



# UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería Civil y Minas

“Usos y aplicaciones de MDM en Ingeniería Civil. Caso de estudio; “casas abandonadas”

TESIS

Que como requisito para obtener el título de:  
Ingeniero Civil

Presentan:

**LÓPEZ MONTELLANO GRACIELA**

**TERÁN RAMÍREZ ANDREA**

Director de tesis:

**Ing. Clicerio Rivas Unzueta**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

---

# ÍNDICE

---

	<b>Página</b>
PORTADA	
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iv
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABLAS	vi
RESUMEN	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS, OBJETIVO Y METAS	5
3.1. Justificación	5
3.2. Hipótesis	6
3.3. Objetivo	6
3.4. Metas	6
4. MARCO TEÓRICO	7
5. MATERIALES Y MÉTODOS	13
6. CASO DE ESTUDIO	35
7. RESULTADOS	58
8. CONCLUSIONES	59
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Descripción de la figura	Página
4.1	Divisiones de MDM en línea.	9
4.2	Divisiones de MDM en línea	10
5.1	Ciudades de Estudio	13
5.2	Cantidades de viviendas deshabitadas en Guaymas.	16
5.3.2	Brigadistas durante curso de capacitación de MDM.	26
5.4	Forma de estructurado el personal que estará encuestando.	27
5.5	La vivienda no tiene medidor.	30
5.6	Vivienda con nota de embargo.	31
5.7	Acumulación de recibos de servicios y medidores sellados.	31
5.8	Vivienda con maleza sin cortar.	32
5.9	Vivienda con acumulación de basura.	32
6.1	Página vía en línea de mapa digital.	35
6.2	Estructurado de cómo crear carpetas en DC.	36
6.1.1	Iniciación del proyecto.	36
6.1.2	Forma de crear archivo nuevo.	37
6.1.3	Proceso para entrar al administrador.	37
6.1.4	Ilustración de cómo cargar archivos al nuevo proyecto.	38
6.1.5	Se observa mapa de Sonora.	38
6.2.1	Estructura para proyecto CONAVI.	39
6.2.2	Proceso para crear una capa en Sonora.	39
6.2.3	Forma de guardar capas que se van creando en MDM.	40
6.2.4	Mapa de Sonora extraído en una capa nueva de México.	40
6.2.5	Separación del municipio de Hermosillo en una capa.	41
6.3.1	Mapa Digital de México en Línea.	41
6.3.2	Forma de buscar la cartografía urbana del municipio deseado.	42
6.3.3	Datos que se deben llenar para obtener la cartografía.	42
6.3.4	Estructura dentro de cada carpeta de municipio.	43
6.3.5	Nombramiento de archivos por las características que contiene.	43
6.3.6	Proceso para cargar al proyecto las capas de calles y manzanas con extensión .SHP.	44
6.4.1	Forma de modificar MDM para que pueda detectar coordenadas.	45
6.4.2	Como transformar las coordenadas en formato Datum ITRF92 con programa Traninv de INEGI.	46
6.4.3	Coordenadas del proyecto de cada vivienda abandonada encuestada.	46
6.4.4	Sistema de proyección de Coordenadas Cónica de Lambert (CCL).	47
6.4.5	Se muestra instalador que se desea descargar de GEOTRANS.	47
6.4.6	Proceso a seguir para el formato de los puntos de GPS a MSP GEOTRANS 3.3.	48
6.4.7	Configuración que se hará en el Sistema de proyección de MDM.	48
6.4.8	Se pasaron coordenadas de Excel a la plataforma de MDM.	49
6.5.1	El archivo de Excel contendrá las coordenadas de proyección cónica de Lambert y coordenadas y geográficas para su futura consulta.	50
6.5.2	Proceso para importar una tabla de Excel a MDM.	50
6.5.3	Forma de cómo buscar tabla de Excel de coordenadas geográficas en base de datos.	51
6.5.4	Activación de tabla de coordenadas geográficas.	52
6.5.5	Proceso para descargar a la plataforma los archivos de puntos DBF.	52
6.5.6	Proceso final para importar archivos DBF	53

<b>Figura</b>	<b>Descripción de la figura</b>	<b>Página</b>
6.5.7	La capa de puntos se puede observar en el mapa con puntos rojos.	53
6.6.1	Estructura para guardar fotos, encuestas y datos de cada encuestador.	54
6.6.2	Forma de colocar una etiqueta a una capa.	54
6.6.3	Selección de información que se desea que aparezca en cada punto ubicado en la capa.	55
6.6.4	Se muestra la relación del número de etiqueta con el punto en la tabla y entonces se identifica el N° de Folio.	55
6.6.5	Proceso para asociar puntos de casas abandonadas con imágenes y encuestas.	56
6.6.6	Selección de imágenes y encuestas que se desean asociar con la casa abandonada ubicada.	56
6.6.7	Edición de imágenes para tener una resolución aceptable en el programa MDM.	57
6.6.8	Ventana donde se colocan los archivos que se desean asociar.	57
6.7.1	Forma de consultar información de un punto ubicado.	57

