



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

**LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
COMO PARTE DE
UN SISTEMA DE GESTIÓN EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE
ANTROPOLOGÍA E HISTORIA**

**INFORME ACADÉMICO POR ACTIVIDAD
PROFESIONAL**

**QUE PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA.**

P R E S E N T A.

IVÁN JOSUÉ OJEDA MENDIOLA

ASESOR

MAESTRO EDUARDO ANTONIO PÉREZ TORRES

MÉXICO, D.F., 2012.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A mis padres:

Porque gracias a ustedes soy persona responsable y agradecida. Su ejemplo de vida ha sido una guía invaluable para mí. Por el apoyo incondicional que he recibido de ustedes en cada una de las decisiones que he tomado en la vida.

A mi esposa:

Por ser el complemento ideal para mí. Gracias a tus consejos y ayuda, he logrado conseguir los objetivos más importantes en mi vida.

A mis hermanos:

Su dedicación y esfuerzo en cada uno de los proyectos que emprenden me inspiran a superarme cada día.

A mis maestros:

Por los conocimientos recibidos, en especial al Dr. Jorge Caire † gracias a la dedicación y conocimiento que me aportó, que ha sido la base de mi éxito profesional. Al Mtro. Eduardo Pérez Torres, que me guió en la elaboración de este trabajo.

A Daniel:

Tú me inspiraste a concluir este trabajo y espero te sirva de ejemplo para enfrentar tantos retos que te esperan en la vida, el primero de ellos nacer.

Contenido

Introducción	3
Objetivo general.....	4
Objetivos particulares.....	5
Capítulo I. Los Sistemas de Información Geográfica.....	6
I.1 Antecedentes históricos.....	6
I.2 Los Sistemas de Información.....	8
I.3 Componentes de un Sistema de Información Geográfica	12
I.4 Usos y aplicaciones	14
I.5 Bases de datos.....	16
Capítulo II. El Instituto Nacional de Antropología e Historia	21
II.1 Antecedentes históricos	21
II.2 Estructura organizacional del INAH.....	26
II.3 Infraestructura interna y patrimonio cultural	28
II.4 Capital humano	32
II.5 Marco jurídico aplicable en el INAH a los Sistemas de Información enfocados a la planeación.	33
Capítulo III. El Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH)	35
III.1 Esquema de Operación.....	36
III.2 Conformación de la clave única para unidades administrativas.....	39
III.3 Conformación de la clave de Inmuebles.....	48
III.4 Estructura del SIINAH	51
Conclusiones	59
Bibliografía.....	61

Introducción

El presente trabajo da cuenta de manera detallada de cómo fue diseñado, desarrollado e implementado un sistema de información institucional que respondiera a requerimientos muy concretos del Instituto Nacional de Antropología.

Se describe de manera general en qué consiste un Sistema de Información, cuales son las características generales que éste debe reunir con base en planteamientos teóricos que permitan comprender la operación de estos sistemas.

Un aspecto fundamental para el desarrollo de un Sistema de Información lo constituye el área que da cobijo a la herramienta, en este caso el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Es por ello que en el desarrollo del informe se hará especial énfasis en explicar las particularidades de la institución, sus objetivos, su organización y por supuesto el contexto que permitió el diseño del Sistema.

El presente informe tiene como premisa central, el aportar todos los elementos teóricos, técnicos y prácticos para llevar a cabo con éxito un proyecto de estas características.

Es por ello que este documento pretende ser un referente en cuanto al desarrollo e implementación de un sistema de información con un enfoque geográfico, en donde se puedan potencializar la información con la que pueda contar cualquier tipo de organización

La licenciatura en Geografía tiene que considerarse como una de las carreras con mayor amplitud en lo referente al campo del conocimiento que comprende. Es por ello que los egresados de la carrera de Geografía tenemos la obligación de integrar ese conocimiento adquirido en mejores prácticas dentro del campo laboral en el que nos desenvolvemos, para lo cual es necesario enfrentar cualquier reto, con una óptica que refleje la formación multidisciplinaria adquirida en los procesos formativos de la licenciatura.

Bajo esta premisa se desarrolló el presente informe, que documenta de manera práctica, el proceso llevado a cabo para la implementación de un Sistema Integral de Información

acorde a las necesidades del Instituto Nacional de Antropología e Historia, dependencia en la que actualmente el sistema es utilizado.

La trascendencia del informe radica en que el Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH), actualmente constituye una valiosa herramienta en los procesos de planeación-evaluación que se llevan cabo desde la Coordinación Nacional de Desarrollo Institucional, que es el área facultada para proveer la información y las herramientas necesarias para la toma de decisiones hacia el interior del Instituto.

Esto se debe a que el Sistema, además de ofrecer las virtudes de un Sistema de Información Geográfica, incorporando la cartografía desarrollada por el propio Instituto, con la cartografía utilizada por las diferentes dependencias gubernamentales, incorpora un manejador de bases de datos, que es capaz de vincular la información proveniente de las distintas áreas del Instituto, ya que cuenta con los catálogos necesarios para su vinculación cartográfica, aun cuando la información no comparte identificadores únicos.

Finalmente es importante aclarar que el desarrollo e implementación del Sistema fue elaborado en su totalidad por el autor del presente trabajo, con la invaluable colaboración del personal de la Coordinación Nacional de Desarrollo Institucional, en particular de los Coordinadores Nacionales que en todo momento han respaldado el proyecto y han impulsado una mejora continua, hasta la fecha en que el proyecto sigue vigente.

Objetivo general

Elaborar un informe sobre un caso práctico en la implementación de una herramienta que incorpore los elementos fundamentales de Inteligencia empresarial (BI), aplicados a una dependencia federal y que constituya un elemento de referencia para replicar la experiencia en otras instituciones.

Objetivos particulares

- Exponer desde una perspectiva integral la conceptualización de un sistema de información, los elementos que lo conforman, los tipos de sistema de información que existen y su aplicación en los diversos campos del conocimiento.
- Dar a conocer el trabajo que tiene bajo su responsabilidad el Instituto Nacional de Antropología e Historia, su misión, visión, estructura, organización, su papel en la sociedad y la situación coyuntural que derivó en la implementación del Sistema de Información.
- Documentar la metodología aplicada para el desarrollo del Sistema de Información, explicando las diversas etapas por las que pasó el proyecto, su utilización y las perspectivas para el futuro de la herramienta implementada.

Capítulo I. Los Sistemas de Información Geográfica

I.1 Antecedentes históricos

Todas las sociedades que han gozado de un grado de civilización han organizado de alguna manera la información espacial asociada a atributos de información. Los exploradores y estrategias militares de las primeras civilizaciones fueron los pioneros en la recopilación de información en un formato pictórico, que les permitió desarrollar una cartografía básica, para entender mejor el territorio.¹

Hacia el siglo XVIII con el llamado *Siglo de las Luces* período caracterizado por el movimiento intelectual conocido por *Ilustración*, tomó especial importancia el organizar y sistematizar de alguna manera la información espacial. Se crearon organismos comisionados exclusivamente para ejecutar la recopilación de información y producir mapas topográficos al nivel de países enteros. En el siglo XIX con el avance tecnológico de la época, basado en el conocimiento científico de la Tierra, se produjeron grandes volúmenes de información geomorfológica que se debía cartografiar. La orientación espacial de la información se conservó con la superposición de mapas temáticos especializados sobre un mapa topográfico base.²

Con el transcurso del tiempo logró desarrollar un trabajo multidisciplinario y es por esta razón que fue posible pensar en utilizar los "Sistemas de Información Geográfica", (SIG). En 1962, en Canadá, se diseñó el primer sistema "formal" de información geográfica, desarrollado por Roger Tomlinson, con el llamado Sistema de Información Geográfico de Canadá. Este sistema tenía como objetivo la gestión de los vastos recursos naturales del país con información cartográfica relativa a tipos y usos del suelo, agricultura, espacios de recreo, vida silvestre, aves acuáticas y silvicultura, todo ello escala de 1:50.000. Se añadió, asimismo, un factor de clasificación para permitir el análisis de la información.³

Durante los años 60 y 70 se empezó a aplicar la tecnología del computador digital al desarrollo de tecnología automatizada. La mayoría de programas estuvieron dirigidos

¹Sistemas de Información Geográfico, p.1

²Deyán, et al., 2007, p. 8

³http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Informaci%C3%B3n_Geogr%C3%A1fica

hacia la automatización del trabajo cartográfico; algunos pocos exploraron nuevos métodos para el manejo de información espacial, y se siguieron básicamente dos tendencias:

- Producción automática de dibujos con un alto nivel de calidad pictórica
- Producción de información basada en el análisis espacial pero con el costo de una baja calidad gráfica.

La producción automática de dibujo se basó en la tecnología de diseño asistido por computador (CAD). El CAD se utilizó en la cartografía para aumentar la productividad en la generación y actualización de mapas. Este modelo ofrecía como ventaja el manejo de información espacial a través de dibujos electrónicos compuestos por entidades gráficas organizadas en capas. El desarrollo de la tecnología CAD se aplicó para la manipulación de mapas y dibujos y para la optimización del manejo gerencial de información cartográfica. No obstante, las ventajas que ofrecía el desarrollo CAD, tenía el inconveniente del manejo de la información tabular o de base de datos asociada a cada uno de los elementos representados en el dibujo digitalizado. Para solventar esta deficiencia que presentaba el CAD, hacia la década de los 80, empresas como Intergraph, Environmental Systems Research Institute (ESRI) y Computer Aided Resource Information System (CARIS), por mencionar algunas, emergían como proveedores comerciales de programas computacionales que incorporaban un visualizador y editor de cartografía digital, vinculada a bases de datos relacionales⁴.

Los 80 y 90 fueron años de fuerte aumento de las empresas que comercializaban estos sistemas, debido el crecimiento de los SIG en estaciones de trabajo UNIX y computadoras personales. Esto detonó que los SIG iniciaran su etapa comercial. El interés de las distintas grandes industrias relacionadas directa o indirectamente con los SIG creció notablemente, gracias a la extensa oferta de productos en el mercado informático internacional que popularizó esta tecnología.

Pronto los SIG comenzaron a ser utilizados por diversas disciplinas que requerían la combinación de planos cartográficos y bases de datos como fueron:

- Ingeniería Civil para el diseño de carreteras, presas y embalses

⁴ Sistemas de Información Geográfico, p.2

- Estudios medioambientales
- Estudios socioeconómicos y demográficos
- Planificación de líneas de comunicación
- Ordenación del territorio
- Estudios geológicos y geofísicos
- Prospección y explotación de minas, entre otros

A finales del siglo XX y principio del XXI el rápido crecimiento en los diferentes sistemas se ha consolidado, restringiéndose a un número relativamente reducido de plataformas. Los usuarios están comenzando a exportar el concepto de visualización de datos SIG a Internet, lo que requiere una estandarización de formato de los datos y de normas de transferencia. Más recientemente, ha habido una expansión en el número de desarrollos de software SIG de código libre, los cuales, a diferencia del software comercial, suelen abarcar una gama más amplia de sistemas operativos, permitiendo ser modificados para llevar a cabo tareas específicas.⁵

I.2 Los Sistemas de Información

La teoría sobre los Sistemas de Información es un tema que Chiavenato⁶ aborda en su libro *“Introducción a la Teoría General de la Administración”*, y que sirvió como base para el desarrollo del presente tema.

Un sistema de información se define propiamente como: un conjunto ordenado de elementos cuyas propiedades se interrelacionan de forma armónica entre sí. El creador de la Teoría General de Sistemas, Ludwig Von Bertalanffy, lo define como un conjunto de elementos reunidos en la consecución de un objetivo común, el cual no puede ser alcanzado si alguno de los elementos no está presente o falla en las tareas o actividades que realiza dentro de la colectividad.

La información se refiere a la recolección de datos que son sometidos a un proceso teórico y metodológico para definir la utilidad de los mismos, dándole sentido a los datos,

⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Información_Geográfica

⁶ Chiavenato, 1992

de tal forma que puedan ser utilizados como conocimiento, que es el fin de la información, siendo ésta un conjunto formal de procesos que operan sobre una recolección de datos estructurados, según las necesidades de la institución, estableciendo una relación a partir de la recolección, manipulación y disseminación de información, con el fin de alcanzar un objetivo común. El Sistema de Información, debe facilitar el desarrollo de las actividades de dirección, planeación y control, de acuerdo con los planes estratégicos de cada área.

Asimismo, estos procesos deben permitir la adaptación del sistema a nuevos ambientes, provocando su retroalimentación para lo cual la información debe ser: precisa, completa, económica, flexible, confiable, relevante, simple, oportuna, verificable, accesible y segura.

El sistema de información sigue un flujo-entrada de datos e información, procesamiento/almacenamiento, salida de la misma a través de reportes o informes y finalmente una retroalimentación.

Es por eso que se puede afirmar con frecuencia, que este tipo de sistemas es la base de otros más complejos, porque a través de éstos se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior. Derivado de su potencial para finalidades distintas a las que determinaron su elaboración, es que posteriormente, la gestión administrativa requirió que los sistemas fueran más intensivos en el procesamiento (establecer asociaciones, crear escenarios, realizar cálculos y otras operaciones) para tener un soporte en la toma de decisiones. En función de esta necesidad se desarrollaron programas “inteligentes” con algunas habilidades cognitivas similares a las del ser humano.

Los Sistemas de Información para la Administración, se caracterizan por tener interfaces sencillas e interactivas (multimedia), lo cual permite que tanto usuarios internos como externos puedan acceder y manipular la información contenida sin la necesidad de tener amplia experiencia en los sistemas informáticos.

El Sistema de Soporte de Decisión, consiste en un modelo ampliado de los Sistemas de Información, que operan bajo dos componentes básicos, los Sistemas de Administración de Bases de Datos, que son los encargados de recabar, filtrar, examinar, almacenar y procesar datos de fuentes internas y externas con el objetivo de generar indicadores

apropiados y reportes que apoyen decisiones estratégicas, y los Sistemas de Administración de Modelos, los cuales se encargan de gestionar la utilización de modelos de acuerdo con la complejidad de las operaciones que se quieren realizar. Esta evolución de los Sistemas de Información puede ser consultada en la Figura 1.

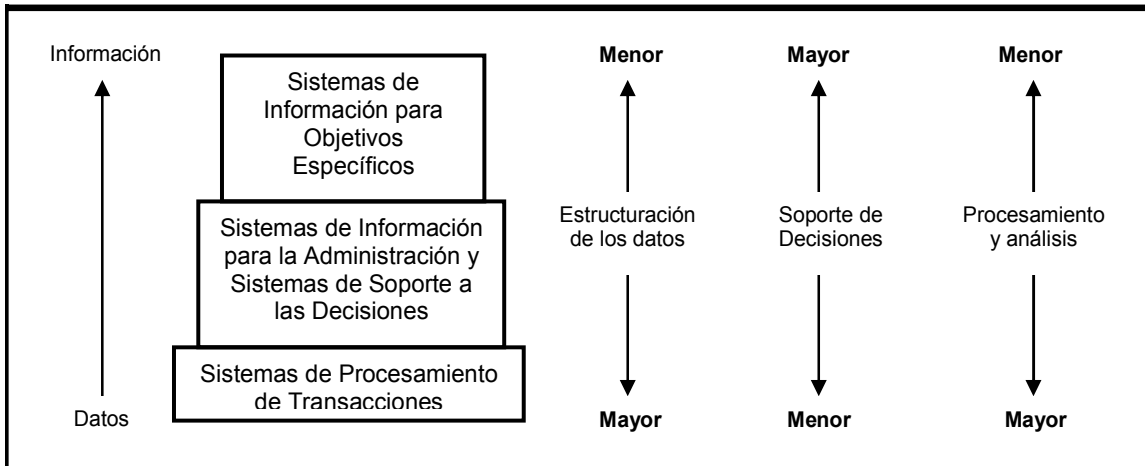


Figura1. Evolución de los Sistemas de Información y características generales (elaboración propia).

Los Sistemas de Procesamiento de Transacciones se caracterizan por el mayor almacenaje de datos, de hecho, son la base de cualquier sistema de información, ya que éstos son los encargados de almacenar y procesar la mayor cantidad de información, mientras que su utilidad para el soporte de toma de decisiones no es el adecuado, dada la estructura de diseño. Los Sistemas de Información para la Administración de Sistemas de Soporte a las Decisiones, se constituyen como sistemas de información, con una menor capacidad para el almacenaje y procesamiento de datos, con mayor énfasis a la toma de decisiones, en virtud de que su diseño, se realiza con base en la obtención de respuestas a problemáticas comunes en una organización. Finalmente, en esta pirámide se encuentran los Sistemas de Información para Objetivos Específicos, los cuales tienen como función principal el poder dar respuesta a problemáticas muy concretas en una organización, dada esta especificidad, su capacidad de procesamiento y estructuración de datos se encuentra limitada. Como puede observarse en la figura, la diferencia fundamental entre los sistemas radica en que la pirámide de sistemas de información tiene como soporte los datos, mientras que los sistemas que dan prioridad a la toma de decisiones cuentan con datos ya procesados y contextualizados, es decir con información.

Los Sistemas de Información Geográfica

Los Sistemas de información Geográfica SIG (Geographical Information Systems GIS por sus siglas en inglés) son un campo tecnológico que como se ha comentado

anteriormente, ha tenido un importante desarrollo en las últimas décadas y, debido a su constante incorporación en los diversos campos del conocimiento, al abaratamiento de los costos de equipos informáticos y a la salida al mercado del *software libre*, se han hecho más asequibles para un mayor número de usuarios.

Puesto que el uso de los Sistemas de información Geográfica se ha extendido en la práctica cotidiana del mundo de los negocios, de las universidades, de los organismos gubernamentales y demás áreas, han sido propuestas varias definiciones de los SIG, entre ellas se encuentran las siguientes:

- Un sistema para capturar, almacenar, comprobar, integrar, manipular, analizar y visualizar datos especialmente referenciados a la Tierra⁷.
- Sistemas automatizados para la captura, almacenamiento, composición, análisis y visualización de datos espaciales⁸.
- Un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, gestión, manipulación, análisis, modelado y visualización de datos espacialmente-referenciados para resolver problemas complejos de planeamiento y gestión⁹.
- Herramienta de software que permite almacenar, recuperar, analizar, desplegar información geográfica, trazar y analizar cosas que existen y sucesos que ocurren sobre el terreno¹⁰.

Desde un punto de vista práctico, un Sistema de información Geográfica es un sistema informático capaz de realizar una gestión completa de datos geográficos referenciados, es decir, que los datos geográficos o mapas tienen coordenadas geográficas reales asociadas que permiten manejar y hacer análisis con datos verdaderos como longitudes, perímetros, áreas y/o puntos. Todos estos datos alfanuméricos asociados a los mapas, más los que se vayan agregando, son administrados en una base de datos integrada con el SIG.

A través de un SIG, los mapas pueden ser integrados fácilmente con diversos datos; por ello, cualquier información en una tabla puede visualizarse en un mapa instantáneamente

⁷ Chorley, 1987

⁸ Clarke, 1997

⁹ Reinhardt, 1992

¹⁰ ESRI, 1991

y cualquier problema presentado en un mapa puede analizarse mucho más rápido en un SIG. De una manera efectiva, relaciones y tendencias que no se habían percibido, aparecen sobre la pantalla de la computadora y/o en mapas impresos. Los mapas relacionan información de donde están las cosas (ubicación geográfica) con información de cómo son esas cosas (atributos). A diferencia de un mapa en papel, en un SIG se puede combinar el mapa con diferentes capas o niveles de información (Figura 2).

