienta permite a los usuarios obtener una referencia geográfica de las Zonas arqueológicas abiertas al público. museos, monumentos, sitios declarados como patrimonio de la humanidad, escuelas, festividades importantes de México, gastronomía, zonas etnográficas y lingüísticas del país y una gama muy amplia de posibilidades que ofrecen los mapas que intervienen en las actividades del INAH.

La finalidad de esta aplicación es incrementar el interés de la sociedad nacional e internacional en la historia y acervo cultural de México, así como facilitar la búsqueda y entendimiento de la información generada por el INAH.



El sistema contiene la georreferenciación de 189 zonas arqueológicas, 134 museos, 2010 monumentos históricos, 32 sitios Patrimonio Mundial, (tanto culturales como naturales) con declaratoria de la UNESCO que contiene más de 263 puntos identificados y 4 escuelas.

En una segunda etapa se sumaron al atlas 108 modelos en 3D, los 34 sitios de *Special Collections Street View*, 2 puntos de arqueología subacuática y uno de arqueología paleontológica.

Cada punto georreferido contiene un globo con información básica en español, su versión en inglés, información multimedia como: video, fotografías, audios, paseos virtuales, ligas a sitios y minisitios.

También integramos al atlas la capa de lenguas indígenas que comprende las 11 familias lingüísticas (Álgica, Chontal de Oaxaca, Co-

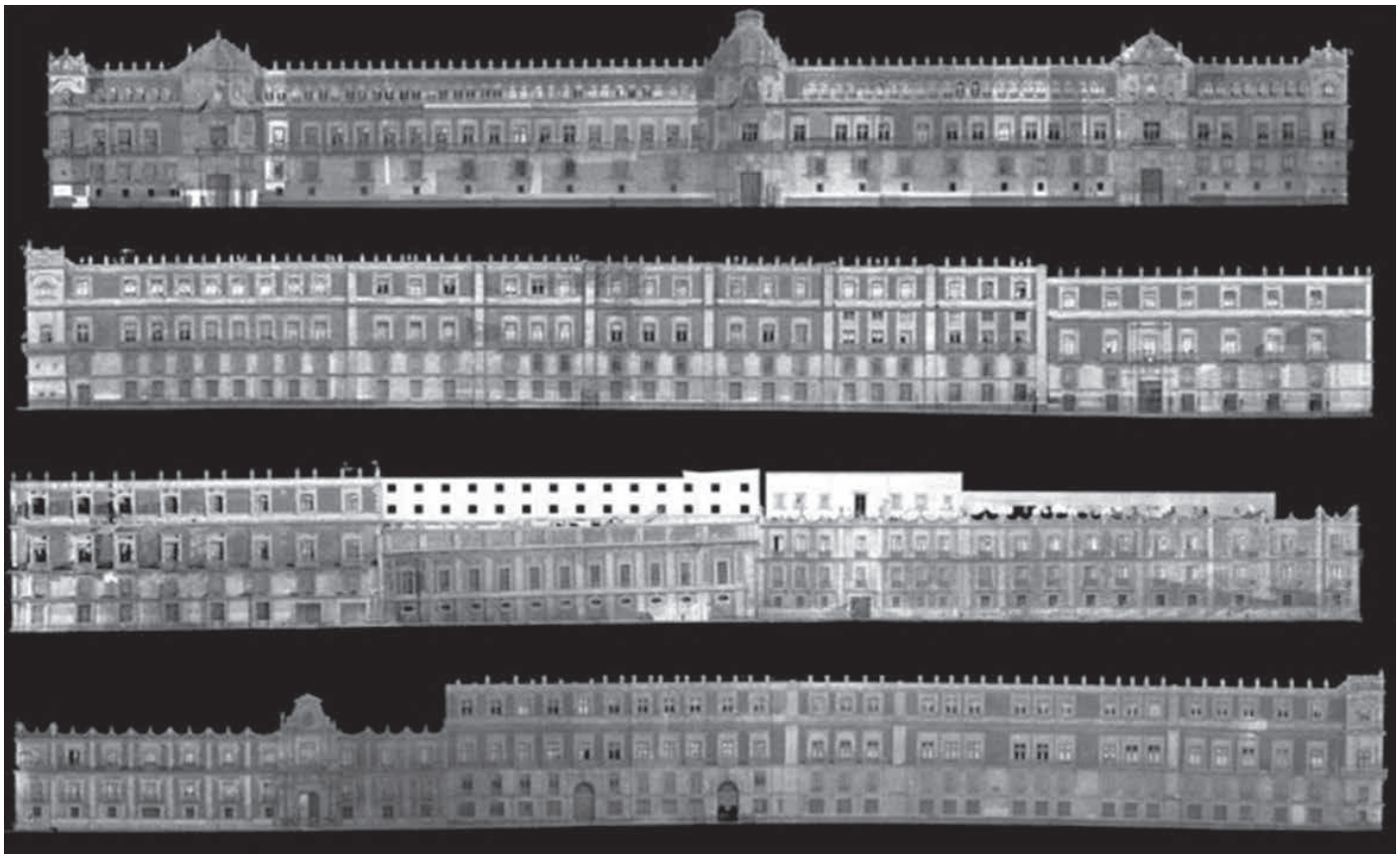
chimi-Yumana, Huave, Maya, Mixe-Zoque, Oto-Mangue, Seri, Tarasca, Totonaca-Tepehua y Yuto-Nahua).