---

## LISTA DE TABLAS

---

<b>Tabla</b>	<b>Descripción de la tabla</b>	<b>Página</b>
1	Características y ventajas del muestreo probabilístico estratificado.	23
2	Distribución de muestra por área urbana.	24

---

## RESUMEN

---

El ingeniero civil hoy en día ha estado complementando su trabajo con programas que lo ayuden a realizar sus funciones más rápido y eficaz, por lo cual software como ArcGIS® han sido muy acogidos. Este software es un sistema de información geográfico (SIG), el cual permite resolver problemas prácticos que van desde la visualización de información geográfica, pasando por el cálculo del movimiento de la tierra, hasta evaluar su impacto en una región susceptible. Sin embargo, los altos costos del uso de licencias del ArcGIS®, así como la complejidad del mismo, han impedido un uso más extensivo, lo cual ha motivado a la búsqueda de este tipo de herramientas de SIG pero a precios más económicos y más amigables en su manejo.

Para el caso de estudio: "Casas Abandonadas" se optó por utilizar la plataforma Mapa Digital de México (MDM) ya que cuenta con una interfaz muy amigable con el usuario, mientras que en ARCGIS tuvieron distintas dificultades.

Un ejemplo muy trascendental es que no se encuentra al alcance económico de cualquier persona, tanto para obtener el programa como los cursos que se deberán llevar para el aprendizaje del mismo; mientras que MDM se puede obtener gratuitamente en las páginas de INEGI e incluso el curso es gratuito, además de tener una instalación más rápida.

---

# 1. INTRODUCCIÓN

---

En ingeniería civil hoy en día, la utilización de georreferenciación o geoposicionamiento es una herramienta fundamental dentro del estudio en cualquiera de las ramas de ésta; tanto la ubicación y el sistema de coordenadas buscan una mejor implementación en un sistema de información geográfica que pueda facilitar el uso de lo mencionado anteriormente, por lo que el ingeniero civil busca un sistema con más herramientas que satisfagan las necesidades que se presentan en la obra diaria, como lo son: topografía, hidrología, impacto ambiental, sanitaria, mecánica de suelos, etc., ya que es de vital importancia hacer las obras civiles de manera más eficaz y de mayor calidad, por lo cual se busca un sistema que este a la par de las necesidades del mismo.

Es por eso que esta investigación de tesis está enfocada a estudiar la plataforma llamada Mapa Digital de México (MDM), como un sistema de información geográfica, dicha plataforma es gratuita y su instalación es rápida con solo una conexión a internet, dentro del uso de esta plataforma se dará a conocer la forma de trabajar con un caso de estudio de vivienda abandonada en el estado de Sonora, básicamente se trata de entender el uso y aplicación de la misma plataforma.

Dentro de la investigación de tesis también usamos un ejemplo que es el caso de estudio: Vivienda Abandonada, en donde se recopiló información de datos reales de campo generando una base de datos y utilizando la plataforma MDM como la herramienta principal para mostrar los resultados gráficamente.

Para el caso de estudio: Vivienda Abandonada fue necesario conformar una base de datos reales arrojados de una encuesta, la cual se estudió y analizó para su aplicación en el sitio de interés.

La vivienda abandonada solo es un ejemplo real que se presenta en el estado de Sonora y se tomó este caso de estudio con el fin de dar a conocer la aplicación

que nos proporciona este sistema de geo posicionamiento además de la fácil ejecución del programa MDM, siendo una plataforma tecnológica que permite la construcción, consulta, disseminación y análisis de información geográfica y estadística geo referida.

Básicamente se demostrara cómo se maneja la plataforma MDM mostrando sus características y también las necesidades que tiene la carrera de ingeniería civil y con estos dos puntos llegar a una solo objeto, que es, hacer más eficiente el trabajo que elabora un ingeniero civil en obra, a su vez agilizar el proceso de ejecución de tal actividad.



---

## 2. ANTECEDENTES

---

En México, uno de los retos más importantes es acabar con el creciente índice de vivienda deshabitada. Lo anterior, con el propósito de resolver este desafío y proponer mecanismos para el diseño de políticas públicas orientadas al pleno aprovechamiento de este tipo de vivienda

Para atender el reto de las políticas nacionales de regulación en viviendas, así como detectar el porqué del abandono de casas habitación en México, se ha establecido como uno de los objetivos del Programa Nacional de vivienda, el incentivar una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de vivienda donde se contempla como una de las estrategias la actualización periódica de los padrones de usuarios de créditos. En este contexto, la dependencia en ejercicio de sus facultades de verificación del cumplimiento de la Ley de vivienda y crédito, ha instrumentado una serie de acciones tendientes a disminuir los niveles de desocupación en las viviendas del país. Teniendo en cuenta que la cantidad de vivienda existente en el país es de 35 millones 617 724 unidades, se puede inferir que aproximadamente 4 millones 997 806 de viviendas se encuentran deshabitadas. Específicamente, en los estados fronterizos (Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas y Sonora) y de acuerdo con el estudio Situación Inmobiliaria, la vivienda desocupada pasó de 867 mil unidades sin habitar en 2005, a un millón 158, al cierre de 2010, lo que representa un aumento de 33.5 % en este periodo. Sólo en el Estado de Sonora, se alcanzó el 15.5% de vivienda deshabitada en 2010, según INEGI. Para este Estado, se considera que se proporcionan aproximadamente 12 000 créditos por año y teniendo en cuenta la información arrojada por los datos estadísticos más recientes, se puede predecir que al menos, alrededor de 1860 de estas casas se sumarán a las viviendas deshabitadas existentes. Basados en los argumentos anteriores, existe la posibilidad de que esta problemática siga creciendo, por lo tanto se requiere tomar acciones para enfrentar el reto de vivienda deshabitada en México.