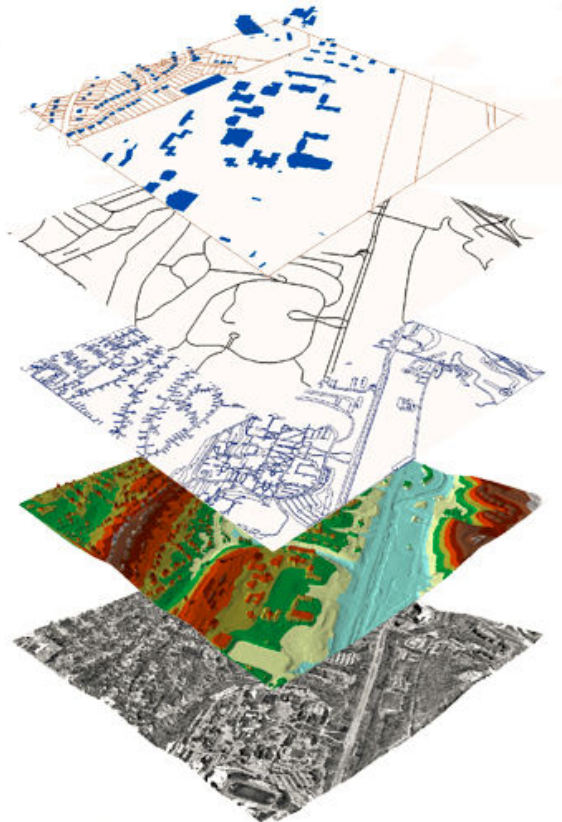


Figura 2. Representación gráfica del terreno por capas

(<http://www.merida.gob.mx/sig/imgs/sig/layers.png>)

En la figura se observa gráficamente la integración de distintas capas de información en un SIG, donde se integran fotografías aéreas, modelos digitales de elevación, capas vectoriales con líneas y polígonos, sobre temáticas como información catastral entre otras.

I.3 Componentes de un Sistema de Información Geográfica

Los elementos fundamentales que componen un SIG son:

- Equipo (Hardware). Un SIG puede ser utilizado tanto en servidores dedicados, hasta computadoras personales.

- Programas (Software). Hoy en día la oferta de plataformas informáticas de SIG son diversas y van desde desarrollos comerciales, hasta programas de *open source* o de uso libre.
- Bases de datos. El SIG integra los datos espaciales con otros recursos de datos, para lo cual puede utilizar y puede utilizar
- Recursos humanos.¹¹ (Figura 3)

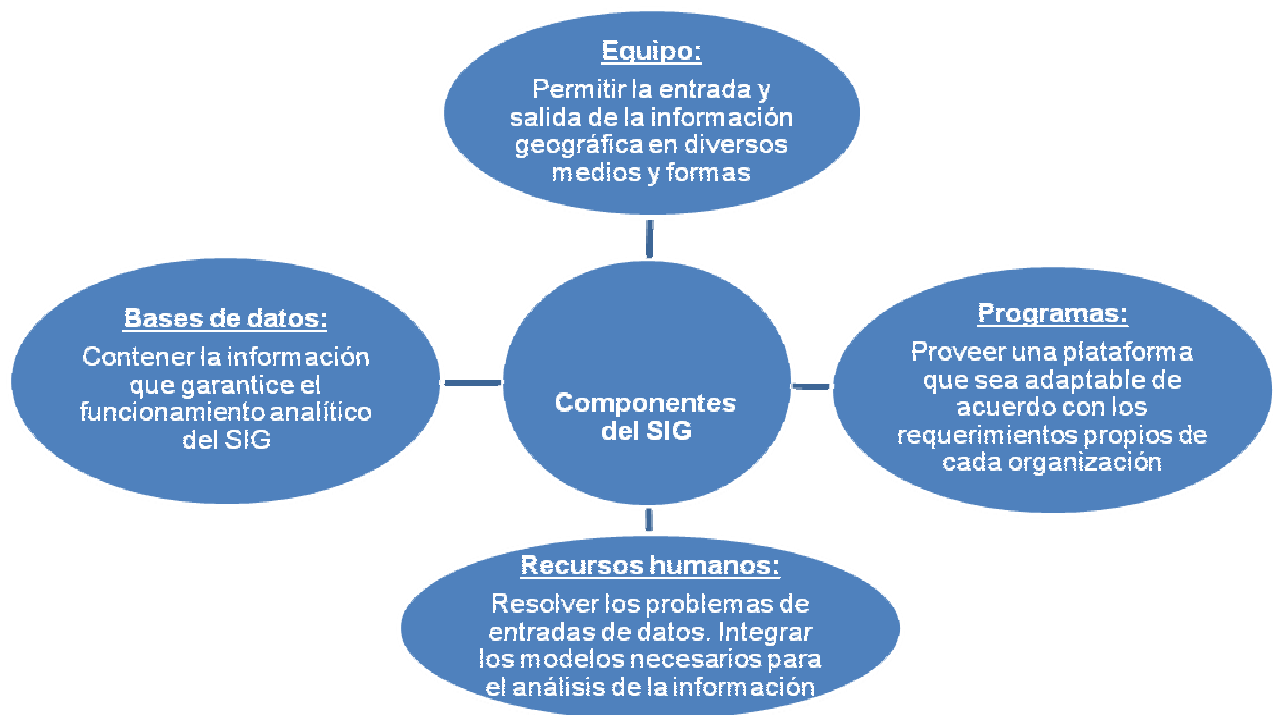


Figura 3. Componentes de un Sistema de Información Geográfica (elaboración propia)

La figura hace énfasis a los componentes de un SIG y la característica principal de cada uno de ellos.

Dentro de las funciones básicas de un sistema de información podemos describir la captura de la información, la que se logra mediante procesos de digitalización, procesamiento de imágenes de satélite, fotografías, procesos aerofotogramétricos, entre otros. Otra función básica de procesamiento de un SIG hace referencia a la parte del análisis que se puede realizar de los datos, se puede especificar la función de contigüidad de objetos sobre un área determinada, del mismo modo, se puede especificar la función de coincidencia que se refiere a la superposición de objetos dispuestos sobre un mapa.

¹¹ Deyán, et al., 2007, p. 15-16

La manera como se agrupan los diversos elementos constitutivos de un SIG quedan determinados por una serie de características comunes a varios tipos de objetos en el modelo; estas agrupaciones son dinámicas y generalmente obedecen a condiciones y necesidades bien específicas de los usuarios. La definición formal del concepto categoría o cobertura, queda determinado como una unidad básica de agrupación de varios mapas que comparten algunas características comunes en forma de temas relacionados con los objetos contenidos en los mapas. Sobre un mapa se definen objetos (tienen una dimensión y localización respecto a la superficie de la Tierra), que poseen atributos; y estos últimos pueden ser de tipo gráfico o de tipo alfanumérico. A un conjunto de mapas relacionados se le denomina entonces categoría, a un conjunto de categorías se les denomina tema y al conjunto de temas dispuesto sobre un área específica de estudio se agrupa en forma de índices temáticos o geoíndice del proyecto SIG. De esta suerte, la arquitectura jerárquica de un proyecto queda expuesta por el concepto de índice, categoría, objetos y atributos.¹²

I.4 Usos y aplicaciones

La utilidad principal de un Sistema de Información Geográfica radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales y para utilizar esos modelos en la simulación de los efectos que un proceso de la naturaleza o una acción entrópica produce sobre un determinado escenario en una época específica. La construcción de modelos constituye un instrumento muy eficaz para analizar las tendencias y determinar los factores que las influyen, así como para evaluar las posibles consecuencias de las decisiones de planificación sobre los recursos existentes en el área de interés. En la administración pública pueden desarrollarse aplicaciones que ayuden a resolver un amplio rango de necesidades, como por ejemplo:

- Producción y actualización de la cartografía básica.
- Administración de servicios públicos (agua potable, alcantarillado, recolección de basura, electricidad, entre otros).
- Catastro.

¹² Deyán, et al., 2007, p. 18

- Protección civil (atención de emergencias tales como incendios, terremotos, fugas, etc.)
- Seguridad pública.
- Gestión del patrimonio cultural (Figura 4)

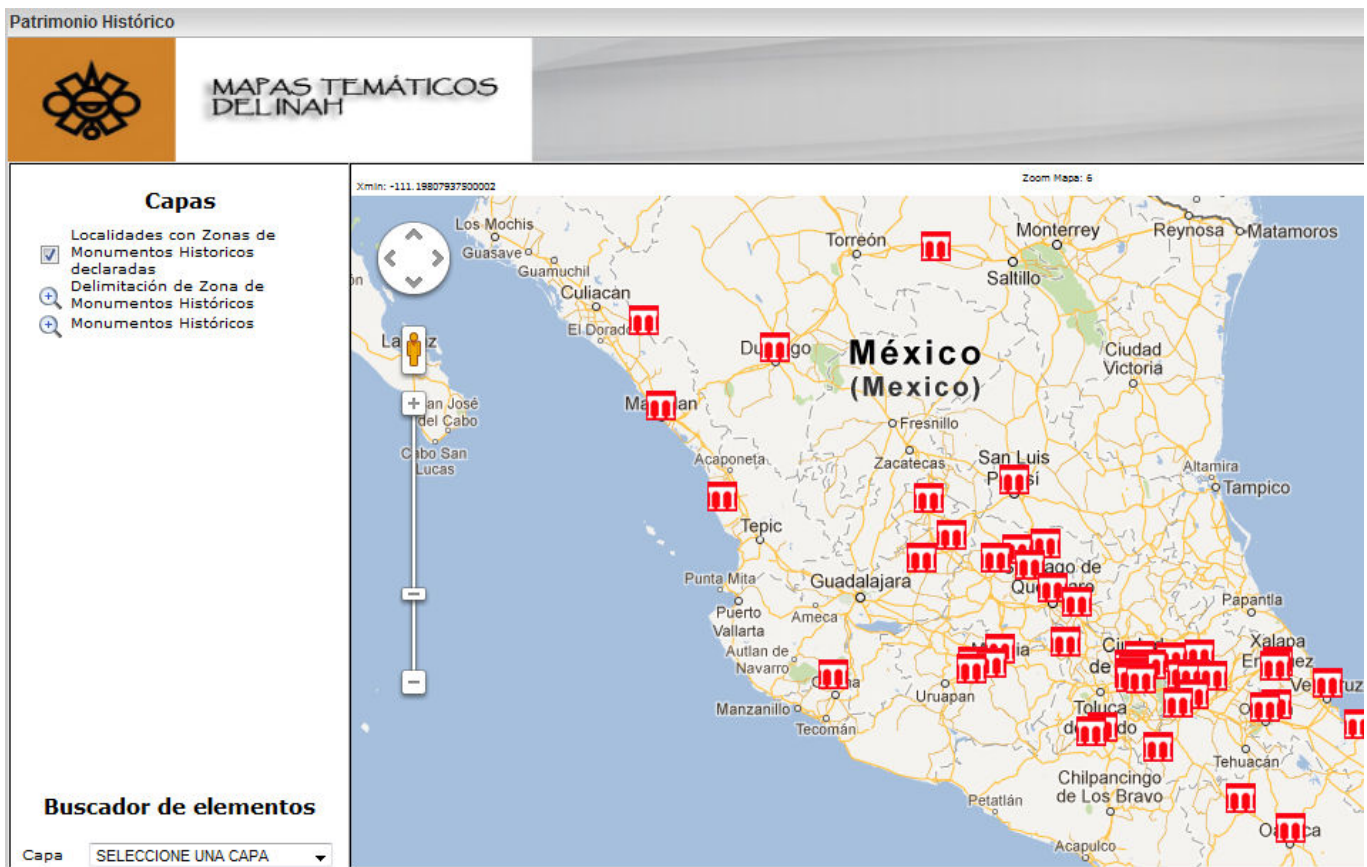


Figura 4. Ejemplo de un mapa sobre la gestión del patrimonio cultural. (<http://www.geoportal.inah.gob.mx>)

Mapa sobre ubicación de las zonas de monumentos históricos decretados. Las zonas de monumentos históricos decretados, se refiere a perímetros legalmente definidos, que agrupan importantes monumentos históricos y tiene como finalidad, su protección técnica y legal.

- Regulación del uso de la tierra.
- Diseño y mantenimiento de la red vial.
- Formulación y evaluación de planes de desarrollo social y económico.
- Control ambiental (saneamiento básico ambiental y mejoramiento de las condiciones ambientales, educación ambiental).
- Evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres)

- Localización óptima de la infraestructura de equipamiento urbano (educación, salud, deporte y recreación)
- Aplicaciones en el ámbito de la seguridad pública, mediante la localización de delitos e identificación *de modus operandi*.
- Planeación estratégica aplicada a dependencias gubernamentales, como un complemento fundamental de una herramienta de *business intelligence*. (Figura 5)

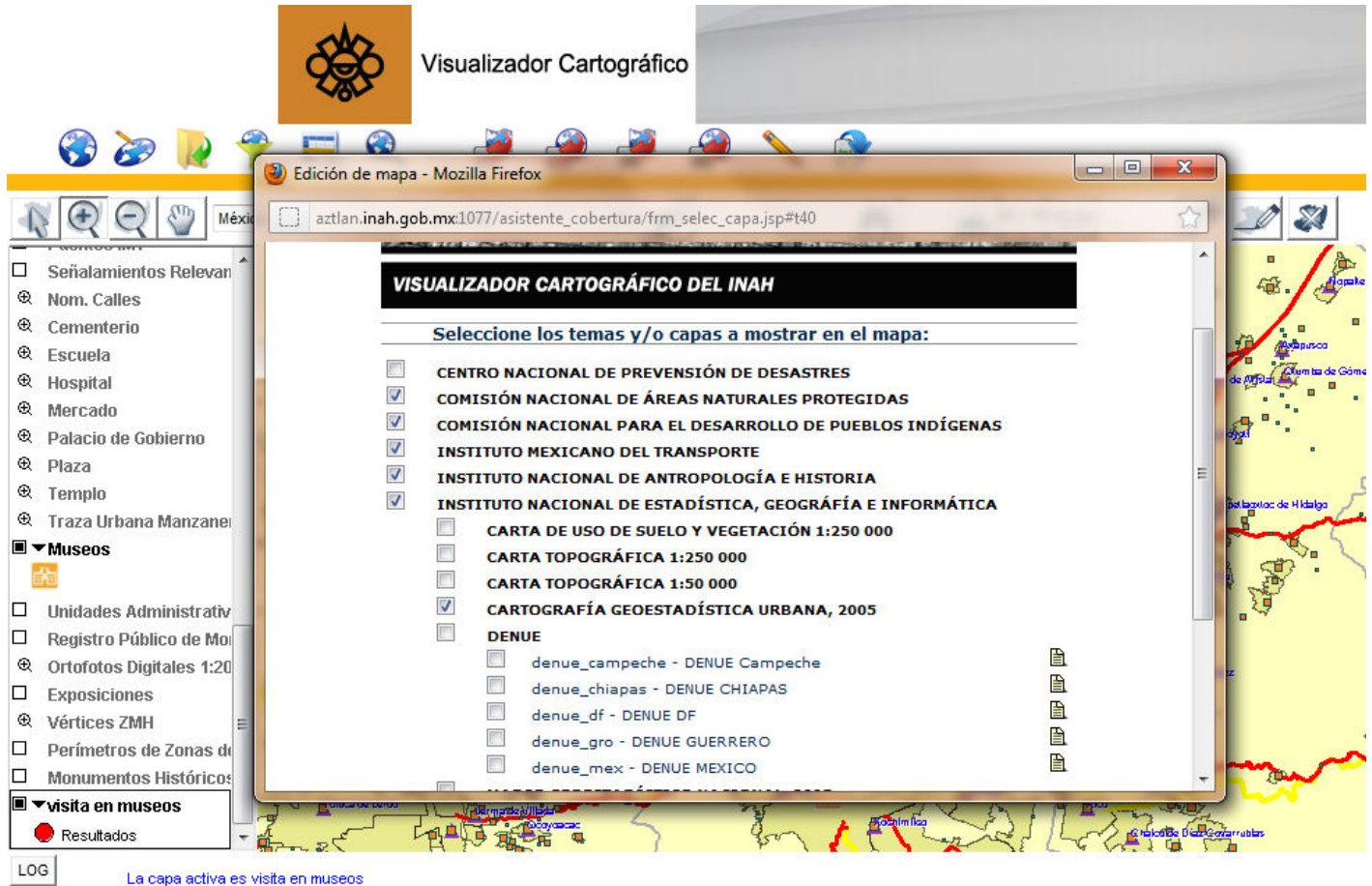


Figura 5. Ejemplo de una plataforma que integra funcionalidades *business intelligence*. (Visualizador cartográfico del INAH <http://aztlan.inah.gov.mx:1077/login.jsp>)

El Visualizador cartográfico del INAH, es una plataforma que integra un visualizador cartográfico para su utilización vía WEB, con bases de datos derivadas del SIINAH, proyecto objeto del presente trabajo.

1.5 Bases de datos

Se le denomina base de datos a un conjunto de información ordenada sistemáticamente. De esta manera, una base de datos puede ser tanto documental como en archivo electrónico. Las bases de datos tradicionales se organizan por campos, registros y

archivos. Un campo es una pieza única de información; un registro es un sistema completo de campos; y un archivo es una colección de registros.¹³

Para el manejo de las bases de datos electrónicas es necesario un *software* que pueda alimentar y, por supuesto, manipular la información de la base de datos. Estos programas se denominan *Data Base Management Systems*; sin embargo, son identificados más frecuentemente como DBMS.¹⁴

Modelos Relacionales de Bases de Datos

La calidad del análisis y diseño de un sistema de información dependerá de los modelos de datos que se utilizan en las fases de desarrollo. El diseño de un sistema de información, en lo que atañe a las bases de datos, tiene tres fases:

- Diseño Conceptual. Proceso en el que se formalizan las estructuras bajo las cuales será desarrollada la base de datos, mediante el planteamiento de un esquema conceptual.
- Diseño Lógico. Se desarrolla con base en el esquema conceptual definido y tomando como referencia el DBMS a utilizar.
- Diseño Físico. En este proceso se estructuran los datos en términos de almacenamiento en los dispositivos del ordenador.¹⁵

Las bases de datos relacionales se basan en el uso de tablas o *relaciones*. Las tablas se representan gráficamente como una estructura rectangular formada por filas y columnas. Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada de la tabla o atributo, como puede ser, nombre, apellidos, edad, etc. Cada fila posee una ocurrencia o ejemplar de la instancia o relación representada por la tabla de acuerdo con la Figura 6:

En las bases de datos relacionales, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia. Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para usuarios no especializados en el manejo de bases de datos. La información

¹³ Camps, 2005

¹⁴ Gómez, 2006

¹⁵ Celma, 2003

puede ser recuperada o almacenada mediante *consultas* que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.¹⁶

Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3
1,1	1,2	1,3
2,1	2,2,	2,3

Figura 6. Representación de un tabla en el modelo relacional (Elaboración propia con base en Sánchez, 2004, p. 12)

Como puede observarse en la figura, en una tabla relacional, cada una de las filas en las tablas cuenta con los datos suficientes para relacionarse con todos los atributos, es decir tanto el 1 como el 2 que aparecen en la primera y segunda fila, tienen recurrencia en la totalidad de atributos para, de esta manera, conservar las relaciones entre los mismos.

El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es el denominado SQL por sus siglas en inglés que se derivan de *Structured Query Language (Lenguaje de consulta estructurado)*; un estándar implementado por los principales manejadores de bases de datos relacionales.¹⁷

Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos, que consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación (Figura 7) al modelo relacional (Figura 8).