Cada familia en sus globos de información está integrada con fotos de grupos indígenas, videos o audios, versión en inglés y versión en la lengua indígena más representativa de cada grupo.

Como una forma de integrar las nuevas tecnologías a la investigación se aprovechó el desarrollo del Atlas interactivo para el expediente de declaratoria de Patrimonio Mundial, en el sistema se pudo identificar geográficamente cada uno de los puntos que comprende el Camino Real de Tierra Adentro, así mismo, con esta herramienta se dio cumplimiento a los requerimientos de la UNESCO.

La capa del Camino Real de Tierra Adentro, abarca en el mapa, desde el Centro His-

Atlas interactivo de zonas arqueológicas del INAH.



Escáner láser de Palacio Nacional, Foto: Coordinación Nacional de Monumentos Históricos/INAH.

tórico de la Ciudad de México hasta el condado de Taos en Nuevo México, Estados Unidos; tiene identificados 184 puntos georreferidos de: ciudades capitales, ciudades medias, pueblos, conjuntos arquitectónicos en poblados, templos en poblados, conjuntos de hacienda, capillas de hacienda, puentes, tramos de caminería rural, sitios con pintura rupestre y paisajes naturales.

De los 184 lugares, 69 tienen declaratoria de Patrimonio Mundial, y 115 son sitios asociados del Camino Real de Tierra Adentro, asimismo cuenta con dos rutas trazadas una con declaratoria, y la segunda son sus ramales que están asociados al camino.

El texto ofrecido en los globos de información, pertenece al expediente que entregó la Dirección de Patrimonio Mundial del INAH a la UNESCO para poder ser declarada como Patrimonio Mundial.

Este mismo sistema de mapas también

fue desarrollado para la Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas del INAH, es complemento del Sistema Único de Registro, en el que la información es reservada para trabajadores del instituto y quien lo solicite por medio de previa autorización.

La información contenida es la catalogación del bien, su descripción y los dictámenes realizados por esa dirección. Cuenta con 59 perimetrales de ciudades y sitios arqueológicos que forman parte del catálogo del registro único.

Las opciones que ofrece esta herramienta alojada en un sitio de Internet (o en lo que se llama la nube), da opciones al investigador, estudiante o público en general son las de acceder a la información de una manera amigable y con la inmediatez.

Dada la importancia del Atlas, éste se sigue actualizando con nuevos materiales informa-

tivos que genera el Instituto, o con aquellos que se produzcan con motivo de la apertura de nuevas zonas arqueológicas o museos.

Los desarrollos en este sistema se siguen trabajando y nos da la opción de integrar más capas, que abarquen todas las áreas del Instituto, se pueden generar capas históricas relacionadas con líneas de tiempo, poligonales de patrimonio intangible o la ubicación geográfica de cada una de las estructuras de las zonas arqueológicas.

Se están generando las capas del Acueducto del Padre Tembleque, estructuras de cada una de las zonas arqueológicas, poligonales de zonas de monumentos históricos y las coordenadas de los sitios de patrimonio mundial.

El sistema desarrollado para este fin integra varios esfuerzos realizados por distintas áreas del INAH, contempla la investigación de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, Coordinación Nacional de Arqueología y la Dirección de Patrimonio Mun-

dial; videos, fotografías y paseos virtuales de la Dirección de Medios de Comunicación.