Aunque algunas instituciones han realizado esfuerzos por mantener actualizado el padrón de vivienda deshabitada mediante censos. Desafortunadamente, la información recabada no permite realizar un análisis para la identificación de las causas que han desencadenado esta problemática, ni hacer proyecciones sobre el comportamiento de este fenómeno, debido a que las encuestas realizadas sólo consideran si está o no habitada una vivienda. Los censos realizados anteriormente por INEGI y otras instituciones sólo ha podido estimar el porcentaje de casas abandonadas o créditos sin pagar, sin embargo las causas no han sido concretamente establecidas en la actualidad. Publicaciones recientes indican que las causas probables de esta problemática son de diversa índole y pueden ser atribuibles principalmente a los siguientes factores: violencia, zonas de riesgo, lejanía, desempleo, migración, así como, carencia de servicios básicos e infraestructura y uso temporal. En estas publicaciones, sólo se hace mención de las probables causas, pero no muestran estudios concretos para cuantificar su influencia en el comportamiento de este fenómeno.

El diseño y aplicación apropiada de encuestas permite corroborar la información contenida en los créditos concedidos, tales como: ubicación geográfica con geoposicionamiento (GPS) y Sistema de Información Geográfica (GIS), uso de las viviendas, características de la vivienda y del crédito; además de contribuir a detectar usuarios clandestinos e irregulares e identificar uso indebido del crédito otorgado, en beneficio de una administración cuyo fin es servir a más usuarios y evitar el usufructo en el país y en particular, permite orientar las acciones institucionales en el combate a la irregularidad de estos casos. También se puede obtener información adicional que permita identificar las causas que han desencadenado el aumento de vivienda deshabitada e implementar acciones para aumentar la eficiencia de los programas de vivienda y el logro de una vivienda para todos.

---

## **3. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS, OBJETIVO Y METAS**

---

### **3.1. JUSTIFICACIÓN**

El ingeniero civil hoy en día ha estado complementando su trabajo con programas que lo ayuden a realizar sus funciones más rápido y eficaz, por lo cual softwares como ArcGIS® han sido muy acogidos, ya que esta herramienta es útil para trabajos como planificación, desarrollo de sitios hidráulicos, hidrológicos, topográficos, transporte, obras públicas y seguridad interna, entre otros. Este software es un sistema de información geográfico (SIG), el cual permite resolver problemas prácticos que van desde la visualización de información geográfica, pasando por el cálculo del movimiento de la tierra, hasta evaluar su impacto en una región susceptible. Sin embargo, los altos costos del uso de licencias del ArcGIS®, así como la complejidad de su uso, han impedido un uso más extensivo, lo cual ha motivado a la búsqueda de este tipo de herramientas de SIG pero a precios más económicos y más amigables en su uso. Una de las opciones, como ya se comentó anteriormente es la plataforma MDM, la cual es gratuita y cuenta con tutoriales y capacitación, sin costo, por parte de personal calificado de INEGI.

### **3.2 HIPÓTESIS**

Es posible utilizar la plataforma MDM, como herramienta alternativa al ArcGIS® como un SIG para visualizar la ubicación de viviendas abandonadas, así como las características propias de cada una.

### 3.3 OBJETIVO

Identificar las principales características y herramientas de la plataforma SIG MDM y establecer un procedimiento para la integración de información geoespacial detallada de ubicación de viviendas deshabitadas.

### 3.4 METAS

- ✓ Análisis y recolección de información existente, tanto de vivienda deshabitada, mediante la concertación de reuniones de trabajo con los distintos órdenes de gobierno y organizaciones de usuarios en caso de existir.
- ✓ Revisión y análisis de los datos y bibliografía recopilada para evaluar alguna fenomenología asociada a la problemática
- ✓ Realizar un censo, mediante una encuesta, que contempla el barrido físico, que permita identificar y ubicar viviendas deshabitadas, así como su estado actual, para alimentar la plataforma. Elaborar las bases de dato de este censo.
- ✓ Generación del SIG, utilizando la plataforma MDM, para el caso de estudio de vivienda deshabitada, utilizando las bases de datos generadas.