¹⁶ Sánchez, 2004

¹⁷ Gómez, 2006

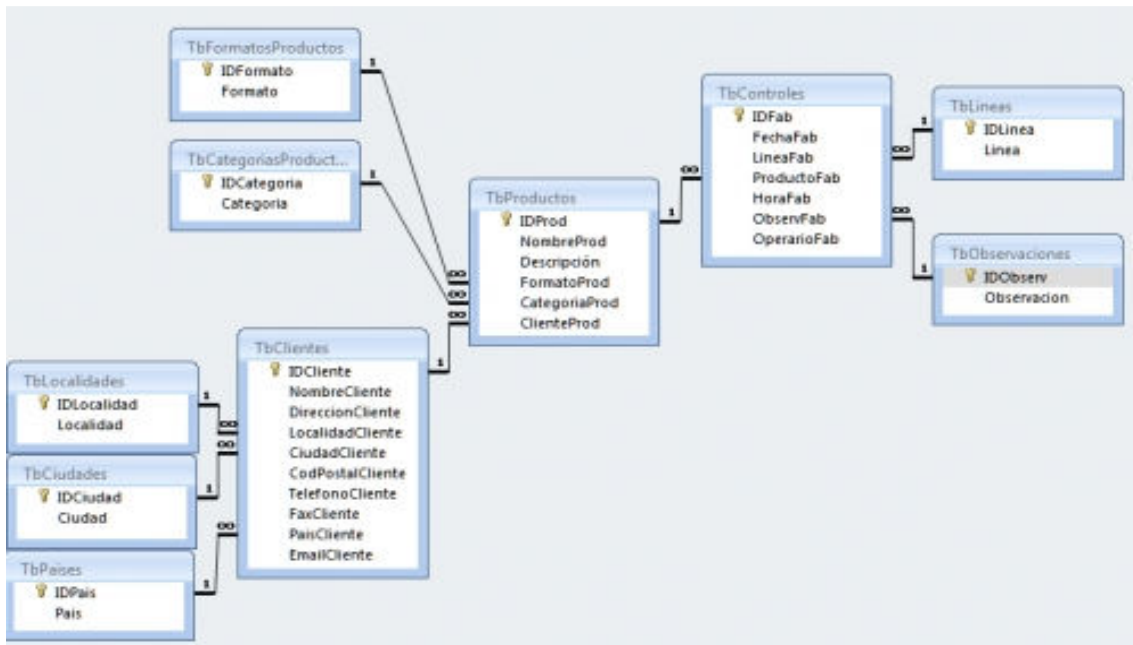


Figura 7. Modelo entidad-relación en una base de datos
 (http://grupos.emagister.com/imagen/modelo_entidad_relacion__db_access/6411-523398)

En un modelo entidad relación cada tabla sólo se relaciona con otra tabla, de tal suerte que no existe ninguna tabla que pueda tener relación con dos o más tablas, por ejemplo la tabla *TbLocalidades*, sólo se relaciona con *TbClientes*.

La normalización en las bases de datos tiene como objetivo:

- Evitar la redundancia de los datos. Es decir impedir que no se repita información o parte de ésta.
- Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de los datos. Proceso que se refiere a la corrección de los datos, así como a que éstos contengan la información mínima considerada en el esquema.¹⁸

¹⁸ Sánchez, 2004

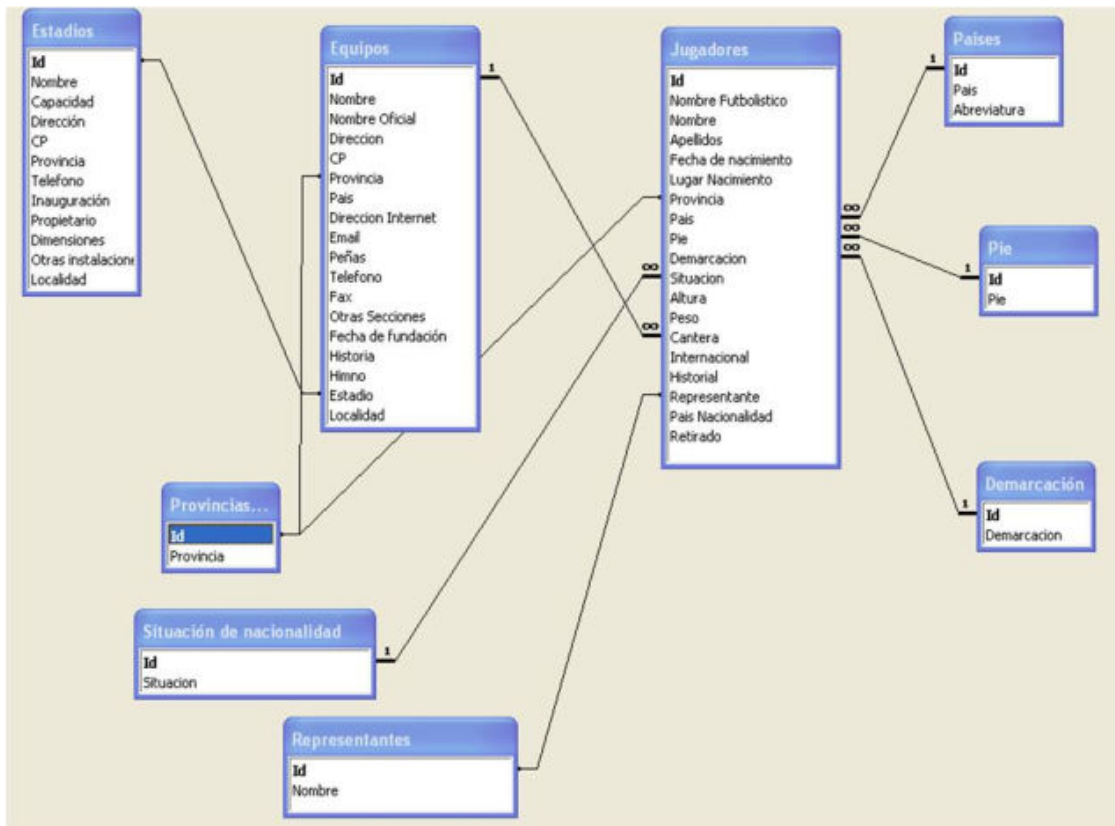


Figura 8. Modelo relacional en una base de datos

(<http://blog.iedge.eu/tecnologia-sistemas-informacion/bases-de-datos/juan-manuel-escudero-comprendiendo-el-modelo-relacional/>)

En un modelo relacional de base de datos cualquier tabla puede tener relación con más de una tabla. Por ejemplo la tabla *Jugadores* tiene relación con las tablas *Países*, *Pie*, *Demarcación*, *Equipo*, *Provincias*, entre otras. De esta manera las consultas son más eficientes.

Capítulo II. El Instituto Nacional de Antropología e Historia

II.1 Antecedentes históricos

En el primer tomo del libro de Olivé¹⁹ se hace una descripción de los aspectos más relevantes del Instituto Nacional de Antropología e Historia, desde su fundación, pasando por diversas etapas que tuvieron como resultado grandes cambios en su organización, hasta llegar a conformar al INAH tal como opera en la actualidad; el presente apartado sintetiza estos periodos en cinco grandes temas; *Fundación, Organización, Labor sustantiva, Nuevas reformas, y Época reciente.*

Fundación

El 3 de febrero de 1939, durante el gobierno del presidente de la república el General Lázaro Cárdenas, se crea el Instituto Nacional de Antropología e Historia, como una instancia de la Secretaría de Educación Pública, mediante la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia, con la consigna de desempeñar diversas funciones entre las que destacaban:

- Exploración de las zonas arqueológicas.
- Vigilancia, conservación y restauración de monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, así como los objetivos que en ellos se encuentren.
- Realización de investigaciones científicas y artísticas en las áreas de la arqueología, historia, antropología y etnografía del país.
- Publicación de obras relacionadas con estas temáticas.

Organización

El recién creado INAH se conformó de lo que hasta ese entonces se conocía como el Departamento de Monumentos Arqueológicos, Históricos y Artísticos, así como el Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, al igual que el resto de museos que hasta ese entonces pertenecían a la Secretaría de Educación Pública, entre ellos el Museo Nacional de Historia del Castillo de Chapultepec. (Figura 9)

¹⁹ Olivé, 2003



Figura 9. Museo Nacional de Historia, Castillo de Chapultepec. Fuente: <http://www.fototeca.inah.gob.mx/>

En virtud de la necesidad de formar profesionales capacitados en las áreas en las que el INAH tenía injerencia, en 1940 incorporó a su organización a la Escuela Nacional de Antropología (ENA), en un plan de cooperación entre el INAH y la UNAM a través de la Facultad de Filosofía y Letras, que impartía las cátedras de historia, arqueología y filología, al igual que con el IPN que contaba con la carrera de antropología.

El primer director general del INAH fue el licenciado Alfonso Caso Andrade, en reconocimiento a su aportación en el área de arqueología en sus exploraciones en el sitio de Monte Albán, y su cátedra de arqueología en la UNAM. Entre los colaboradores más cercanos al entonces director general se encontraban connotados arqueólogos, historiadores, antropólogos como Ignacio Marquina, el doctor Daniel Rubín de la Borbolla y el geógrafo y antropólogo doctor Jorge A. Vivó.

Debido a que una de las razones de la creación del INAH fue la de obtener la colaboración de las autoridades estatales para el estudio y preservación del patrimonio cultural, el Instituto celebró convenios con los gobiernos estatales para, de esta manera, crear institutos regionales que fungían como filiales del INAH, en las entidades federativas. De igual manera, con el fin de difundir los resultados de las investigaciones realizadas en el territorio nacional a través de los museos, se creó la Dirección de Museos Regionales, a la que fueron incorporados 17 museos, entre los que destacaban los de Morelia, Guadalajara, Querétaro y Villahermosa, entre otros.

Labor sustantiva

Conforme se consolidaba la labor del INAH, se fueron fortaleciendo y creando nuevas áreas con funciones muy específicas. Para el caso de la investigación desde la fundación del Instituto se creó la Dirección de Monumentos Prehispánicos, a la que le siguió algunos años después el departamento de Biología Humana, área que dio lugar a la creación de la Dirección de Investigaciones Antropológicas, conformada por las áreas de Antropología Física y Social, Lingüística y Etnología.

Para 1956, con la llegada a la dirección general del INAH del médico y antropólogo físico Eusebio Dávalos Hurtado, se crearon el Departamento de Publicaciones y el de Investigaciones Históricas, área a la que se incorporaron la Pinacoteca y el Archivo Fotográfico que hasta entonces, pertenecían al Museo Nacional de Historia, del Castillo de Chapultepec. Por otro lado con el fin de proteger y estudiar los monumentos coloniales e históricos, fue creado el Departamento de Monumentos Coloniales que se integraba por el área de conservación, investigación y difusión.

Con la incorporación de connotados investigadores extranjeros como los doctores Pedro Bosch Gimpera, Juan Comas Camps, Paul Kirchhoff, junto con los primeros egresados de la Escuela Nacional de Antropología e Historia, que adquirió ese nombre desde 1946, se encargaron de enaltecer la obra científica que el INAH aportaba al país.

De esta manera, la Dirección de Monumentos Prehispánicos, se encargó de custodiar el patrimonio arqueológico, restaurar los sitios con vestigios arqueológicos y realizar las investigaciones en esta área. Fue precisamente de esta importante Dirección que se derivó la primera carta arqueológica de la época, que integraba poco más de 2000 sitios arqueológicos, a lo largo del territorio nacional. Entre las investigaciones más destacadas que realizó esta Dirección se encuentran las realizadas en los sitios arqueológicos de Monte Albán (Figura 10), Tula, Tepexpan, Palenque (Figura 11), Tlatilco, Tlapacoya, entre otras.



Figura 10. Proyecto de Monte Albán, Oaxaca. .
Fuente: <http://www.fototeca.inah.gob.mx/>



Figura 11. Proyecto de Palenque, Chiapas..
Fuente: <http://www.fototeca.inah.gob.mx/>

Con relación a las investigaciones antropológicas, se realizaron importantes descubrimientos en el área de la antropología física con el estudio de restos óseos derivados de excavaciones arqueológicas, así mismo se abordaron temáticas como el ambiente social y económico en la Ciudad de México, las lenguas indígenas en extinción, se empezó a estudiar y a grabar la música indígena y las ceremonias rituales de los pueblos indígenas del país.

En 1962, el INAH junto con la SEP y la UNESCO convocaron a un seminario latinoamericano que tuvo como tema central al museo como centro cultural de la humanidad; derivado de este evento ese mismo año se anunció la construcción de un edificio en el Bosque de Chapultepec, que albergaría al Museo Nacional de Antropología, proyecto que fue encomendado al arquitecto Pedro Ramírez Vázquez; fue dos años después, el 17 de septiembre de 1964, que el nuevo recinto fue inaugurado. Ese mismo año el INAH monta en el Ex Convento Agustino de Tepotzotlán al Museo Nacional del Virreinato.

Como parte de la renovación museográfica llevada a cabo por esos años, se renovó, restauró y amplió, el Museo Nacional de Historia en el Castillo de Chapultepec, al que le fue agregada una galería dedicada al tema de la Revolución Mexicana. Para 1965 se inauguró el Museo Nacional de las Culturas, que se ubicó en la antigua Casa de Moneda, en el Centro Histórico de la Ciudad de México para, de esta manera, integrar una ambiciosa oferta museográfica, conformada por cuatro museos nacionales.

El campo de la conservación fue un área que tuvo un gran impulso en esa época; es por ello que en 1961 se creó el Departamento de Restauración y Catalogación del Patrimonio Artístico, al igual que el Centro de Estudios para la Conservación y Restauración de Bienes Culturales, que tuvo impacto en América Latina, gracias al apoyo de la UNESCO, para formar en este centro a los restauradores.

En el ámbito de la docencia, con la creación del nuevo Museo Nacional de Antropología, se asignó un espacio dentro de este museo, para albergar la Escuela Nacional de Antropología (ENA), proyecto que inició en 1965 con un cupo de 500 alumnos.

Nuevas reformas

Con el fin de fortalecer la presencia del INAH en las entidades federativas y siguiendo la política federal de desconcentración, en la década de los 70 se crearon 5 centros foráneos en toda la República con la capacidad de cumplir, dentro del territorio que se les asignaba, todas las funciones del INAH. Derivado de las nuevas disposiciones que se establecieron en una nueva Ley de Monumentos, donde se otorgó al INAH especial importancia en las actividades de conservación y restauración, surgió la Escuela Nacional de Conservación y Restauración que en 1976 obtuvo el reconocimiento de la Carrera de Restaurador.

La ENA fue trasladada a nuevas instalaciones construidas al lado del sitio arqueológico de Cuicuilco. Con la ruptura del convenio con la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, la escuela estableció su propia Carrera de Historia, con lo que cambió de nombre a Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), asimismo, se impartieron cursos de maestría en Antropología Social. Se cambiaron los exámenes de admisión por cursos propedéuticos, a la vez que los estudios fueron completamente gratuitos, acciones que incrementaron de forma notable la plantilla de alumnos.

Época reciente

En diciembre de 1988, se creó el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, con la encomienda de dar cumplimiento a las funciones que hasta entonces desempeñaba la Subsecretaría de la Cultura de la Secretaría de Educación Pública. El Consejo se constituyó como un órgano desconcentrado de la SEP que, entre otras funciones, se le asignó la coordinación del INAH, de acuerdo con las funciones conferidas en la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas Artísticas e Históricas, así como su propia Ley Orgánica.

Algunos de los cambios más significativos que se derivaron de esta nueva organización en el INAH fue un control más estricto de los recursos humanos y financieros. En 1990 se aumentaron las cuotas de acceso a los museos y zonas arqueológicas; con ello el INAH incrementó significativamente sus ingresos autogenerados, lo que le permitió al Instituto poder financiar un mayor número de proyectos de investigación. Esta situación prevalece

y actualmente, más de 90% de los recursos que genera el Instituto, y que en 2010 ascendió a 400 millones de pesos, es dinero destinado al financiamiento de proyectos en las áreas de investigación, conservación y difusión principalmente.²⁰

II.2 Estructura organizacional del INAH

De acuerdo con el Manual General de Organización 2009 que es el documento normativo que regula la estructura interna del Instituto, además que define las atribuciones y funciones que tendrá que desempeñar cada una de las unidades administrativas que lo integran, el INAH se estructura con una Dirección General, dos Secretarías, trece Coordinaciones Nacionales, tres Escuelas y 31 Delegaciones estatales de Centros INAH.

La Dirección General es la responsable de dirigir las acciones del Instituto encaminadas al logro de la misión y objetivos del Instituto, que se sintetizan en investigar, conservar y difundir el patrimonio arqueológico, antropológico, histórico y paleontológico de la nación, así como la formación de profesionales en estas áreas del conocimiento. De la Dirección General dependen las tres escuelas del Instituto y las 31 delegaciones de Centros INAH, así como las dos Secretarías que aglutinan la mayor parte del trabajo sustantivo y de apoyo administrativo (Figura 12).

La Secretaría Técnica tiene bajo su responsabilidad la ejecución de las actividades sustantivas del Instituto. Para ello, se apoya en seis Coordinaciones Nacionales que cubren los temas fundamentales relacionados con la investigación, conservación, restauración y difusión del patrimonio cultural. De igual manera, se integra por la Dirección de Estudios Históricos y la Biblioteca Nacional de Antropología e Historia (Figura 13).

²⁰ Informe de Autoevaluación del INAH Ene-Dic 2010, presentado en la Comisión Interna de Administración (CIDA).

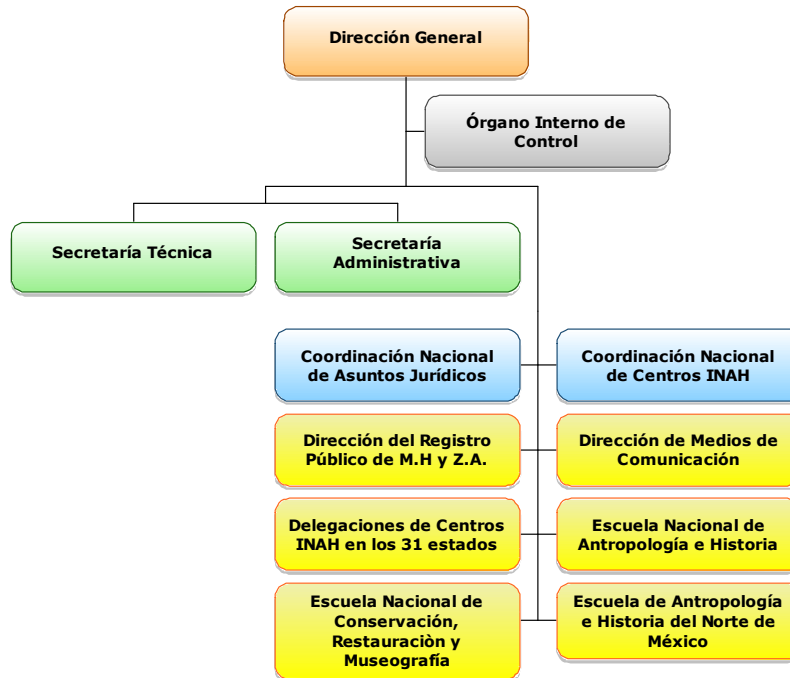


Figura 12. Organigrama de la Dirección General del INAH (elaboración propia)



Figura 13. Organigrama de la Secretaría Técnica del INAH (elaboración propia)

Finalmente, la Secretaría Administrativa es la responsable de proveer al Instituto de los recursos necesarios para su correcto funcionamiento. Esta Secretaría se compone de cinco Coordinaciones Nacionales que tienen como objetivo administrar los recursos humanos, materiales y financieros de los que dispone el Instituto, así como ejecutar las acciones de obra pública en la infraestructura a cargo del INAH y, finalmente, proveerle de herramientas y metodologías de trabajo que permitan una mayor eficiencia en sus actividades sustantivas (Figura 14).