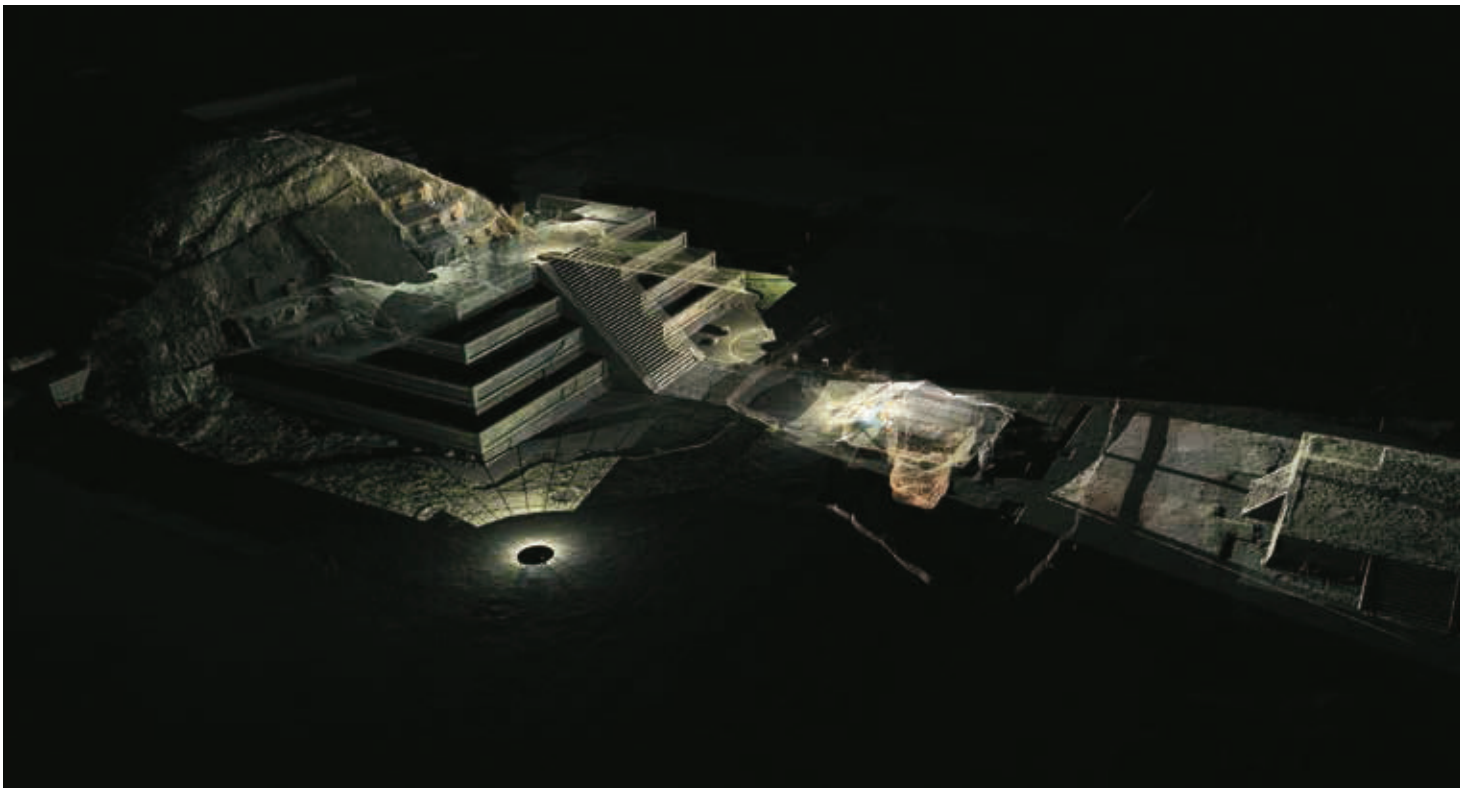
El Atlas Interactivo obtuvo el lugar 27 de los premios, “Las 40 más innovadoras del sector público de la revista *Information Week* en 2012.”

CONCURSO NACIONAL “PON A MÉXICO EN EL MAPA”

Otra vertiente de difusión multimedia para las zonas arqueológicas o monumentos históricos, es poder identificarlos con un modelo a escala en tercera dimensión (3D), con las nuevas tecnologías es posible acceder a estas imágenes de una manera sencilla y sin necesidad de asistir a algún sitio que tenga maquetas de las construcciones.

Los cuatro concursos nacionales “Pon a México en el Mapa” consistieron en el modelado 3D de estructuras de sitios arqueológicos o monumentos históricos, por parte de estudiantes universitarios, tuvo el objeti-

Escáner láser del templo de Quetzalcóatl, Teotihuacán,
Foto: Coordinación Nacional de Monumentos Históricos/INAH.



Se trabajó para crear una relación con instituciones educativas universitarias en toda la República

vo de acercar la cultura a los jóvenes a través de herramientas multimedia, complementa el gusto y conocimiento de la gente por los monumentos históricos a los que acude con frecuencia.