---

## 4. MARCO TEÓRICO

---

La ingeniería civil ha ido evolucionando a través del tiempo con forme a los problemas que se han ido presentando en la sociedad, en cada época de su historia ha plasmado una parte de la infraestructura, su cultura, características y su progreso en la complejidad de sus obras. La importancia de la ingeniería civil en la sociedad radica en la medida en que se encarga de planificar y llevar a cabo obras que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

El ingeniero civil hoy en día ha estado complementando su trabajo con programas que ayuden a hacer su trabajo más rápido y eficaz, por lo cual ARCGIS fue la opción más inteligente para trabajos de ingeniería civil tales como planificación, desarrollo de sitios hidráulicos, hidrológicos, topográficos, transporte, obras públicas y seguridad interna, la cual es un sistema de información geográfico (SIG) el cual se ha incrementado notablemente en estos últimos años, gracias a que son un medio de integración de información que ayuda a orientar y a entender algunos de los problemas con mayor impacto, a los que se enfrenta el mundo actual, es decir, son herramientas que permiten resolver problemas prácticos que van desde la visualización de información geográfica, pasando por el cálculo del movimiento de la tierra, hasta evaluar su impacto en una región susceptible.

La construcción e implementación de un SIG es una tarea siempre progresiva, compleja, laboriosa y continúa. En los SIG hay que considerar las características especiales de los datos utilizados y sus correspondientes procesos de actualización, están organizados precisamente en bases de datos, considerados normalmente como la unión de datos referenciados junto a una descripción específica, que actúan como un modelo de la realidad. Estas bases de datos están compuestas por dos elementos esenciales: la posición geométrica y sus atributos o propiedades los cuales son los datos descriptivos numéricos o alfanuméricos de los elementos geográficos, que representan el mundo real;

Mientras que los datos geométricos o datos espaciales permiten modelar los elementos del mundo real, cuya posición es única en un sistema de coordenadas específico.

Las formas más usadas para modelar los elementos del mundo real son los puntos, líneas y polígonos en su representación más básica (datos vectoriales). Sin embargo, existen elementos avanzados para la modelación del mundo real, como son los modelos de superficies (TIN y GRID), elementos CAD, LATTICE e imágenes. Las superficies son parte importante en las bases de datos geográficas. Estas superficies se pueden utilizar para muchas aplicaciones como son:

- ✓ estudios de visibilidad
- ✓ cálculos volumétricos
- ✓ contornos
- ✓ trazos de relieves sombreados
- ✓ vistas de perspectiva de modelos 3D, etc.

Una parte fundamental en el diseño conceptual de una obra civil como lo son caminos, fábricas, aeropuertos, etcétera, es poder conocer cuál será el movimiento de tierra que deberá realizarse en la zona donde se planea construir. Esto evidentemente, dependerá de la topografía del sitio y de la extensión que la obra civil abarcará. Una aplicación muy poderosa de los SIG es el cálculo de volúmenes, a partir de un modelo digital de terreno.

Ya que en la actualidad se está avanzando de manera muy rápida, se va haciendo más compleja la necesidad de información en todos los sectores de la sociedad. En ese sentido, la información geográfica no es la excepción, la cual requiere un procesamiento especial tanto para su recopilación, organización y sistematización como para su explotación, por ello INEGI ha estado trabajando con las SIG ya que ha sido una herramienta muy eficaz; INEGI se dio a la tarea de crear un Sistema de Información Geográfica (SIG), que integra información

de los elementos naturales y culturales que conforman el entorno geográfico del país y permite relacionarlos con información estadística. Se ofrece en dos modalidades que buscan atender distintas necesidades de los usuarios.

## 4.1 MAPA DIGITAL DE MÉXICO

### 4.1.1 Mapa Digital de México en línea.

Aplicación donde se puede acceder a más de 200 capas de información geográfica y estadística del territorio nacional, con temas tales como cartografía urbana, establecimientos, población y vivienda, carreteras, climas, recursos naturales, entre otras. Así mismo, permite realizar análisis espacial y digitalizar en el mapa.

A su vez INEGI ofrece este sitio de internet en el cual se podrá encontrar con información muy valiosa que contiene cartografía y estadística diversa así como proyectos de información, susceptibles de incorporarse al sistema Mapa Digital de México para escritorio.

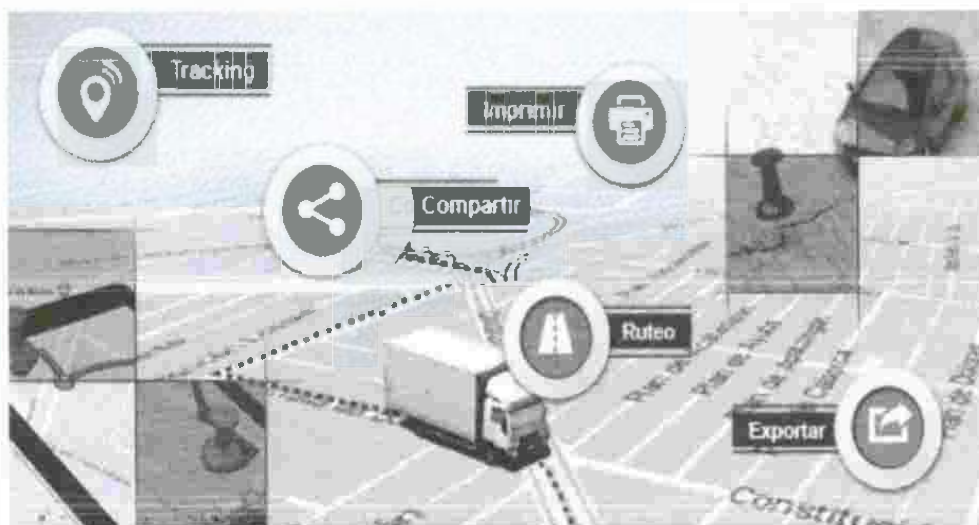


Figura 4.1. Divisiones de MDM en línea. (Fuente página web de INEGI)