Figura 14. Organigrama de la Secretaría Administrativa del INAH (elaboración propia)

II.3 Infraestructura interna y patrimonio cultural

El Instituto cuenta con una distribución territorial (Figura 15) que se extiende a lo largo de las 32 entidades federativas del país, y que actualmente asciende a más de 400 inmuebles, que van desde oficinas administrativas, hasta monumentos históricos, museos y zonas arqueológicas que se encuentran en uso o bajo custodia directa del Instituto y, por supuesto, la Escuela Nacional de Antropología e Historia, la Escuela Nacional de Conservación Restauración y Museografía y la Escuela de Antropología e Historia del Norte de México, pertenecientes a la Institución²¹.

A lo largo de setenta años, el INAH ha consolidado su trabajo a través de la investigación, conservación y difusión del patrimonio cultural de la nación para el fortalecimiento de la identidad y memoria de la sociedad mexicana. La riqueza y diversidad de dicho patrimonio así como su dispersión hace difícil que una institución pueda investigarlo, conservarlo y divulgarlo si no cuenta con los elementos necesarios para ello.

En el país existe un total de 58 zonas de monumentos históricos (Figura 16) ubicadas en 25 estados de la República en los que se ha conseguido una declaratoria para su mejor protección. En ellas se agrupa un total de 18,202 monumentos históricos²².

²¹ Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH)

²² Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH) con base a registros internos de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos.

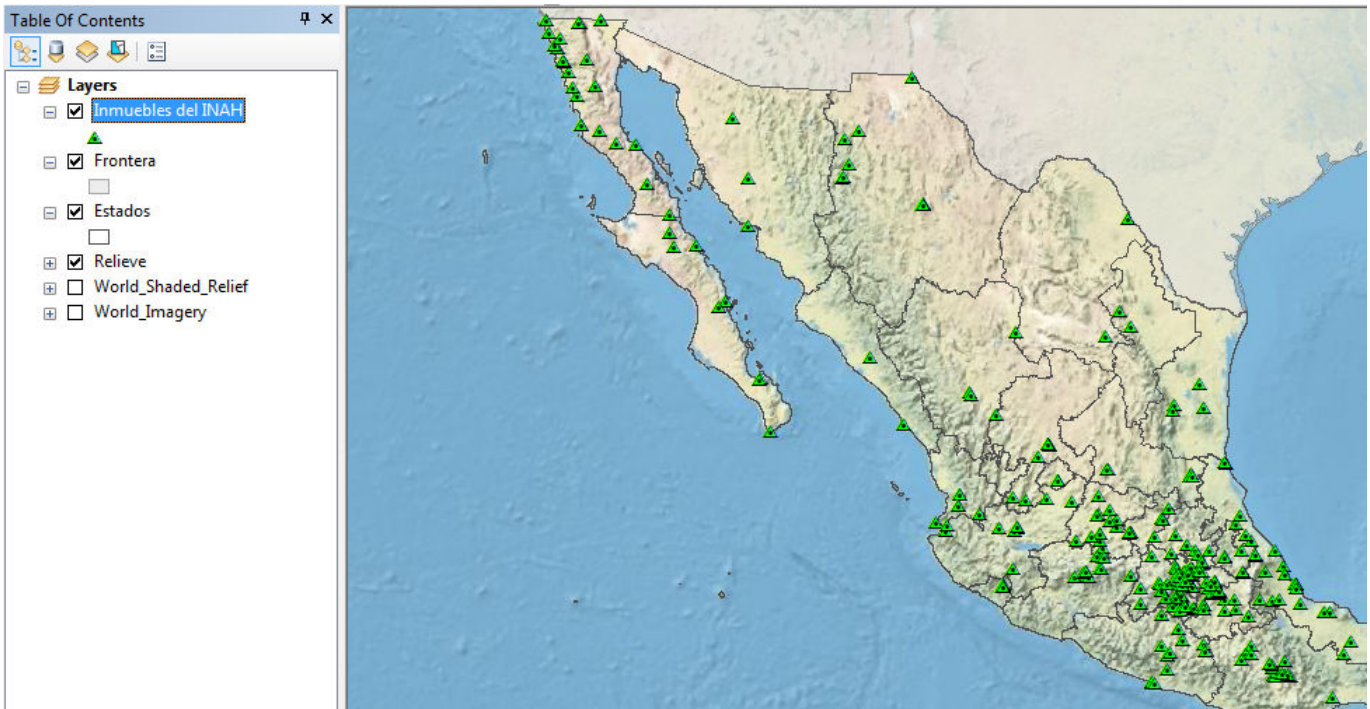


Figura 15. Distribución espacial de los inmuebles en uso o bajo custodia directa del INAH (SIINAH-SIG)

Como se observa en el mapa el INAH tiene presencia en las 32 entidades federativas, es importante resaltar que gracias al esfuerzo de la estructuración del SIINAH, es que se logró, por primera vez, realizar un inventario de los inmuebles del Instituto.

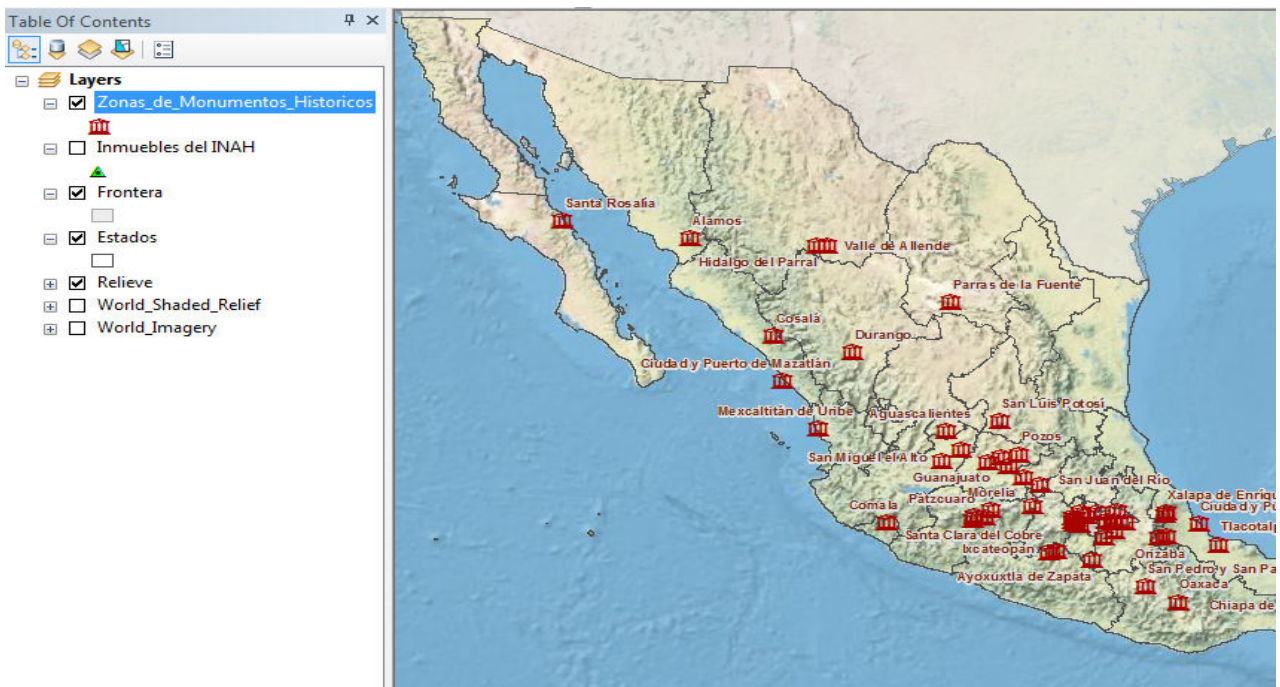


Figura 16. Ubicación de las Zonas de Monumentos Históricas Declaradas (SIINAH-SIG)

En el mapa se pueden visualizar las 58 zonas de monumentos históricos que cuentan con decreto por parte del Ejecutivo Federal.

Asimismo, el INAH tiene a su cargo 119 museos en todo el territorio nacional (Figura 17), los cuales se dividen en diferentes categorías, obedeciendo a la amplitud y calidad de sus colecciones, su situación geográfica y el número de sus visitantes:

- 5 museos nacionales
- 3 museos metropolitanos
- 20 museos regionales
- 44 museos locales
- 39 museos en sitios arqueológicos
- 5 museos en monumentos históricos
- 3 museos comunitarios²³

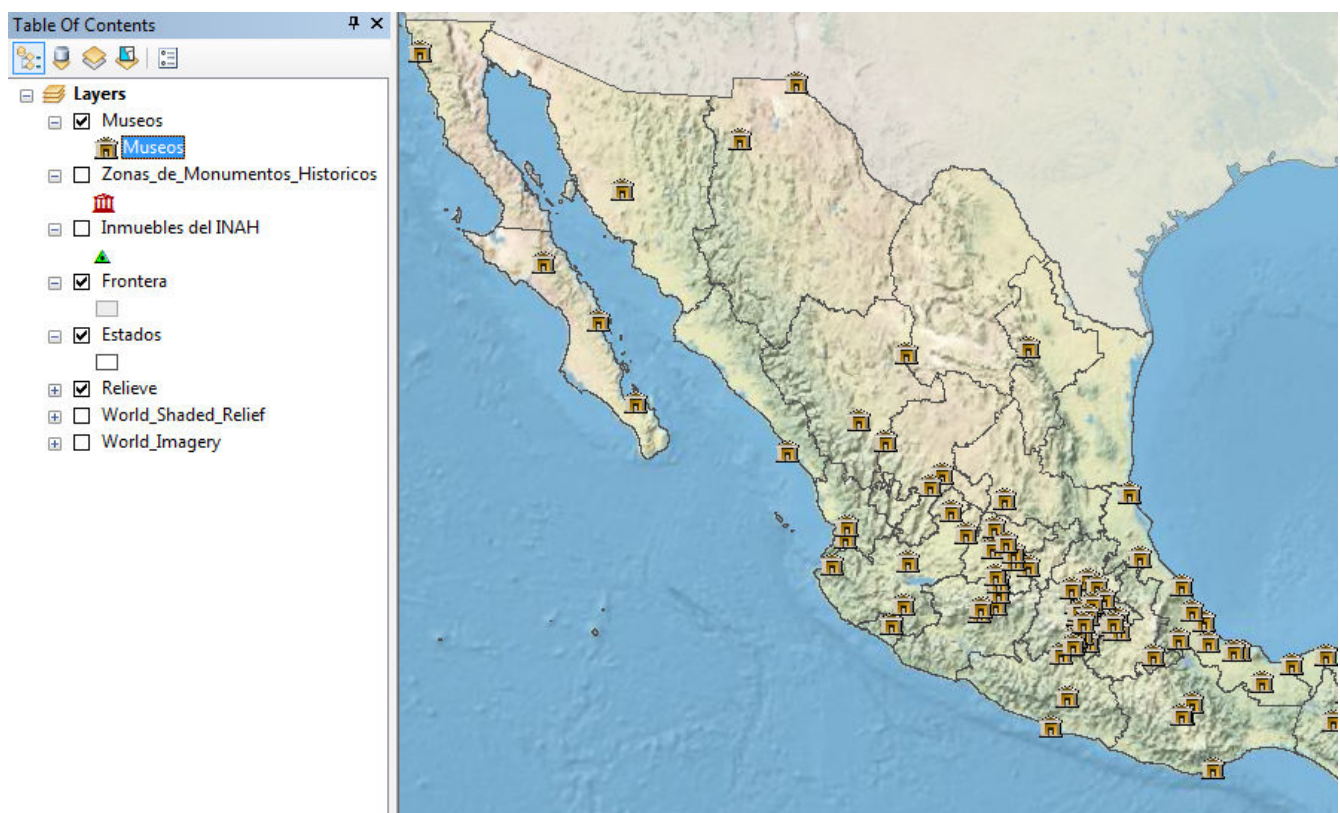


Figura 17. Ubicación de la Red de Museos del INAH (SIINAH-SIG)

El INAH cuenta con al menos un museo en cada una de las 32 entidades federativas. De ellos destacan los 5 museos nacionales; Museo Nacional de Antropología, de Historia, de las Culturas, del Virreinato y de las Intervenciones.

²³ Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH) con base a registros internos de la Coordinación Nacional de Museos y Exposiciones.

A 2012, el INAH administra 182 zonas arqueológicas abiertas al público (Figura 182), las cuales se encuentran distribuidas en 29 de las 32 entidades federativas. En esta área, se ha manifestado el compromiso presidencial de abrir diez nuevos sitios antes de que concluya la actual administración²⁴.

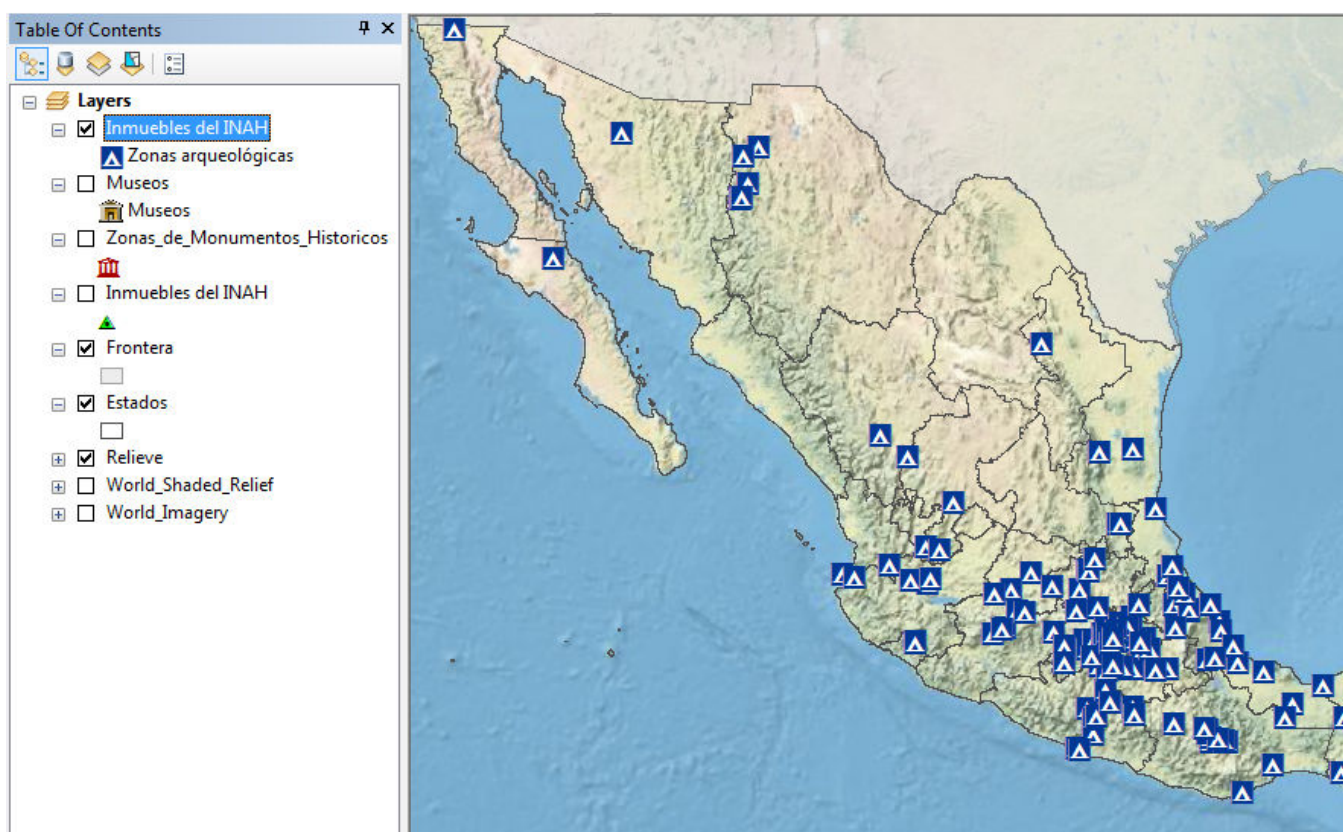


Figura 18. Ubicación de las zonas arqueológicas abiertas al público (SIINAH-SIG)

La distribución de zonas arqueológicas se concentra en los estados del centro y sureste del país. Del total de zonas arqueológicas abiertas al público, de las cuales 39 cuentan con museo del sitio.

Una de las mayores problemáticas relacionadas con la conservación y recuperación del patrimonio cultural se refiere precisamente a su riqueza, ya que el registro de este patrimonio, ha resultado una tarea con una complejidad mayor; es por ello que parte de la información disponible puede presentar inconsistencias o bien, información ambigua, ya que el trabajo de campo para su constatación, así como para su georreferenciación no se ha podido realizar por completo.

²⁴ Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH) con base a registros internos de la Dirección de Operación de Sitios, perteneciente a la Coordinación Nacional de Arqueología.

II.4 Capital humano

El INAH enfrenta un gran reto con respecto a los recursos humanos que maneja. En el Instituto se distinguen distintas modalidades de contratación; la primera de ellas y la única reconocida de manera oficial, es la que conforman el personal de base y que constituye poco más de 60% del total del personal en el Instituto; esta modalidad se compone de las siguientes categorías; Mandos Medios y Superiores, Profesores Investigadores, Arquitectos, Restauradores, Administrativos Técnicos y Manuales (ATM) y, finalmente, el personal de Apoyo a Confianza. En este sentido es importante destacar que dentro de este grupo de trabajadores existen tres sindicatos, el correspondiente a los investigadores, el de los arquitectos y restauradores y, finalmente, el más extenso de ellos, el que representa a los ATM. Por otro lado existe el personal que labora bajo la modalidad de contratos por obra y tiempo determinado, comúnmente denominados compactados, dentro de esta modalidad, se distinguen dos categorías: el personal que por los ingresos que percibe se homologa su tipo de puesto al correspondiente con el de mandos medios y superiores, y el personal que se clasifica de manera general como asistentes enlaces y apoyo ejecutivo.²⁵

Con respecto a las escuelas se dispone de una contratación adicional, para cubrir las necesidades de demanda de personal docente y es el correspondiente con los profesores contratados bajo la modalidad de Hora- Semana- Mes (HSM)²⁶.

Finalmente existe una modalidad más de contratación en el Instituto y es la correspondiente a los proyectos, en donde se cuantifican proyectos de investigación que corresponden con la Secretaría Técnica y proyectos de apoyo a las áreas administrativas, dependientes de las áreas de la Secretaría Administrativa. Es importante mencionar que cada Coordinación o Dirección constituye un centro de costo, es el responsable de proponer, ejecutar y llevar un control sobre este tipo de personal.²⁷

²⁵ Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH) con base a registros internos de la Coordinación Nacional de Recursos Humanos.

²⁶ Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH) con base a registros internos de la Coordinación Nacional de Recursos Humanos.

²⁷ Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH) con base a registros internos de la Coordinación Nacional de Recursos Financieros.

La complejidad en cuanto al manejo del personal radica en que no existe un área del Instituto que pueda tener acceso a todo este universo de trabajadores que prestan sus servicios en el INAH. La Coordinación Nacional de Recursos Humanos, tiene bajo su responsabilidad al personal de base, a los profesores HSM y los compactados. Para los proyectos como se mencionó, no se cuenta con una base de datos actualizada de este tipo de personal, ya que cada área tiene el control de ellos, sin que existan registros estandarizados de los mismos.

II.5 Marco jurídico aplicable en el INAH a los Sistemas de Información enfocados a la planeación.