Enfocado a fortalecer la investigación, la difusión y el turismo en nuestro país, el concurso Pon a México en el mapa, buscó que la gente hiciera suyo el patrimonio cultural y lo comparta con el resto de la humanidad, aprovechando una herramienta tan importante como es Internet.

El concurso, demuestra que la tecnología no está reñida con la conservación, y por el contrario permite que los bienes culturales sean difundidos y mejor apreciados; tuvo tanto impacto que personas del público en general pidieron que se abriera la convocatoria para que ellos también participaran.

En los cuatro concursos se recibieron 178 modelos en 3D, de 839 proyectos registrados, la difusión que se le dio alcanzó las 70,212 visitas al minisitio y 176,342, al video promocional subido a Youtube.

En este proyecto se integraron instituciones ligadas a la difusión como lo fue la Agencia de Noticias del Estado Mexicano (Notimex), Fundación Acir, Grupo Milenio, Autobuses de Oriente (ADO) y la cadena de Hoteles "Villas Arqueológicas".

Cada una aportó premios para los participantes o la difusión en sus medios de comunicación, asimismo dieron difusión en todas las etapas del concurso.

Con la suma de esfuerzos de las instituciones se logró que los premios fueran atractivos, así cada ganador individualmente (aunque trabajaran por equipo) obtuvieron, reproducciones de piezas arqueológicas, publicaciones del INAH, computadoras portátiles, cámaras de video, hospedaje por 3 noches en hoteles cercanos a zonas arqueológicas y el transporte a esos sitios.

Por otra parte con los medios electrónicos logramos mayor penetración en la radio, la televisión y medios impresos.

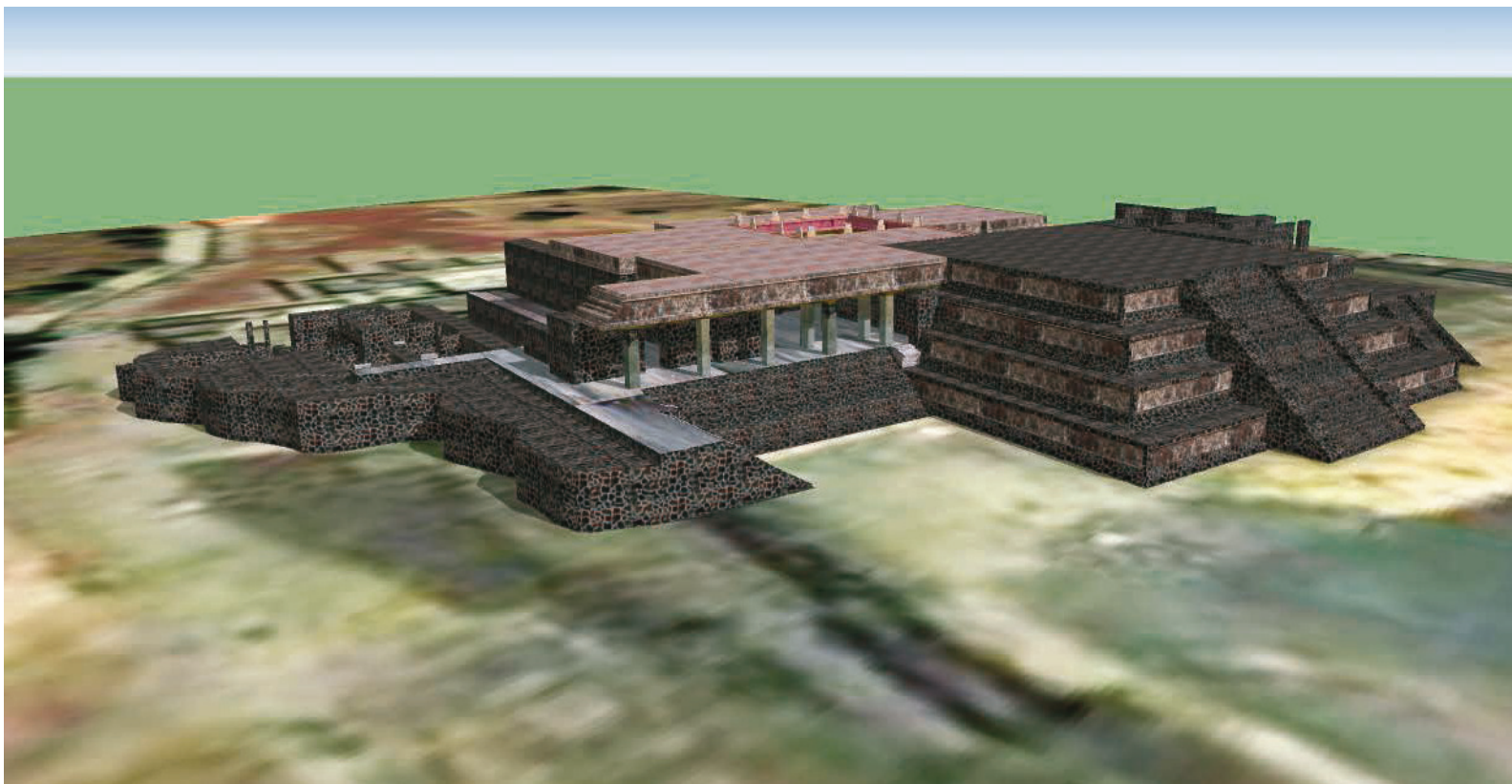
Se trabajó para crear una relación con instituciones educativas universitarias en toda la República, ellas favorecieron el crecimiento del concurso. Participaron alumnos de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Tecnológico de Monterrey, la Universidad del Valle de México, la Benemérita Universidad de Oaxaca, la Escuela Nacional de Antropología e Historia, entre otras.