#### 4.1.2 Mapa Digital de México para escritorio

Es un sistema de información geográfica soportado en módulos robustos, que se diseñó y desarrollo mediante la aplicación de métodos de probada calidad en términos de desarrollo de software y tecnologías de la información.

Este sistema fue diseñado para promover y facilitar la integración, uso, interpretación y análisis de información geográfica y estadística; permite conectarse a bases de datos geográficos y a su vez incorporación tomada de la persona que utiliza el programa, tales como censos, toma de datos de un tema determinado, etc.



Figura 4.2. Divisiones de MDM para escritorio. (Fuente página web de INEGI)

INEGI tiene como objetivo con este sistema promover y facilitar el uso, interpretación geográfica y estadística nacional, que contribuya al conocimiento y características del territorio.

#### 4.1.3 Capacidades:

- ✓ Mostrar la información que contiene de manera gráfica mediante acercamientos, selección de capas de información, localizaciones, mediciones, etc.



- ✓ Analiza e interpreta el contenido geográfico y estadístico mediante operaciones matemáticas, mapas temáticos, gráfico estadístico, análisis espaciales y estadísticos básicos, entre otros.
- ✓ Integrar información a través de la incorporación de datos vectoriales y **raster** provenientes de archivos locales, conexiones a servicios WMS y bases de datos geoespaciales de Postgis, así como por medio de la asociación de información y tabular.
- ✓ Exportar tanto objetos geográficos vectoriales como tablas de información, así como modificar la fuente de datos y cambiar las proyecciones cartográficas.
- ✓ Editar geometrías y atributos.

#### 4.1.4 Aplicaciones:

- ✓ **Georreferenciación:** Se refiere al posicionamiento de la localización espacial de domicilios, predios, oficinas, solares, establecimientos, sucursales, clientes y proveedores, entre otros.
- ✓ **Análisis de mercado:** Identificación de clientes potenciales y determinación de zonas óptimas para la instalación de nuevos negocios.
- ✓ **Catastro:** Definición e identificación de colonias y fraccionamientos, identificación del uso de suelo comercial, habitacional e industrial, así como planificación y desarrollo urbano.
- ✓ **Medio ambiente y recursos naturales:** conservación y explotación del bosque, inventario forestal por familia y especie; prevención y análisis de incendios forestales; inventario y cambios en el uso del suelo; y estudios de impacto ambiental.
- ✓ **Planificación urbana:** planeación urbana de localidades, información de la propiedad raíz de bienes inmuebles, determinación de zonas para impuestos prediales, y distribución del servicio de transporte urbano.

- ✓ **Protección civil:** prevención de riesgos naturales a través de modelos históricos, así como detección de focos rojos y zonas de alto riesgo naturales o aquellos relacionados con la actividad del ser humano.
- ✓ **Transporte:** Mantenimiento y observación de infraestructura de transporte de inventarios de carreteras y vías férreas.

#### **4.1.5 Beneficios:**

- ✓ Permiten integrar información geográfica y estadística en un proyecto.
- ✓ Fácil de usar, pues cuenta con una interfaz amigable en la cual solo se necesita un poco de conocimiento en el uso de la computadora, además de que un personal de INEGI podría guiarte en el uso de este sistema.
- ✓ Facilita identificar la interdependencia entre los fenómenos económicos, demográficos y sociales, así como su relación con el medio físico y espacio natural.
- ✓ Posibilita la incorporación de referencias geo estáticas que permiten asociar resultados de censos y registros administrativos a los espacios geográficos correspondientes.
- ✓ Permite formular y evaluar proyectos de desarrollo social y económico con la información incorporada por el usuario.
- ✓ Constituye un sistema informático útil para instancias gubernamentales, instituciones de investigación y educativas, y sociedad en general.
- ✓ Proporciona a través de análisis del usuario elementos técnicamente sustentables para la toma de decisiones.

---

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

---

### 5.1 SELECCIÓN DE LAS CIUDADES

De acuerdo a un análisis previo, para el estudio y la implementación del sistema se realizó la selección de los poblados, sujetos de este trabajo, considerando las ciudades más pobladas del Estado de Sonora y ubicadas en zonas estratégicas tales como: Nogales y Agua Prieta; ciudades fronterizas al Norte, Hermosillo y Guaymas; ciudades en el centro, y Navojoa y Huatabampo; ciudades al Sur de Sonora.



Figura 5.1. Ciudades en estudio, del Estado de Sonora.

Se seleccionaron estas ciudades porque hay una diversidad en su geografía, por ejemplo, las dos ciudades en frontera, con distintas formas de desarrollo; Nogales es industrial y Agua Prieta se dedica a ganadería y agricultura.