Dado que el trabajo que se desarrolla en la Coordinación Nacional de Desarrollo Institucional al igual que el de la Administración Pública Federal, tiene que realizarse bajo un marco legal, resulta fundamental el poder clarificar bajo qué argumentos es que se formalizó el Sistema Integral de Información del INAH.

El primer documento de acuerdo con su trascendencia y jerarquía legal es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 26 apartado A, donde se faculta al estado a contar con un sistema de planeación. Cualquier dependencia federal, tiene como responsabilidad cumplir con objetivos específicos, mismos que se podrán alcanzar mediante una adecuada planeación, de ahí la importancia de este ordenamiento legal. En este orden de ideas en el artículo 9 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, se hace énfasis en la planeación estratégica que deben seguir las dependencias federales.

Otro ordenamiento legal que tiene particular importancia para el Instituto es su propia Ley Orgánica, ya que ésta clarifica las acciones que por mandato legal le han sido conferidas al INAH, y es en el artículo 7 donde se especifica, la obligación de presentar a la Secretaría de Educación Pública, un informe anual sobre las acciones más destacadas desarrolladas por el Instituto; de ahí la importancia de contar con un Sistema de Información como el que se desarrolló.

Por otro lado, la Ley de Planeación, en particular a través de los artículos 3, 8 y 9, establece las directrices y conceptos que deben tomarse en consideración en el desarrollo de la planeación de Administración Pública Federal; en esta misma Ley se establece la importancia de contar tanto con un esquema de planeación como de evaluación, que permita el correcto seguimiento de las acciones y presupuesto asignado a cada entidad.

Finalmente, tanto la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública como la Ley de Fiscalización y Rendición de Cuentas, facultan al Sistema Integral de Información del INAH, para transparentar y facilitar la rendición de cuentas de lo que el Instituto tiene la obligación de realizar. En este punto es de destacar la facilidad y agilidad que le ha otorgado el sistema desarrollado al Instituto, en la atención de peticiones de información, tanto de otras dependencias, como de los propios ciudadanos. Un ejemplo de ello son los análisis que actualmente pueden realizarse, referentes a temas como la asistencia a los espacios culturales administrados por el Instituto, vinculados a la obtención de recursos por el pago de derechos por este concepto.

Capítulo III. El Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH)

El Sistema Integral de Información del INAH (SIINAH) es una herramienta que se ha logrado consolidar en la Coordinación Nacional de Desarrollo Institucional, gracias a que constituyen una excelente fuente de información que facilita el análisis de la misma, al lograr la vinculación entre las distintas tablas de información con que cuenta, aunado a la posibilidad de observar los resultados en mapas temáticos para favorecer la comprensión y distribución espacial de la información.

El planteamiento que se explica en el presente capítulo corresponde con el desarrollo que experimentó este proyecto cuando inició en 2008, en primer lugar con la obtención de información de las diversas áreas que integran el Instituto, labor que no fue fácil de alcanzar, debido a la escasa participación que se tuvo en un principio con las áreas generadoras de información, que en algunos casos se mostraban renuentes a compartir sus bases de datos. De esta manera, una vez que se consiguió un importante acervo, se tuvo que hacer un extenso análisis sobre la manera en la que tenían que estructurarse los datos, para así integrarlos a un Sistema de Información Geográfica, que paralelamente se estaba gestando.

El Sistema de Información Geográfica que se diseñó para este fin, de igual manera enfrentó diversas dificultades para su puesta en funcionamiento, ya que las únicas fuentes de información georeferenciada tenían que ver con sitios arqueológicos y monumentos históricos, que no abarcaban la totalidad de los aspectos sobre los que INAH tenía que realizar su labor. Es por ello que con la construcción de la primera base de datos geográfica de la distribución de los inmuebles a cargo del Instituto, implicó un trabajo de investigación que hasta la fecha ha continuado, dada la complejidad administrativa con la que opera el Instituto.

De esta manera, se expone desde una visión técnica el desarrollo que se llevó a cabo para lograr que el Sistema de Información Integral del INAH, fuera una herramienta útil, sobre todo para la gestión administrativa que se lleva a cabo desde la Coordinación Nacional de Desarrollo Institucional.

III.1 Esquema de Operación

El Sistema de Integral de Información, está conformado en esencia por dos subsistemas que constituyen una herramienta fundamental para contar con información a detalle del instituto y cada una de las áreas que lo integran, en términos financieros, administrativos, humanos, de infraestructura, etc. y, por otro lado, contar con indicadores que permitan tener elementos de evaluación, del trabajo que desarrolla el Instituto tanto en sus áreas administrativas como sustantivas, tal como se describe a continuación:

La información que genera el INAH proviene de fuentes situadas a lo largo y ancho del territorio nacional, incluyendo su mar patrimonial, empezando por aquélla que se refiere a sus patrimonios material y humano, así como el patrimonio cultural que por ley se encuentra bajo su responsabilidad, por lo que un Sistema de Administración de Base de Datos le permite reunir y organizar lo que generan las bases de datos de los subsistemas ubicados en este universo sustantivo, material, humano, de conocimiento y geográfico.

El proyecto inició con la organización de la información sobre las actividades sustantivas en materia de investigación, docencia, conservación, restauración, protección, difusión y gestión administrativa del patrimonio cultural bajo su responsabilidad directa, las áreas administrativas encargadas de las distintas funciones, los recursos asignados y/o autogenerados, así como el personal responsable de las distintas actividades involucradas.

Para el caso del INAH, se analizaron de manera diferenciada, los universos básicos o estructurales que articulan su organización, como son:

- La estructura organizacional; en este sentido se incorpora cada una de las áreas autorizadas en el Manual General de Organización vigente, incluyendo su estructura jerárquica, para la elaboración del correspondiente organigrama;
- La distribución territorial de los centros de trabajo que determinan las relaciones laborales con el personal en cualquiera de las modalidades aplicadas en el Instituto;
- Las unidades administrativas definidas desde el ámbito financiero y;

- Las unidades de patrimonio cultural, definidas por la vocación del inmueble o del espacio geográfico donde se ubican, zonas arqueológicas, monumentos históricos o museos.

El contar con información que pueda ser consultada bajo este esquema, permite aportar al Instituto elementos reales para valorar el impacto de las acciones sobre los programas de trabajo definidos por las distintas áreas, los informes de labores, metas y resultados, lo que facilita la construcción de indicadores de gestión, fortaleciendo el diseño y la ejecución de las políticas públicas, pudiendo también clasificar la asignación de responsabilidades e identificar la participación y lo que se hace para el cumplimiento de un objetivo. En la actualización de la información se considera la naturaleza y dinámica de los datos, de tal forma que puede ser mensual, trimestral e, incluso, anual.

El Sistema de Información Institucional está dirigido a alimentar todo aquello que permita evaluar el desempeño de las áreas y a facilitar la toma de decisiones por parte de los mandos del Instituto, es por ello que se desarrolló una interfaz que permite obtener reportes inmediatos sobre las bases de datos contenidas en el sistema, mismos que pueden ser personalizados y adecuados con las necesidades de los distintos perfiles de usuarios que se verán beneficiados con la puesta en marcha del Sistema Integral Información Institucional.

Un punto a destacar en el proyecto es el relacionado con la estructuración de un Sistema de Información Geográfica; en este sentido, la incorporación de la geo-referenciación del patrimonio cultural e infraestructura a cargo del INAH, tiene el objetivo de conocer el entorno sobre el cual se asientan estos bienes. La importancia que tiene el patrimonio cultural para el desarrollo social es fundamental, teniendo en cuenta que en torno al mismo se ha creado un importante flujo de circulación de recursos humanos y económicos; este flujo puede ser detonante para el desarrollo social; es por ello que incorporar un SIG que, además de la información institucional, contenga indicadores e información relevante sobre el medio físico y social, resulta adecuado para los objetivos que como institución el INAH se plantea.

De esta manera, mediante la utilización del software ArcGIS, se estructuró un esquema que permitiera vincular las capas de información de cartografía base, que le fueron

proporcionadas al INAH a través de un convenio que se tenía con INEGI; asimismo, a este acervo se incorporó la cartografía digital con la que contaban en la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos y en la Dirección del Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas y, por supuesto, la cartografía que se generó *ex profeso* para el proyecto, como fue la ubicación de las oficinas administrativas, talleres y demás infraestructura de la que disponía el INAH, al igual que la localización de sitios de patrimonio mundial, la red de museos del INAH, entre otras capas de información que fueron incorporándose al SIG institucional.

Puesto que las bases de datos se fueron almacenando en una repositorio del manejador de base de datos MS Access, la estructura del Sistema de Información Geográfica, se migró una geodatabase de ESRI, con lo que se facilitó la vinculación entre la base cartográfica con las bases de datos que se fueron desarrollando.

Una condición indispensable para el diseño de este Sistema de Información Institucional, fue el llevar a cabo el diseño de un catálogo codificado que permitiera homologar los sistemas de claves con que cuenta el Instituto, de tal forma que los sistemas que soportan los distintos procesos y la información que manejan permita su articulación y, por tanto, transitar hacia un sistema único para la toma de decisiones. De esta manera, se diseñaron específicamente dos claves para el sistema: la clave única con la que se identificaba a cada una de las Unidades Administrativas con que contaba el Instituto, desde las administrativas, hasta las que constituyen el patrimonio cultural y la clave de inmuebles, que es fundamental ya que es la que se utilizó para identificar dentro del Sistema de Información Geográfica, cada uno de los puntos con los que fueron localizados los inmuebles del Instituto, de tal suerte que esta clave es la llave para lograr la conectividad entre las bases de datos y la base cartográfica tal como se muestra en la Figura 19.

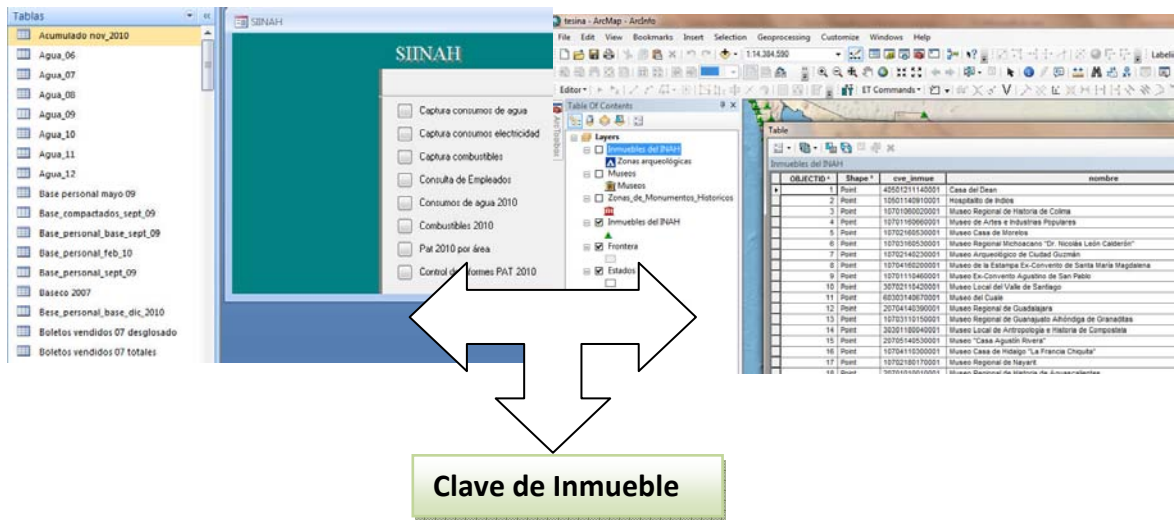


Figura 19. Vinculación de la base de datos con el SIG del SIINAH (SIINAH)

La clave del inmueble es el campo que ambas plataformas y con la que es posible relacionar la información que se pueda generar tanto en formato tabular como a través de la información georreferenciada.

III.2 Conformación de la clave única para unidades administrativas

Como primer punto se determinaron las unidades administrativas bajo el esquema del Manual General de Organización 2007, en el cual se distinguen las áreas operativas del Instituto y las cuales fueron agrupadas en cuatro clasificaciones para, de esta manera, asignarles una clave única de identificación, que se pretende pueda ser incorporada en todos los sistemas informáticos que actualmente funcionan en la institución. Cabe mencionar que la codificación propuesta fue revisada y avalada por las distintas áreas sustantivas y administrativas del Instituto.

La clave se conformó por siete caracteres, en donde el primer dígito se refiere al tipo de unidad, tal como se indica en la Figura 20.

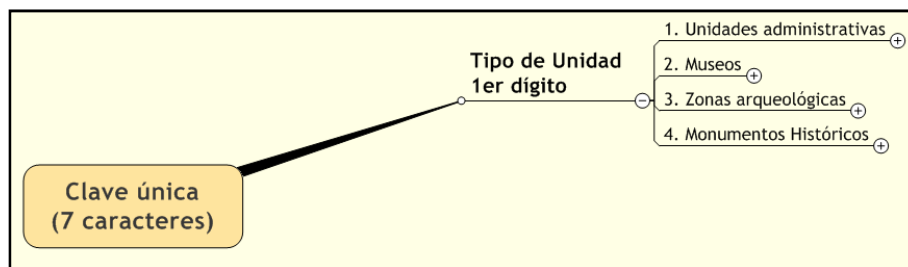


Figura 20. Significado del 1er dígito en la Clave única (SIINAH)

En el 1er dígito sólo son permitidos 4 valores, para identificar a la estructura orgánica del INAH, y al patrimonio cultural a través de Museos, Zonas Arqueológicas y Monumentos Históricos.

Este primer dígito se refiere con el **número 1** a las **unidades administrativas**, entendiéndose por ellas la estructura central del Instituto, que se conforma por la dirección general, las dos secretarías, las coordinaciones nacionales, las direcciones, subdirecciones y departamentos estructuralmente aprobados. El **número 2** se refiere a la lista oficial de los 116 **museos** administrados por el INAH, el **número 3** abarca las 182 **zonas arqueológicas** abiertas al público, las 47 zonas arqueológicas que cuentan con decreto junto con las zonas arqueológicas que no caen en ninguno de los supuestos anteriores pero que reciben asignación de recursos financieros y, finalmente, el **número 4** se refiere a los **monumentos históricos** que están bajo custodia directa del Instituto. Para una mejor comprensión de esta codificación se explica cómo se compone cada uno de los cuatro valores anteriormente referidos.

Las Unidades Administrativas

Para las unidades administrativas identificadas con el número 1 en el primer dígito, la codificación utilizada para los seis dígitos restantes corresponde de la siguiente manera:

- El segundo dígito se refiere a la dependencia directa que guarda la unidad con respecto a la Dirección General y las dos Secretarías. (Figura 21)

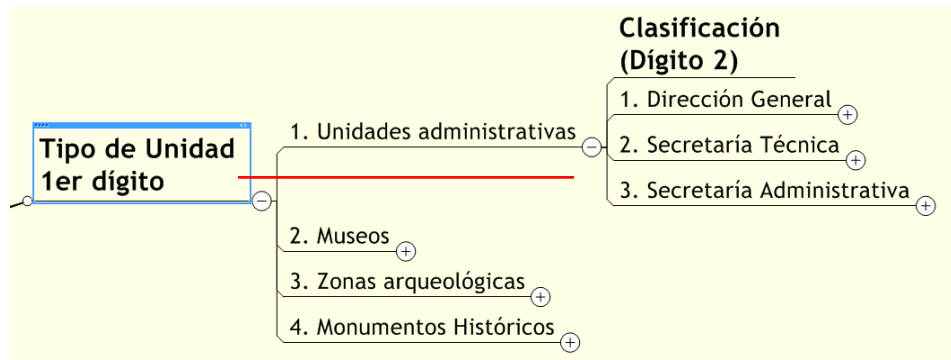


Figura 21. Significado del 2do dígito en las Unidades Administrativas (SIINAH)

El segundo dígito para las unidades administrativas se desagrega en tres posibles opciones tal como se observa en la figura.

- El tercer dígito identifica a las Coordinaciones Nacionales dependientes del segundo dígito, asimismo identifica a las escuelas y a otras áreas que tienen el mismo nivel jerárquico de una Coordinación Nacional, como es el caso de las direcciones de las escuelas. (Figura 22)

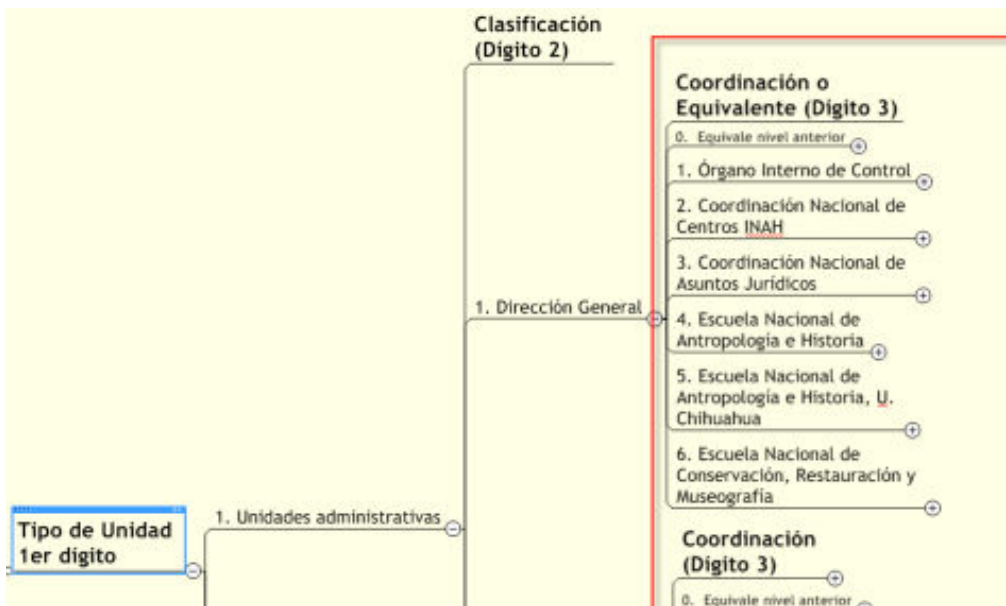


Figura 22. Significado del 3do dígito en las Unidades Administrativas (SIINAH)

El segundo dígito para las unidades administrativas se desagrega en tres posibles opciones tal como se observa en la figura.

- El cuarto dígito y quinto dígito corresponden con el nivel jerárquico de una Dirección. (Figura 23)

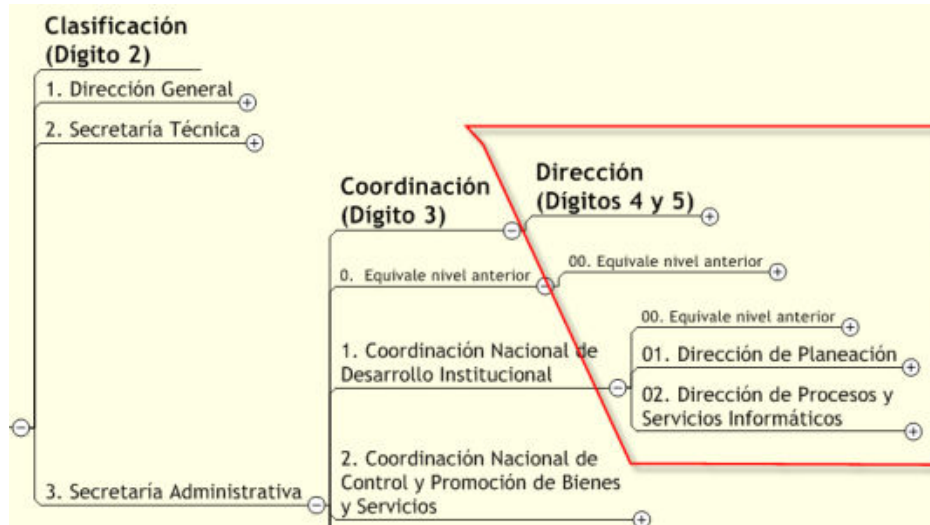


Figura 23. Significado del 4to y 5to dígito en las Unidades Administrativas (SIINAH)
Estos dígitos siempre identificarán a una Dirección de Área, siempre y cuando su valor sea superior a 00.