Por todos estos esfuerzos se pudieron realizar cuatro emisiones del concurso, debido a la venta del *software* a otra empresa el concurso no se pudo continuar, pero, los participantes siguen pidiendo que se continúe.

No todos los modelos contaron con las especificaciones técnicas, y algunas selecciones de los participantes fueron repetidas, por lo que solamente algunos se encuentran en el Atlas Interactivo del INAH:

Las zonas arqueológicas que se incorporaron son: Edificio de cinco pisos en Edzná; Pirámide Circular en Cuicuilco; Templo Calendárico en Tlatelolco; Templo del Quetzalpapálotl en Teotihuacán; Pirámide de Tenayuca; Templo de Águilas y Jaguar en Malinalco; las Yácatas en Tzintzuntzan; el Templo del Adivino en Uxmal; el Palacio y el Templo de las Inscripciones en Palenque; Unidad Habitacional Sur en Paquimé; Pirámide de las Serpientes en Xochicalco; Pirámide de los Nichos y la Gran Xicalcolihqui en El Tajín; Peralta en Guanajuato; el Cerrito en Querétaro; y Templo I en Comalcalco.

Monumentos Históricos: Asamblea Legislativa del Distrito Federal; San Miguel Zinacantepec del Estado de México; Catedral de Morelia Michoacán; Alhóndiga de Granaditas y Parroquia de San Miguel en Guanajuato; Parroquia de Santa Prisca en Guerrero; Ex Convento de Santo Domingo de Guzmán en Oaxaca; Catedral y Templo Conventual de Nuestra Señora del Carmen



en Puebla; Casa de la Corregidora y Santa Rosa de Viterbo en Querétaro; y Antigua Penitenciaría de San Luis Potosí.

El INAH cuenta y genera información multimedia en todas sus áreas, por ello es necesario crear plataformas que apoyen a un objetivo fundamental de la institución, la difusión.

La salida natural de dichas plataformas sería por medio de Internet, pero por la estructura del instituto se pueden aprovechar en sus tres escuelas como herramienta para la enseñanza, y como apoyo en los museos.

Como ejemplos el INAH cuenta ya en algunas exposiciones con el código QR, es un módulo útil para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional, que se visualiza en tabletas electrónicas o en celulares. También ya se trabaja con un escáner láser para la creación de nube de puntos que generan modelos tridimensionales de las estructuras.

Contamos con un Laboratorio de Documentación y Análisis Lingüístico en la que los acervos de lenguas se están conservando, catalogando y en su rama de investigación se estudian. En el área de conservación se usan las nanopartículas que trabajan a nivel de átomos y moléculas para la conservación del patrimonio cultural.

Para esta labor del instituto es necesario seguir creando convenios de colaboración con empresas líderes en el ramo de innovación tecnológica, estos no sólo ayudarían a la difusión, sino a la investigación y conservación del patrimonio

En el área de la difusión ofrece beneficios para el patrimonio cultural de México ya que facilita el acceso a nuevas tecnologías que el instituto no puede adquirir. Cabe mencionar que la información que se ofrece en las plataformas es obtenida del instituto, validada por investigadores y autoridades del INAH.

Modelo en 3D
del Templo de
Quetzalpapálotl,
Concurso Nacional
Pon a México
en el mapa.
Foto: Iván Gustavo
Palacios Beltrán.