Al momento de realizar este estudio se irán recabando datos para las instituciones solicitantes y que así puedan contar con una base de datos geoespacial, en la cual se describan las características físicas y administrativas de las viviendas identificadas durante el censo para su uso posterior en la implementación de las medidas convenientes para la solución a la problemática encontrada según los resultados.

## **5.2 DESARROLLO DE LA ENCUESTA**

Para la realización del presente estudio se utilizó una encuesta con muestreo probabilístico estratificado. Se seleccionó el método probabilístico estratificado porque permite hacer inferencias sobre una población a partir de la información contenida en una muestra; es estratificado porque, debido a la heterogeneidad demográfica, social y económica de la población, se distribuirá proporcionalmente el tamaño de muestra en zonas de la ciudad con características disímiles; Norponiente, Nororiente, Surponiente y Suroriente.

### **5.2.1 Marco de la encuesta**

El problema principal que representa analizar la influencia de ciertos parámetros a considerar, dentro de una encuesta donde las variables son subjetivas y cualitativas, radica en que son difíciles de medir y cuantificar para objetivos de determinar un valor intangible. Dado que estas variables no dejan de estar presentes e influir principalmente en la selección de las mismas u otras que requieran conocerse, el estudio se extenderá a las preferencias declaradas por quienes no están involucrados directamente, los cuales en previa entrevista demuestren que cumplen con el perfil para obtener respuestas consistentes.

Al ser un concepto del cual se desea conocer información de personas que no se encuentran dentro del objeto de estudio, es necesario, buscar en el entorno crear un antecedente del estado de ocupación y abandono en vivienda una planta y multinivel con el fin de presentar resultados con una visión más amplia de la situación y analizar las causas por las cuales las viviendas fueron deshabitadas. Con esto, el resultado de los análisis nos permitirá contar con un enfoque más preciso al momento de realizar la encuesta con las características y variables similares.

#### **5.2.1.1. Criterios considerados dentro de la encuesta para determinar el tamaño de la muestra.**

1. Los criterios que se tomaron en cuenta para conformar el tamaño de muestra fueron: el universo de la población objetivo, en este caso, se consideraron los datos de INEGI, además de realizar un sondeo para determinar las cantidades de viviendas abandonadas en las ciudades estudio (Hermosillo, Guaymas, Navojoa, Nogales, Huatabampo, y Aguaprieta), el margen de error (5%), el nivel de confianza (95%), la heterogeneidad/homogeneidad (con proporciones p y q de máxima variabilidad) y deficiencias en el marco muestral. A pesar de que los tamaños de muestra, para cada zona, se consideraron las deficiencias en el marco muestral, es decir, que había la posibilidad de no encontrar una manzana con las características de elegibilidad, se indicó a los coordinadores de grupo que sustituyeran de manera sistemática (forma establecida y consensuada por el grupo central de investigadores) aquellas manzanas que no cumplieran con los criterios previamente establecidos.

Para realizar el sondeo se visitaron las ciudades estudio del cual se obtuvieron los datos necesarios para determinar un muestreo de campo y para verificar los datos estadísticos oficiales.

Se calculó un tamaño de muestra parcial en cada caso; Hermosillo, Guaymas, Navojoa, Nogales, Huatabampo, y Aguaprieta. Cabe señalar que este tamaño de muestra garantizará inferencias para la población, no obstante, al ser la vivienda la unidad final de muestreo, y considerando las viviendas en promedio por colonia, el nivel de inferencia se podrá realizar para las zonas propuestas, a manera de ejemplo del trabajo realizado, se muestra la Figura 5.2.



**Figura 5.2.** Cantidad de viviendas deshabitadas en la zona de Guaymas, imagen tomada de google maps.

Una vez que se identifica la colonia el encuestador realizó el recorrido para contabilizar todos los predios de la misma. Al momento de encontrar una vivienda, en apariencia deshabitada, el encuestador verificó el estado de deshabitabilidad con los vecinos próximos a la vivienda. El informante fue, en todo momento, una persona mayor de 18 años que al momento de la encuesta declare ser residente habitual en el área de influencia de la vivienda

2. El trabajo de campo se desarrolló con la participación de encuestadores (as), coordinadores de grupo y validadores. Además, el grupo de investigadores siempre estuvo coordinando y supervisando todas las actividades ligadas con esta etapa.

### 5.2.2 Diseño de la encuesta

La cédula (encuesta) de llenado consta para este caso de variables distribuidas en siete apartados, enfocadas primordialmente a evaluar las posibles soluciones de abandono, identificar aspectos generales tanto de la vivienda. La primer parte de la cédula en un introductorio; la fecha, el número de encuesta, el número de folio, así como número asignado al encuestador.

El resto de los apartados se describen a continuación.