- El sexto dígito se refiere al nivel de subdirección. (Figura 24)

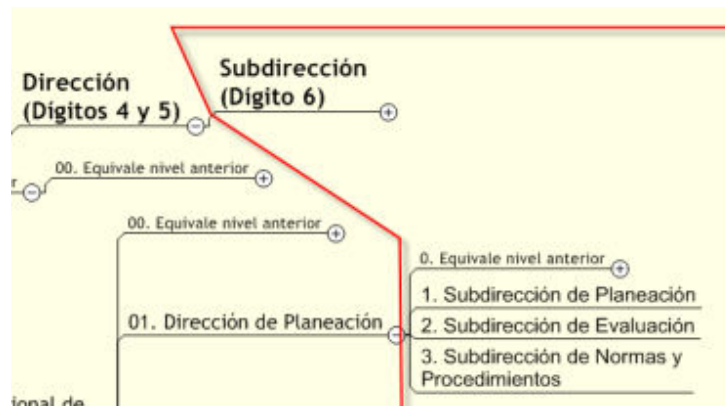


Figura 24. Significado del 6to dígito en las Unidades Administrativas (SIINAH)
El sexto dígito para las unidades administrativas identifica a las subdirecciones de área, por lo cual cada Dirección puede contener hasta 9 subdirecciones.

- El séptimo y último dígito corresponde con el nivel de una jefatura de departamento. (Figura 25)

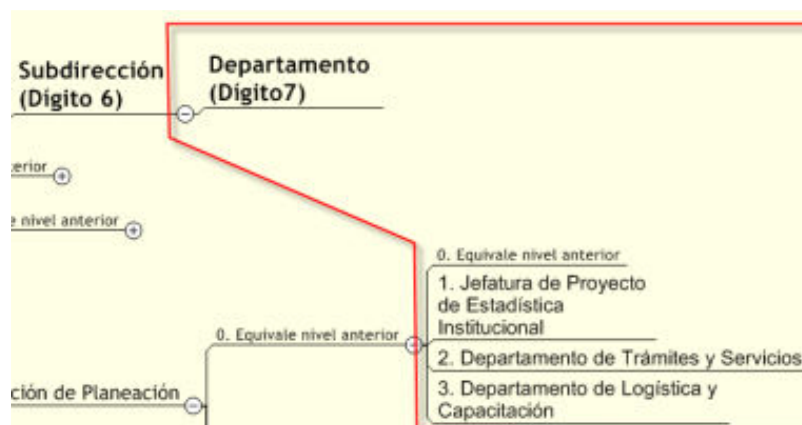


Figura 25. Significado del 7mo dígito en las Unidades Administrativas (SIINAH)

El séptimo dígito identifica a las jefaturas de departamento, con la misma lógica que de las subdirecciones, es decir cada subdirección puede contener hasta un máximo de 9 jefaturas.

De esta manera queda conformada la clave de identificación para todos y cada uno de los elementos de las unidades administrativas en donde, como se puede apreciar en la esquematización, la clave puede ser desagregada de acuerdo con el nivel de consulta o análisis requerido; por ejemplo, en caso de requerir consultar todas las unidades administrativas que dependen de la Secretaría Administrativa, únicamente se requiere capturar el primer dígito en **1** correspondiente al segmento de unidades administrativas y el 2do dígito en **3** correspondiente a la Secretaría Administrativa, dejando los dígitos restantes con algún comodín para que de esta forma seleccione todos los elementos que se derivan de esta clasificación.

Como se menciona en la integración de la clave única, a partir del número 2 en el primer dígito de la clave, se identifica al patrimonio cultural, en ese orden la siguiente clasificación corresponde con los museos.

Museos

El número 2 en el primer dígito de la clave única se refiere al apartado de los museos administrados por el INAH. (Figura 26)

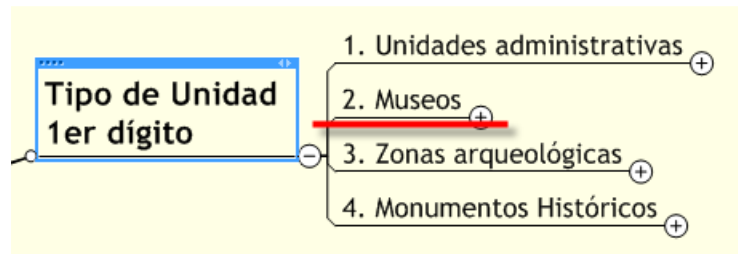


Figura 26. Significado del 1er dígito en las Unidades Administrativas (SIINAH)
El número 2 en el primer dígito de la clave única se refiere a la red de Museos del INAH

- El segundo dígito correspondiente para la identificación de Museos, se refiere a la clasificación del mismo de acuerdo con los criterios utilizados por el Instituto. (Figura 27)



Figura 27. Significado del 2do dígito en los Museos (SIINAH)
El segundo dígito en rubro de los museos se refiere al tipo de Museo de acuerdo con la clasificación otorgada por la Coordinación Nacional de Museos y Exposiciones

- El tercer dígito en esta codificación no tiene valores asignados, los dígitos 4 y 5 corresponden con el nombre del museo, mientras que los números 6 y 7 de igual forma no tienen valores asignados.

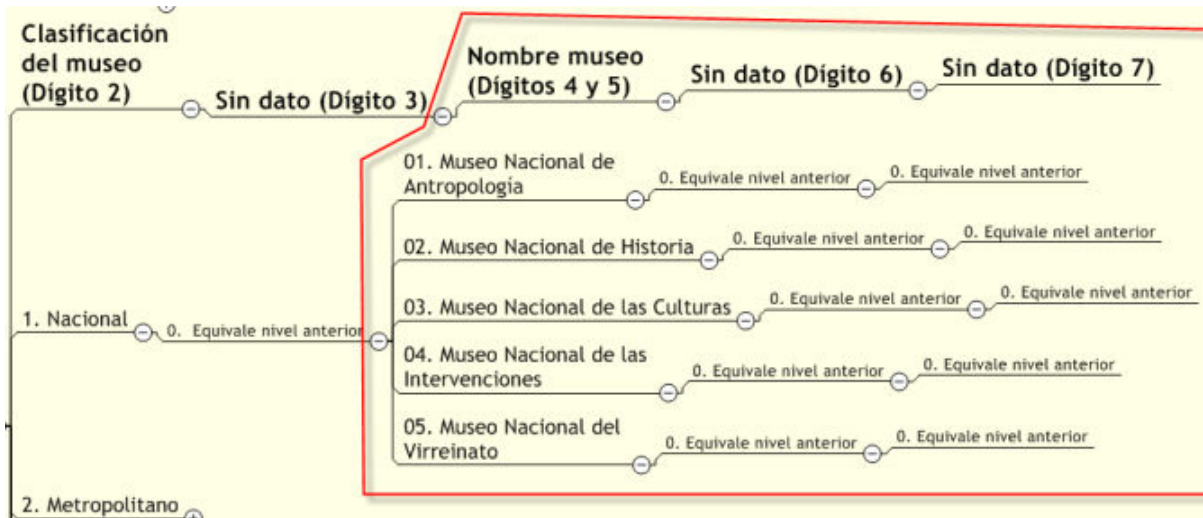


Figura 28. Significado del 4to y 5to dígito en los Museos (SIINAH)

En la conformación de la clave única en los museos sólo se cuenta con dos valores en el dígito para la identificación del tipo tal como se explicó y el cuarto y quinto dígito, donde se especifica el nombre del mismo. De esta manera se tiene considerado hasta un máximo de 99 nombres de museos por cada tipo, garantizando de esta manera su actualización, con la posible apertura de nuevos espacios.

Zonas Arqueológicas

Siguiendo con la clasificación del primer dígito en la clave única, se identifican con el número 3 las zonas arqueológicas. (Figura 29)

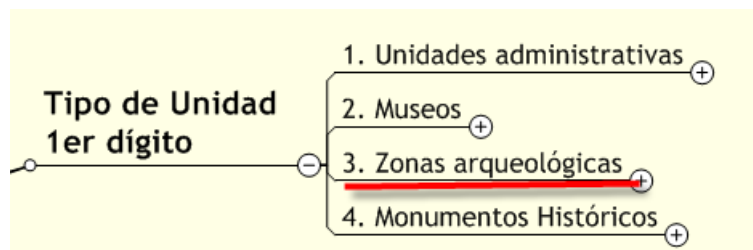


Figura 29. Significado del 1er dígito en las Zonas Arqueológicas (SIINAH)

El primer dígito de la clave única identifica con el número 3 a las zonas arqueológicas.

- El segundo dígito se refiere a la condición que guarda respecto a la lista oficial de 182 Z.A. abiertas al público, las abiertas al público se codifican con el número 1 mientras que las restantes con el número 2. (Figura 30)

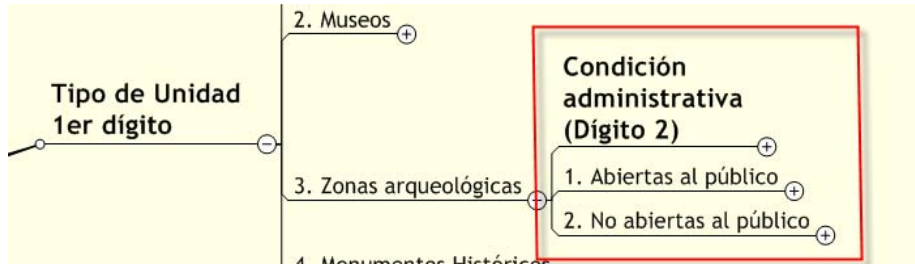


Figura 30. Significado del 2do dígito en las Zonas Arqueológicas (SIINAH)

El segundo dígito identifica a las zonas arqueológicas abiertas al público, el motivo por el que se incluyeron también zonas no abiertas al público se debe a que en algunas de ellas existe personal del INAH asignado o, bien, se lleva a cabo algún proyecto de investigación que implica proveerle de recursos financieros, por lo que se clasifica como centro de costo.

- El tercer dígito se codifica con relación a las zonas arqueológicas que cuentan con decreto y las que aún no lo tienen. (Figura 31)

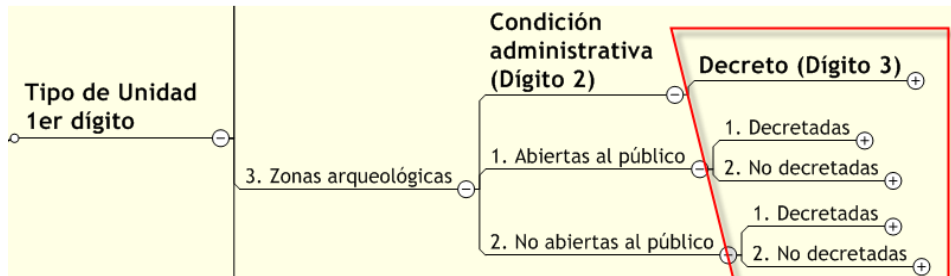


Figura 31. Significado del 3er dígito en las Zonas Arqueológicas (SIINAH)

Este dígito hace referencia sobre un aspecto legal de protección que puede tener una zona arqueológica y es lo referente al decreto de Zona de Monumentos Arqueológicos, este decreto lo otorga el ejecutivo federal, con la finalidad de salvaguardar los vestigios arqueológicos que se encuentren dentro de una poligonal definida como parte de un sitio arqueológico.

- Los dígitos 4,5,6 y 7 se refieren al nombre de la zona arqueológica de acuerdo con una numeración continua. (Figura 32)

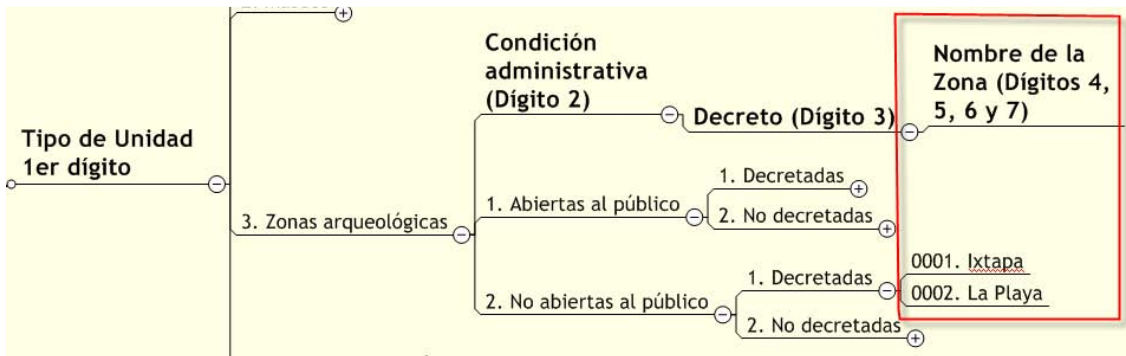


Figura 32. Significado de los dígitos 4,5,6,7, en las Zonas Arqueológicas (SIINAH)

Estos cuatro dígitos funcionan como un solo número y con este dígito se identifica el nombre de la zona o sitio arqueológico.

Monumentos Históricos

Finalmente, dentro de la clasificación del primer dígito dentro de la clave única, con el número 4 se identifican a los monumentos históricos. (Figura 33)

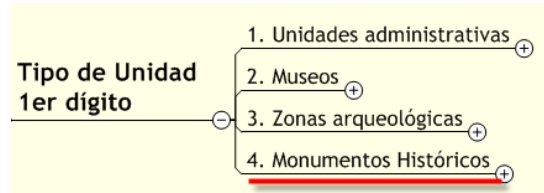


Figura 33. Significado del 1er dígito en los Monumentos Históricos (SIINAH)

El número 4 en el primer dígito de la clave única identifica a los Monumentos Históricos.

- El segundo dígito de los monumentos históricos, clasifica a los que son administrados por el INAH y reciben visitantes y el resto se refiere a los monumentos a custodia directa del Instituto pero que no cuentan con la unidad de servicios para recibir visitantes. (Figura 34)

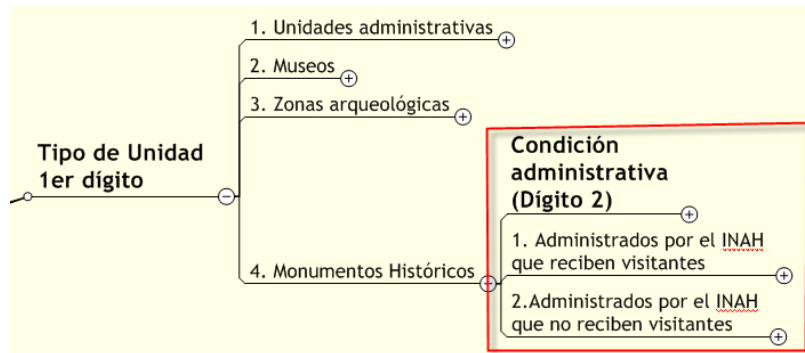


Figura 34. Significado del 2do dígito en los Monumentos Históricos (SIINAH)

Con el segundo dígito de la clave única en los monumentos históricos, se identifica aquellos que cuentan con la infraestructura adecuada para recibir visitas y los que no están abiertos al público.

- Del tercer al séptimo dígito se identifica en numeración continua a cada uno de los monumentos históricos, lo que permite una codificación de hasta 99,999 monumentos por condición. (Figura 35)

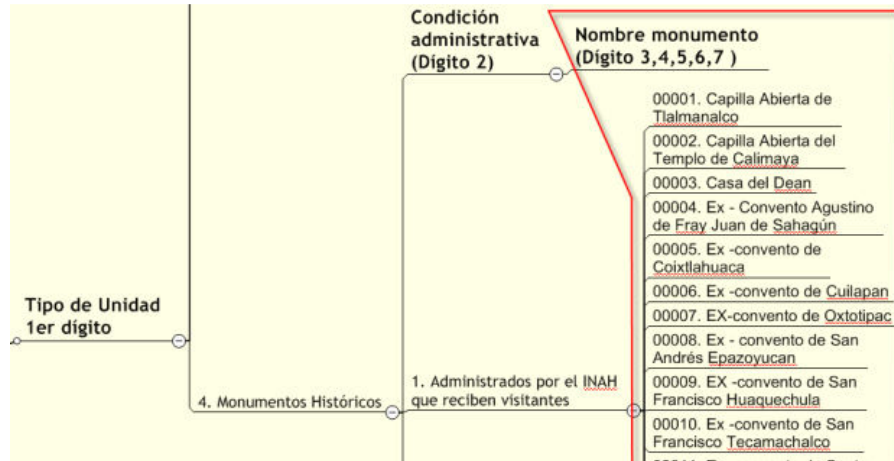


Figura 35. Significado del 2do dígito en los Monumentos Históricos (SIINAH)

Para los monumentos históricos sólo aplican con condiciones, la primer se están abiertos al público identificada con el 2do dígito y el nombre del monumento para lo cual se dispone de 5 dígitos que van desde el tercero hasta el séptimo.

III.3 Conformación de la clave de Inmuebles

Como ya se refirió anteriormente la utilización de esta clave es fundamental para el funcionamiento del SIINAH ya que esta codificación permite la vinculación entre el módulo geográfico y el de la base de datos con que cuenta el sistema. En este caso, es indispensable el poder manejar como una entidad independiente lo correspondiente a Inmuebles, ya que, de acuerdo con la estructura y necesidades de información del Instituto, se requiere manipular datos con diferentes características. Para el caso concreto de infraestructura se considera al inmueble con el elemento base, independientemente de las unidades administrativas que éste pueda contener, ya que un diagnóstico para la planeación requiere información concreta sobre las características del inmueble, el total de personal que ahí labora, el equipo informático que se necesita, etc.

Para lo anterior se realizó un inventario de los inmuebles que albergan las unidades administrativas previamente identificadas, a las que también se les codificó con el fin de clasificarlas con base en criterios que pueden ser de utilidad para definir similitudes entre los inmuebles. De esta manera, se diseñó una clave de 14 dígitos que se compone de la siguiente manera.

El primer dígito se refiere al tipo de propiedad del inmueble; para ello, se realizó una categorización que contempla ocho valores y un valor nulo para aquellos inmuebles donde se desconozca la condición jurídica del inmueble, tal y como se muestra en la Figura 36.

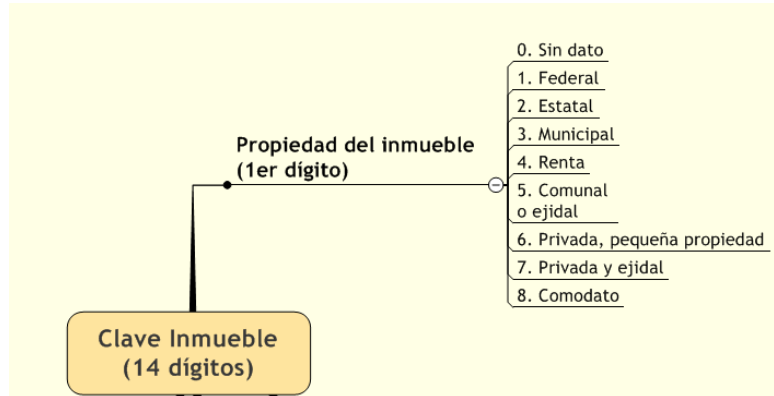


Figura 36. Desagregación de la clave de inmuebles, 1er dígito (SIINAH)

En este caso el 1er dígito de la clave se refiere al tipo de propiedad del inmueble, identificando 8 posibles opciones.