- ✓ El primer apartado tiene cuatro incisos que llamaremos campos por el llenado de la base de datos. Los primeros datos para obtener información fidedigna se buscan preguntando al encuestado que pueda identificarse; como la información deberá obtenerse de personas ajenas la vivienda, pues se encuentra deshabitada, es necesario corroborar la información obtenida por medio de preguntas al menos a 3 diferentes personas por separado. En el inciso 1.1.1 se indica que sean al menos a 3 personas..
- ✓ En el siguiente campo, se busca una relación del entrevistado con la última persona que habitó la casa donde se dan las opciones vecino, pariente, amigo u otro. Este tipo de campos nos proporcionan una respuesta posible esperada y una opción de otra que pudiera ser de ayuda a los objetivos del instrumento implementado. El hecho es que el último habitante pudiera no ser el dueño acreditado o a quien se le haya asignado la vivienda en el estudio. Esto también nos pudiera responder si esta casa fue rentada, prestada, invadida u otro.

- ✓ En el siguiente campo se propone la ubicación exacta de la casa como es su dirección por calle el número, la colonia el municipio y el código postal. En este caso la pregunta se dirige para saber si la vivienda fue habitada por una persona o se utilizó para diferente uso de suelo y conocer el nombre del habitante más reciente, o si fue una empresa, negocio, persona física distinta al dueño.
- ✓ También se procura obtener el tiempo que habitaron esa vivienda para determinar, cuánto tiempo hubo entre el abandono y la adquisición de la misma. En esta pregunta sobre la razón del abandono, aunque parece directa, deberá desarrollarse, como una parte de una plática. El tipo de crédito que estas viviendas tienen, puede ser Infonavit, Fovi, Foviste y por ultimo algún otro crédito distinto a los indicados.
- ✓ En el último campo de este inciso se pregunta como indicador, el tiempo de vida de la vivienda, esto con el fin de ver las características de la misma y saber si la calidad de la vivienda pudiera ser otra causa de abandono. Una posible causa de abandono es la migración, en este inciso se pregunta de manera directa a donde se fueron los que habitaban la residencia, si son distintos al dueño, entonces se invalida su causa, pero si eran los asignados al domicilio entonces pudiera ser causa de abandono.
- ✓ Es importante saber el número de habitantes en la residencia, porque si la vivienda es pequeña y el número de habitantes proporciona incomodidad o el espacio es tan reducido que es imposible vivir en el lugar, también pudiera ser causa de abandono.
- ✓ El inciso 1.2.7 es casi imposible de obtener pero se solicita para alguna aclaración. El apartado 1.2.8 proporciona información que es de peso y que pudiera haber sido respondida del inciso 1.2.1 al 1.2.4 y habla de la



relación del o los habitantes con la vivienda, refiriéndose a si está rentada, es propia, prestada, invadida y otra (que deberá especificar).

- ✓ Posterior a esto, en el apartado 1.3 se muestra la tipología según CONAVI del estado de la vivienda turística, aquella vivienda que ha sido abandonada por determinado tiempo y la utilizan de forma esporádica donde vienen los dueños a ocuparla en periodo pequeños en vacaciones o por visita a parientes o por negocios.
- ✓ Cuando la vivienda ha sido abandonada por el propietario y /o asignado al crédito, pero está ocupada por alguien quien la renta, el abandono es por lucro pues la política de las instituciones es para cumplir con la necesidad de vivienda y esta no cumple con lo especificado, se está obteniendo con el fin de obtener ganancia sin tener la necesidad de esté en buenas condiciones. Esto aplica si también se tiene un negocio establecido en la vivienda.
- ✓ En el caso de que el uso de suelo, para el que está fijado por el municipio sea uso habitacional, cualquier otro uso que se le esté dando a este distinto al habitacional. Este otro uso de la vivienda por ejemplo renta, comercio, cuando no corresponde al uso, aunque los vecinos digan que está habitada pero los dueños vienen cada y cuando se deberá tomar precaución a donde corresponde esta tipología.
- ✓ Al final de cada inciso, deberá darse pauta para anotar lo necesario como beneficio de la aplicación del instrumento y que enriquezca la encuesta, por si se requiere esta información más adelante o para otros estudios.
- ✓ En el inciso 1.4 las posibles causas de abandono inician con el campo del tiempo de abandono de la vivienda. En el primer campo también se incluye la pregunta de invasión. En el sondeo que se realizó durante la

etapa previa a la aplicación de este instrumento, también se habla de ese tema.

- ✓ Los campos 1.4.1a, 1.4.1b, 1.4.1c y 1.4.1d son otras causas de abandono de la vivienda en primer lugar, la calidad de la vivienda, que puede tener algunas connotaciones como son los desperfectos ocasionados en poco tiempo, las inclemencias naturales, como las lluvias, los temblores, y el nulo o poco mantenimiento que le proporcionan a la vivienda por parte de las personas que la habitan.
- ✓ La migración, entendiéndola a esta como la acción de personas ya con asignación de un crédito de vivienda de irse de un lugar a otro, sin previo aviso ante las instituciones crediticias y sin desear volver; un ejemplo es la migración a los EEUU de Norte América y otros de los Estados sureños a los Estados del norte que tienen Fronteras como Sonora, Chihuahua, Baja California, Coahuila Nuevo León y Tamaulipas.
- ✓ Por incumplimiento de contrato, aunque de las dos partes se requiere de cumplir con lo estipulado en un contrato, existen contratos con distintas características pero no es tema en este proyecto, por lo que hablaremos de generalidades como garantías y el mantenimiento de una cuota de pago, por los dos lados; el banco o la institución encargada de cobrar deberá recibir dinero y por la otra parte lo deberá pagar quien hizo el contrato cuando de alguna manera se quebranta este, entonces a esto llamamos incumplimiento de contrato.
- ✓ 1.4.2 en esta sección se habla del tipo de crédito otorgado para la vivienda, como es el caso de las opciones interés social, residencial, apartamento y otra; popular, pie de casa, pensión. El propósito de estos campos es que abarquen todo tipo de vivienda en todo el país.