El segundo y tercer dígito se refieren al uso que se le da al inmueble. En este caso, hay varios inmuebles que son destinados para más de un uso; es importante mencionar que en esta categorización, se contempla identificar a los inmuebles que independientemente del uso que se le dé, quede establecida su condición de monumento histórico. De esta manera, se consideraron 12 categorías, incluyendo una para identificar aquellos inmuebles en los que se desconozca su uso actual. (Figura 37)

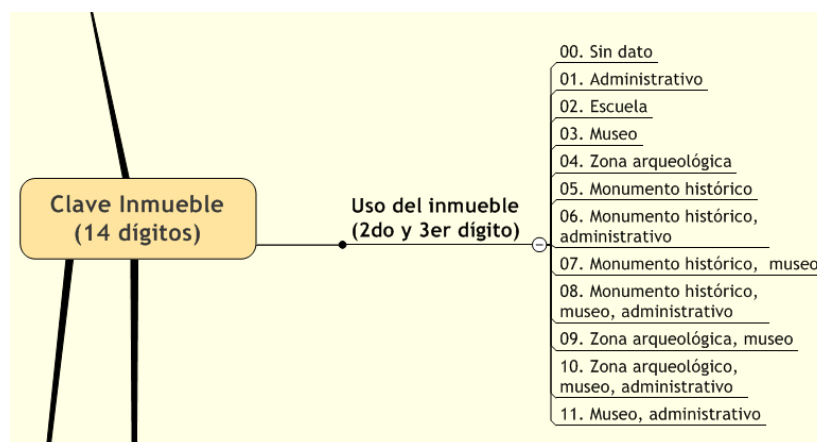


Figura 37. Desagregación de la clave de inmuebles, 2do y 3er dígito (SIINAH)

El segundo y tercer dígito se integran como un solo número para identificar el tipo de inmueble, del que se identifican 11 posibles valores.

El cuarto y quinto dígito corresponden a una numeración continua de cada uno de los inmuebles por estado; sin embargo, para entidades que sobrepasen los 99 permitidos de acuerdo con la codificación, se podrá considerar una numeración continua por cada localidad, lo que amplía el universo a 99 inmuebles por localidad. (Figura 38)

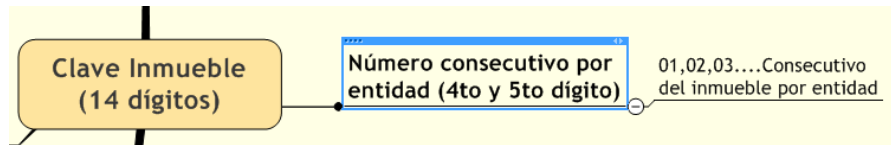


Figura 38. Desagregación de la clave de inmuebles, 4to y 5to dígito (SIINAH)

El cuarto y quinto dígito se integran como un solo número para enumerar el inmueble por entidad federativa.

Finalmente, los últimos nueve dígitos, es decir, del sexto al decimocuarto dígito, se refieren a la ubicación geográfica del inmueble, de acuerdo con el catálogo de localidades usado por el INEGI, dentro de la Integración Territorial (ITER) 2005 y el marco geoestadístico básico 2005. Es importante destacar que, en el caso de algunas zonas arqueológicas que no se localizan dentro de ninguna localidad, se consideró para su codificación la más cercana.

La codificación de las localidades de INEGI, se desglosa de la siguiente manera: los primeros dos dígitos es decir el sexto y el séptimo de la clave del inmueble, se refieren a la entidad federativa, los siguientes tres dígitos, es decir del octavo al décimo, se refieren al municipio donde se ubican y los cuatro últimos dígitos, correspondientes del decimoprimeros al decimocuarto, van con relación a la localidad. (Figura 39)

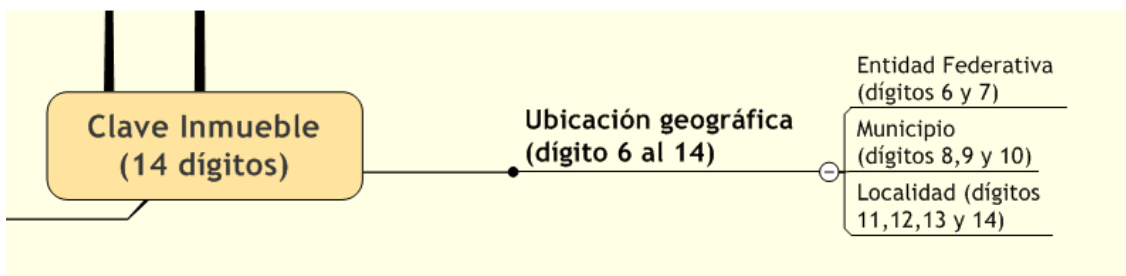


Figura 39. Desagregación de la clave de inmuebles, dígitos 6 al 14 (SIINAH)

Los 9 dígitos restantes se toman de la clave de la localidad de acuerdo con el INEGI, donde se ubica el inmueble, en caso de que la zona arqueológica no se encuentre dentro de ninguna localidad del catálogo de INEGI, se toma de referencia la más cercana.

De acuerdo con la codificación anterior, por ejemplo, para el inmueble de la Casa del Marqués del Apartado, la clave sería:

10635090150001, en este caso el primer dígito (1) se refiere a que es un inmueble federal; el segundo y tercer dígito corresponden con el uso (06), en este caso se refiere a un inmueble histórico que es utilizado como oficinas administrativas; el cuarto y quinto corresponden con el consecutivo de la entidad (35), los siguientes dos dígitos (09) se refieren a la entidad federativa en este caso “Distrito Federal”, los siguientes 3 dígitos (015) se refiere al municipio, en este caso delegación política, “Cuauhtémoc”; finalmente los últimos tres dígitos (0001), corresponden con la localidad, que en este caso es, de igual forma, “Cuauhtémoc”.

III.4 Estructura del SIINAH

Bajo la ordenación fundamental de las tablas que contienen las tablas de Unidades e Inmuebles, se articula el funcionamiento del Sistema Institucional, mediante el uso de un manejador de bases de datos, en este caso de MS Access, que permite ir incorporando información, referente a los requerimiento de cada una de las áreas, preservando las relaciones entre las tablas de modo que las consultas se automatizan, para de esta manera, estar en condiciones de generar información e indicadores, derivadas de los cruces de datos entre las distintas tablas y bases de datos que alimentarán al sistema. Ahora bien, en virtud de contar con información georreferenciada, la incorporación del manejo de un Sistema de Información Geográfica, permite manejar dos interfaces básicas de salidas de datos que, a su vez, retroalimentan al sistema y éstas son un sistema de reportes tabulares y salidas de información, incorporando el entorno espacial a través de mapas temáticos.

Un ejemplo ilustrativo sobre el manejo de la información en este contexto, es la incorporación de información referente a ingresos derivados de la venta de boletos de museos y zonas arqueológicas, la estadística de visitantes a este patrimonio cultural e información sobre la plantilla de trabajadores. Información que al ser procesada, deriva en indicadores tales como ingreso obtenido por visitante e ingreso obtenido por trabajador asignado en cada una de esas unidades administrativas. En este caso, la información

correspondiente a la estadística de visitantes es obtenida es un formato similar al que se muestra en la Figura 40.

CENTROS INAH	PRIMER TRIMESTRE			
	ENERO		FEBRERO	
	NAC.	EXT.	NAC.	EXT.
AGUASCALIENTES				
Museo Regional de Aguascalientes	2,581	88	2,538	35
TOTAL	2,581	88	2,538	35
BAJA CALIFORNIA				
Museo Local Histórico Regional, "Excuartel de la Compañía Fija"	209	101	304	41
TOTAL	209	101	304	41
BAJA CALIFORNIA SUR				
Museo Regional de Antropología e Historia	1,296	1,071	1,910	1,111
Museo Local de las Misiones Jesuíticas	534	578	804	815
Museo de las Pinturas Rupestres	193	135	262	448
TOTAL	2,023	1,784	2,976	2,374
CAMPECHE				
Museo Local de las Estelas Mayas/Arqueológico "Baluarte de la Soledad"/de las Estelas "Román Piña Chán"	2,223	443	2,505	457
Museo Local Arqueológico de Campeche	7,045	981	4,732	1,377
Museo Local Arqueológico Camino Real de Hecelchakán	178	10	195	15
Museo Local Histórico Reducto de San José el Alto "Armas y Marinería"	4,882	98	2,841	110
TOTAL	14,328	1,532	10,273	1,959
CHIAPAS				
Museo Regional de Chiapas	1,160	40	2,348	50
Museo Local de los Altos de Chiapas	2,631	442	1,466	211
Museo Local Arqueológico del Soconusco	1,987	414	809	343
Museo Local Arqueológico de Comitán	428	4	562	5

Figura 40. Reporte del sistema de Estadística de Visitantes (Sistema de estadística de visitantes, INAH)

En el reporte se puede observar el reporte del sistema de estadísticas de visitantes del INAH, que presenta el inconveniente en la manipulación de los datos, ya que este esquema, que incluye el nombre de los estados como parte de un registro, no es compatible con una base de datos relacional.

Como se observa, en la Figura 40 la tabla no muestra una estructura lógica de base de datos al combinar campos de información y carecer de identificador para las unidades administrativas referidas. Por ello se tiene que procesar la tabla para dejarla lista para el sistema relacional, en donde adquiere la estructura de la Figura 41.

La solución propuesta (Figura 41) incorpora la clave de la unidad que permite la vinculación con el resto de las tablas, además de que se le da una estructura lógica capaz de soportar un lenguaje de consultas estructuradas. Con la información referente a los ingresos generados por la venta de boletos en museos y zonas arqueológicas, el formato que maneja la Tesorería General (Figura 42), presenta algunos inconvenientes relacionados con la estructura e identificación de las unidades administrativas ya que, en este caso, se maneja una codificación que no es compatible con la información relacionada con recursos humanos o la integrada en los sistemas informáticos como

estadística de visitantes y sistema de proyectos. Por esta razón la presente propuesta requerirá incorporar nuevos elementos a los sistemas ya existentes, a fin de vincular la información derivada de ellos para su incorporación al sistema propuesto.

Cve_unidad *	Nombre	Ene_nal	Ene_extr
2300100	Museo Regional de Historia de Aguascalientes	2581	88
2400100	Museo Histórico Regional, Ex Cuartel de la Compañía Fija	209	101
2300200	Museo Regional de Antropología e Historia de Baja California Sur	1296	1071
2400200	Museo de Las Misiones Jesuíticas	534	578
2400300	Museo de las Pinturas Rupestres de San Ignacio	193	135
2400500	Museo de las Estelas Mayas, Baluarte de la Soledad	2223	443
2400400	Museo Arqueológico de Campeche "Fuerte de San Miguel"	7045	981
2400600	Museo del Camino Real de Hecelchakán	178	10
2400700	Museo Histórico Reducto de San José el Alto "Armas y Marinería	4882	98
2401000	Museo de los Altos de Chiapas	1160	40
2401000	Museo de los Altos de Chiapas	2631	442
2400900	Museo Arqueológico del Soconusco	1987	414
2400800	Museo Arqueológico de Comitán	428	4
2401100	Museo Histórico Ex-Aduana de Cd. Juárez	5340	0
2500300	Museo de las Culturas del Norte	952	490
2300300	Museo Regional de la Laguna	3151	73
2300400	Museo Regional de Historia de Colima	711	753
2100100	Museo Nacional de Antropología	169459	24744
2100200	Museo Nacional de Historia	87664	1622
2100300	Museo Nacional de las Culturas	8033	0

Figura 41. Vista de la tabla de visitantes en el SIINAH (SIINAH)

Al estandarizar los datos, se quitan los totales de las filas del registro original y se le asigna la clave única para, de esta manera, garantizar que el nombre utilizado sea el mismo, independientemente de la fuente de datos que se derive.

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA													
TESORERIA GENERAL													
SUBDIRECCION DE INGRESOS													
COMPORTAMIENTO DE FORMAS VALORADAS PERIODO ENERO-DICIEMBRE 2007													
CLAVE	DEPENDENCIA	CATEG 2007	CUOTA IMPORTE 2007	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) Y E N T A S				(9)
				ENERO COSTO ACTUAL	FEBRERO COSTO ACTUAL	MARZO COSTO ACTUAL	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
5160 00	MUSEO Y ZONA ARQUEOLOGICA DEL TEMPLO M	AAA	45.00	9,859	7,929	8,638	13,443	6,197	6,942	10,429	10,220	9,335	
6130 00	MUSEO DE EL CARMEN	A	37.00	446	382	513	475	368	400	744	701	229	
6140 00	GALERIA DE HISTORIA	A	37.00	2,428	1,346	1,250	2,354	705	469	317	410	1,402	

Figura 42. Vista del reporte sobre la venta de boletos a museos y zonas arqueológicas (Sistema de Formas Valoradas, Coordinación Nacional de Recursos Financieros)

La tabla derivada del Sistema de Formas Valoradas, tiene nombres y claves distintas para cada museo o zona arqueológica; es por ello que al migrar esta información al SIINAH, se le asigna la clave única para lograr hacer las relaciones correspondientes.

Finalmente, con la incorporación de estas tablas en el sistema se pueden generar una serie de datos y bases adicionales que se generan a partir del análisis y cruces de información realizados. (Figura 43)

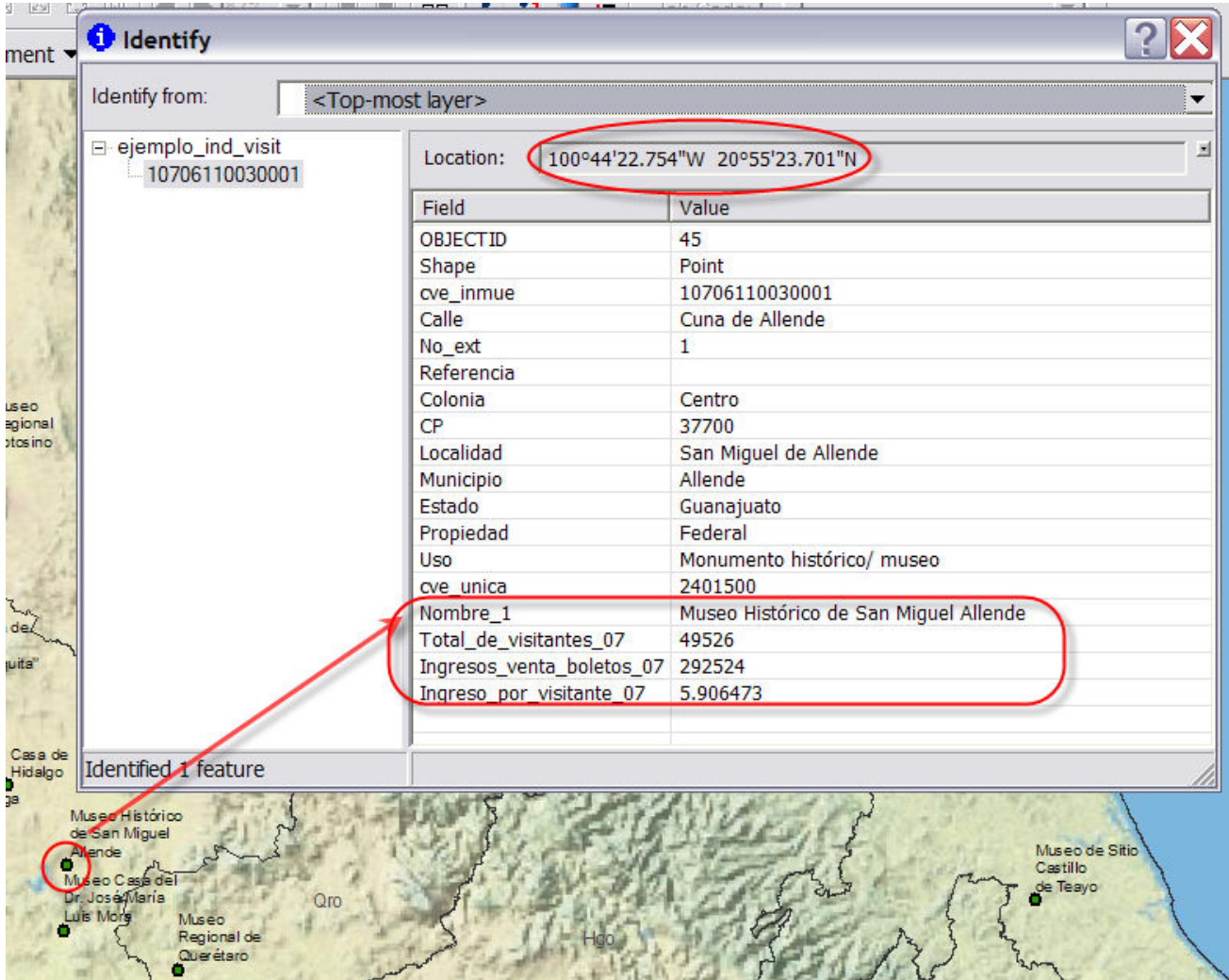


Figura 43. Generación de un reporte que combina información de tablas de diversas fuentes a través del Sistema de Información Geográfica (SIINAH-SIG)

En la figura se aprecia una de las pantallas que arroja el SIINAH en el módulo del SIG, en donde convergen la información de visitantes recibidos al Museo Histórico de San Miguel de Allende, junto con el dato de los Ingresos por venta de boletos y que finalmente se combina con la información georreferenciada del museo en particular.

En el ejemplo de la Figura 44 se muestra cómo se integra la información referente a la estadística de visitantes, el ingreso por la venta de boletos y finalmente el resultado de la división correspondiente entre los ingresos y los visitantes, lo que da como resultado el indicador referente al ingreso por visitantes.

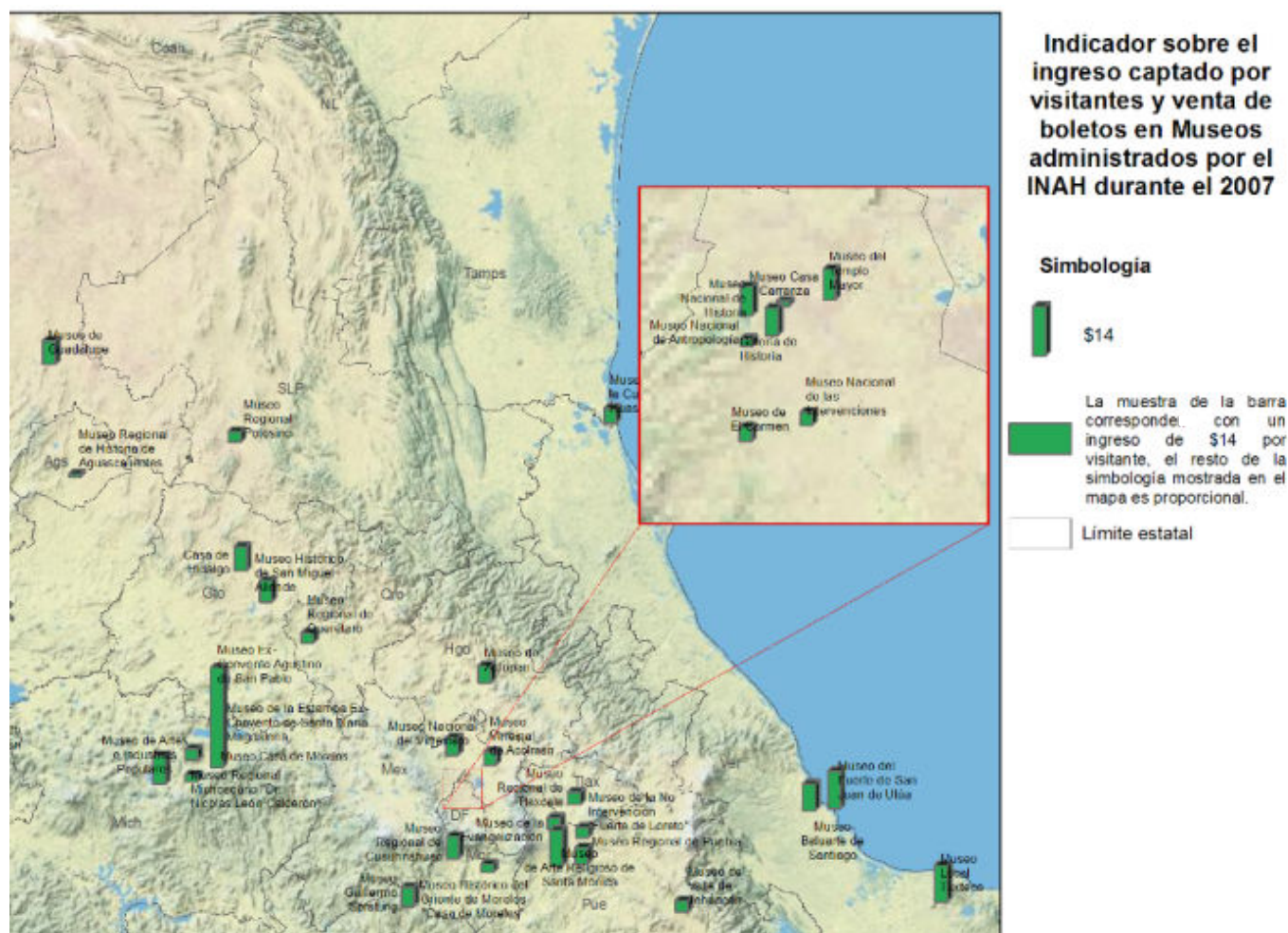


Figura 44. Gráficas de indicadores de gestión en el Sistema de Información Geográfico. (SIINAH-SIG)

En el mapa se observa para cada museo el indicador sobre el ingreso por visitantes que se obtiene de la división entre el número de visitas recibidas, respecto al monto de ventas por boletos de acceso. El valor de referencia en la simbología del mapa es de \$14 pesos, a partir de ahí la proporción entre el tamaño de las distintas gráficas, da cuenta del monto obtenido en el indicador.

En el mapa de la Figura 44 se observa cómo se integra la información procesada en el sistema para generar un mapa temático referido sobre los indicadores de ingreso captado por visitantes y venta de boletos en Museos del INAH durante 2007.

El Sistema de Información Institucional (Figura 45) está dirigido a alimentar todo aquello que permita evaluar el desempeño de las áreas y a facilitar la toma de decisiones por parte de los mandos del Instituto, es por ello que se desarrolló una interfaz que permite

obtener reportes inmediatos sobre las bases de datos contenidas en el sistema, mismos que pueden ser personalizados y adecuados con las necesidades de los distintos perfiles de usuarios que se verán beneficiados con la puesta en marcha del Sistema de Información Institucional.

Consumos de agua 2010 - SIINAH

Nombre del inmueble **Responsable de la información** Rosa María Guillén Pinto **Correo Electrónico** guillen_12869@hotmail.com

Domicilio

Calle **No_ext** **Referencia** **Colonia** **Localidad** Francisco Sarabia **Municipio** Comitán de Domínguez **Estado** Chiapas

Infraestructura agua

Uso registrado del inmueble Zona arqueológica **¿Cuenta con disponibilidad de agua?** **INDAABIN** **CONAE** **Suministro de Agua**

Tipo de Pago Se desconoce **¿Quién paga el servicio?** INAH **Nos de cuenta:** **Nombre de la cuenta de agua** TENAM PUENTE **¿Cuentan con medidor?** **¿Captación pluvial?**

Cisterna Si **Inodoros** **Inodoros ecológicos** **Lavabos** **Mingitorios** **Mingitorio s** **IMTA (PUERA)** **¿Cuentan con planta de** **¿Sistema de**

Llaves **Fregaderos**

Consumos 2010

	Consumo m:	Facturación		Consumo m:	Facturación		Consumo m:	Facturación
Enero	10	\$630.00	Mayo	12	\$754.00	Septiembre	12	\$754.00
Febrero	12	\$754.00	Junio	24	\$1,508.00	Octubre	12	\$754.00
Marzo	24	\$1,508.00	Julio	0	\$0.00	Noviembre	14	\$860.00
Abril	12	\$754.00	Agosto	12	\$754.00	Diciembre	20	\$1,300.00

Figura 45. Módulo de Access del SIINAH. (SIINAH-Access)

La imagen corresponde con uno de los módulos para captura de información referente a los consumos de agua en los inmuebles a cargo del INAH

La incorporación de la georreferenciación del patrimonio cultural e infraestructura a cargo del INAH, tiene el objetivo de conocer el entorno sobre el cual se asientan estos bienes. Un ejemplo de ello es la distribución de inmuebles en el Centro Histórico de la Ciudad de México, clasificados por tipo y uso, tal como se muestra en la Figura 46.

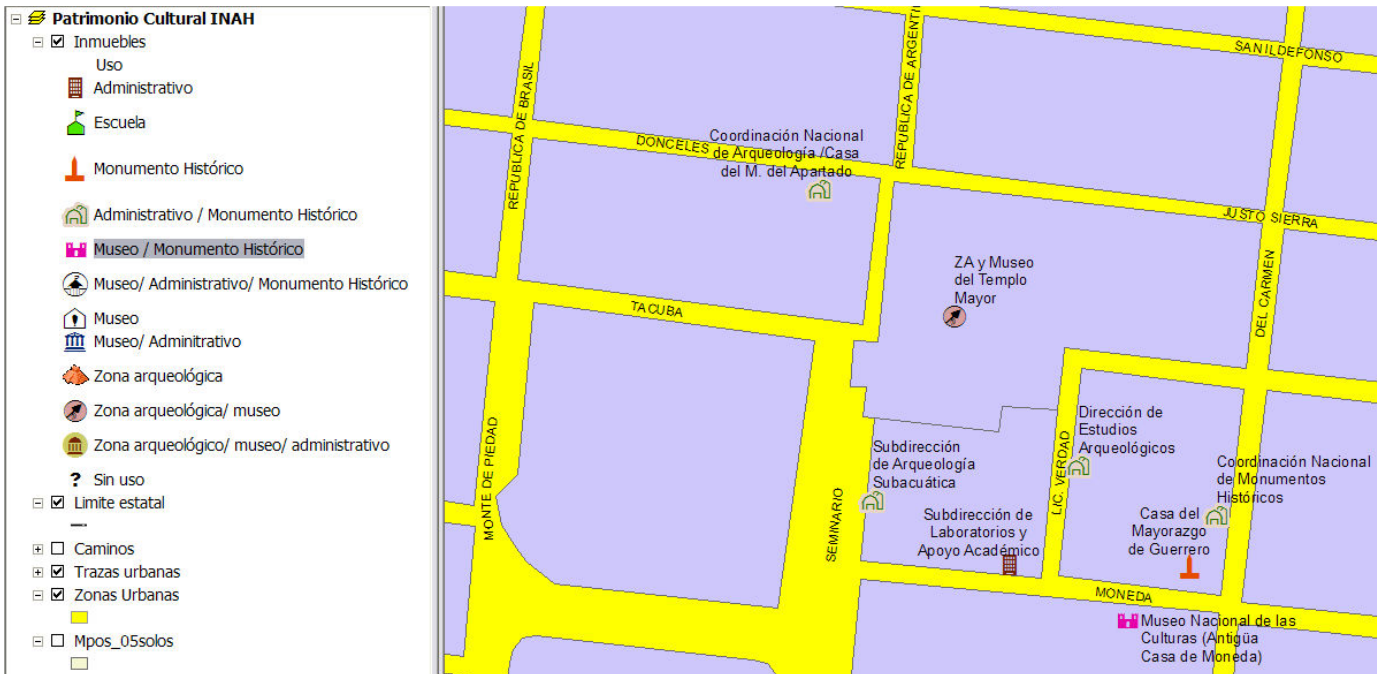


Figura 46. Mapa por tipo de Inmueble en uso o bajo custodia directa del INAH. (SIINAH-SIG)

La imagen muestra un mapa temático donde se muestra la capa de inmuebles del INAH, clasificados por tipo. En el Centro Histórico de la Ciudad de México se observa que en torno al zócalo de la Ciudad de México, se localizan 8 inmuebles administrados por el INAH, entre ellos dos Museos y una zona arqueológica.

La importancia que tiene el patrimonio cultural para el desarrollo social es fundamental, teniendo en cuenta que en torno al mismo se ha creado un importante flujo de circulación de recursos humanos y económicos, flujo puede ser detonante para el desarrollo social. Es por ello que incorporar un sistema que además de la información institucional, contenga indicadores e información relevante sobre el medio físico y social resulta adecuado para los objetivos que como institución el INAH se plantea.

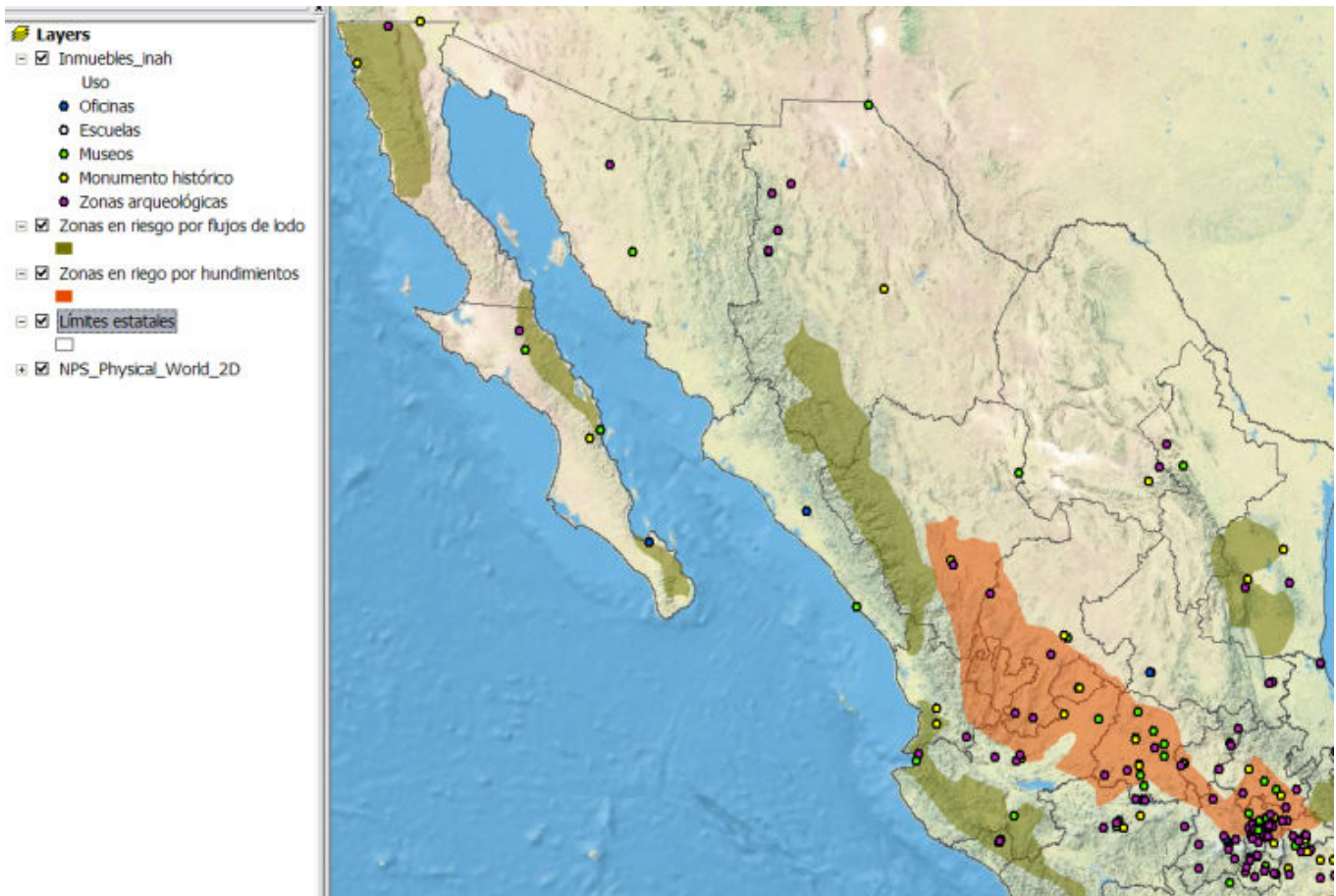


Figura 46. Mapa del SIINAH con riesgos naturales (SIINAH-SIG)

Mapa que combina la información del patrimonio cultural y áreas administrativas con capas de riesgos por flujos de lodo y por hundimientos de acuerdo con información proporcionada por CENAPRED

En la Figura 46 se muestra cómo el medio físico, y en concreto los riesgos naturales, amenazan el patrimonio cultural de la nación, en el mapa se aprecia en color rojo las zonas susceptibles de hundimientos y en café las que son amenazadas por flujos de lodo; de igual forma se distinguen los inmuebles a cargo del INAH por tipo y uso, que se ven en peligro por este tipo de eventos naturales.

Conclusiones

El contar con sistemas desarrollados específicamente para dar atención a necesidades muy particulares de información en la Administración Pública Federal resulta trascendental, sobre todo en las áreas de planeación. En mi experiencia personal y después de haber laborado por espacio de 4 años en el Instituto Nacional de Antropología e Historia, resulta una experiencia particularmente satisfactoria haber aportado con mi formación profesional como geógrafo, la visión global para la solución de una problemática concreta, como la que atendió el Sistema de Información del INAH, proyecto del que fui responsable, lo que significó la elaboración del diseño y la implementación del mismo, durante el tiempo que he laborado en el Instituto y que dado los resultados obtenidos, me permitió alcanzar importantes metas en el ámbito laboral y por supuesto personal.

El desarrollo planteado en el presente trabajo constituyó de la misma manera un logro de la Coordinación Nacional de Desarrollo Institucional, ya que los resultados alcanzado con el SIINAH han servido de base para otros desarrollos con necesidades mucho más específicas; de esta manera, las bases de datos tabulares administrativas, sirvieron de cimiento para la construcción de un cubo multidimensional para el análisis del presupuesto institucional, el cual fue procesado en el propio SIINAH. Este cubo es un desarrollo elaborado en una plataforma llamada Pentaho, la cual es una herramienta que permite manipular la información de acuerdo al designio del usuario y que ha permitido realizar interesantes diagnósticos ligados con la evolución del presupuesto institucional, por capítulo y partida del gasto. Es de destacar que esta herramienta pudo ser concebida gracias al trabajo previo en cuanto a compilación y análisis de información que se había logrado en este tema en el SIINAH.

Otro de los logros más significativos, en particular por la naturaleza del propio proyecto, fue la puesta en marcha del geoportal del INAH, herramienta diseñada para compartir información geográfica con todos aquellos involucrados en la difusión, gestión, protección, conservación, salvaguarda y puesta en valor del patrimonio cultural. Este proyecto fue desarrollado en colaboración con la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos y la Dirección del Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas, en un esfuerzo conjunto, donde mi aportación fue la de Coordinar los esfuerzos que cada una de las

áreas había desarrollado en forma independiente respecto a la ubicación geográfica en plataformas digitales de información vinculada al INAH. De esta manera el proyecto constituye el primer repositorio con cartografía digital, que actualmente está en proceso de conformarse como una Infraestructura de Datos Espacial. Actualmente esta plataforma está en proceso de desarrollo, no obstante, ya cuenta con algunos productos publicados en la dirección electrónica <http://geoportal.inah.gob.mx>.

Finalmente es importante hacer notar que los geógrafos contamos con los conocimientos y la formación adecuada para aportar soluciones concretas, en particular en el campo de la administración pública, concretamente en el área de los Sistemas de Información Geográfica, puesto que los conocimientos adquiridos en la licenciatura, más allá del aspecto técnico, es el que permite darle sentido al mundo de información con el que se cuenta en el gobierno.

Bibliografía

Barrios Vázquez, Marisela. **Introducción a las bases de datos**. UNAM, Dirección General de Servicios de Cómputo Académico. México. 1996.

Bertalanffy, Ludwig von. **Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones**, Fondo de Cultura Económica, México, 1976

Bosque Sendra, Joaquín. **Sistemas de información geográfica**. Madrid: Rialp, 1992.

Camps Paré, Rafael. **Software Libre Bases de Datos**, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 2005

Celma Giménez, Matilde. **Bases de datos relacionales**, Pearson, Prentice Hall, Madrid, 2003

Clark, A. **Being There: Putting brain, body and world together again**. MIT Press, Cambridge, EUA, 1997

Chiavenato, Idalberto. **Introducción a la Teoría General de la Administración**. 3ra. Edición. Edit. McGraw-Hill. 1992.

Chorley, Richard Edward. **Handling Geographic Information. Report of rhe Committee of Enquiry chaired by Lord Chorley**, Her Majesty's Stationery Office, Londres, 1987

Deyán, Dayana; Maita, Yunmelis; Manrique, Liliana; Ordenes, Moris; Reyes Nairellys; Rosales Ana; Tomé Surelys; Valera, Francia; Villegas, Yelitza. **Sistema de Información Geográfico**, Universidad Nacional Experimental Politécnica, Ciudad Guayana, Venezuela, 2007

Dueñas Reyes, María Ximena. **Minería de datos espaciales en búsqueda de la verdadera información**. *Revista Ingeniería y Universidad*. Colombia, 2009.

Fallas, Jorge (Ed.). **Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Sistemas de Posicionamiento Global**, Costa Rica, Universidad Nacional, 1995.

Gillezeau, Patricia. **La cultura organizacional en el desarrollo de empresas inteligentes. Fundamentos: valores comunicación y liderazgo**. *Telos. Revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales*. Venezuela, 1999.

Gómez Ballester, Eva. et al. **Bases de Datos 1**, Universidad de Alicante, España, 2006

Moreno Jiménez, Antonio. **Sistemas y análisis de la información geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis**, México, ALFAOMEGA, 2008.

Olivé Negrete, Julio Cesar, **INAH una historia, Antecedentes, organización funcionamiento y servicios**. México, CONACULTA- INAH, 2003.

Pons Capote, Olga. **Introducción a las bases de datos: el modelo relacional**. Australia; México, Thomson, 2005.

Puga Murguía, Carlos. **Business intelligence: La nueva fortaleza competitiva.** *Revista Emprendedores*, 2007.

Reinhardt, D. **Geographic Information Systems (GIS). A Global Perspective**, Cutter Information Corporation, Arlington, EE.UU, 1992

Sánchez, Jorge. **Principios sobre Bases de Datos Relacionales**, Creative Commons, California, EE.UU., 2004

Taylor, Ruxton Fraser. **Geographic information systems: The microcomputer and modern cartography.** Oxford : Pergamon Press, 1991.

Tomlinson, Roger. **Pensando en SIG: planificación del Sistema de Información Geográfica dirigida a gerentes.** Redland California, EE.UU. ESRI, 2007.

Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* en su última reforma el 23 de enero de 1998, México. 1998

Instituto Nacional de Antropología e Historia. **Manual General de Organización 2009 del Instituto Nacional de Antropología e Historia**, México, 2009

Sistemas de Información Geográfico, 2012. En línea. Internet. Documento digital. Mayo2012. Geoinfo, Chile. Disponible: <http://www.geoinfo.cl/pdf/sig.pdf>