- ✓ El inciso 1.4.3 propone una respuesta de parte del encuestado acerca del entorno de la vivienda y sus alrededores buscando las opciones de respuesta tales como excelente, regular, bueno malo y otro que se deberá especificar como, y también "no sé".
- ✓ En el inciso 1.4.4 se trata sobre la violencia o delincuencia con tres respuestas de opción: tranquila, violenta, y otra el propósito de la siguiente pregunta nos proporcionara una siguiente causa probable de abandono como es el desempleo para ello pregunta sobre el desempleo en el inciso 1.4.5
- ✓ En el apartado 1.4.6 se insiste en la migración y el lugar a donde lo hicieron. En el campo 1.4.7 se identifica otra causa de abandono de la vivienda en este caso: por enfermedad, fallecimiento y otro.
- ✓ En el inciso 1.5 se habla acerca de la calidad de la vivienda.
- ✓ Para el campo 1.5.1 se desea obtener las condiciones en que se encuentra el domicilio, con las siguientes opciones: excelente, bien, regular y mal con su correspondiente otro para indicar distinto a estas opciones.
- ✓ Inciso 1.5.2 sobre materiales predominantes en paredes, en el inciso 1.5.3 sobre los pisos. El 1.5.4 de los techos y 1.5.5 otros materiales. En estos incisos se busca la causa probable de abandono, pro calidad de vivienda.
- ✓ El inciso 1.6 .1 sobre la localización Geográfica de las viviendas abandonadas que serán censadas, es importante poner la localización anotando las dos coordenadas, pues esto corrobora el que se realice el

censado y repercutirá el poder utilizarla en una base de datos. Las coordenadas serán la latitud y la longitud.

- ✓ La localización de la vivienda nos dará mayor certidumbre si efectuamos un croquis de las calles aledañas.
  
- ✓ En el apartado propio a las viviendas de multinivel corresponde a un estudio específico. 1.7 del 1.7.1 al 1.7.4 en viviendas multinivel. Como recomendación se propone que en cada una de las ciudades donde se implemente la encuesta, se cambien aspectos distintos de los que se enuncian en el instrumento propuesto, solo si se hace un diagnóstico previo se podrá establecer lo que se podría anexar o quitar, aspectos que no se puedan considerar en los distintos lugares donde se implemente la encuesta.

### **5.2.3 Tamaño de la muestra y muestreo**

En este tipo de muestreo, y contrario a la creencia de que el tamaño de muestra debe guardar cierta proporción con el tamaño de la población, los aspectos que se involucran en el cálculo están relacionados con la característica a estudiar, el nivel de precisión y confianza que se desea lograr, el esquema de muestreo que se sigue para obtener la información, así como el dominio de estudio o área a la que se desea brindar la información.

- ✓ Cuando una característica se presenta con frecuencia en la población, el tamaño de muestra es menor que el requerido para una característica extraña o poco común; pues en éste último caso, se necesita entrevistar a una gran parte de la población para obtener algunos casos que presenten la característica de interés.
  
- ✓ La variabilidad de la característica a estudiar también se involucra, pues se requiere un tamaño de muestra mayor para indicadores que toman un

número infinito de valores como ingreso por trabajo a lo que se requiere para indicadores que toman valores más acotados.

- ✓ El nivel de precisión está relacionado tanto con el error permitido (la distancia entre la estimación y el valor "real") como con la confianza con que se va a ofrecer este resultado.
- ✓ En el caso de las distintas subdivisiones territoriales (o dominios de estudio) indicadas por el desglose geográfico, se debe hacer un cálculo por separado para cada una de ellas; el tamaño de muestra final será la suma de los tamaños de muestra de cada subdivisión.

Tabla .1 Características y ventajas del muestreo probabilístico estratificado.

	Características	Ventajas
Estratificado	En ocasiones será conveniente estratificar la muestra según ciertas variables de interés. Para ello se debe conocer la composición estratificada de la población objetivo al hacer un muestreo. Ya calculado el tamaño muestral apropiado, éste se reparte de manera proporcional entre los distintos estratos definidos en la población usando una simple regla de tres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiende a asegurar que la muestra represente adecuadamente a la población, en función de unas variables seleccionadas.</li> <li>• Se obtienen estimaciones más precisas.</li> <li>• Su objetivo es conseguir una muestra lo más semejante posible a la población en lo que a la o las variables estratificadoras se refiere.</li> </ul>

### 5.3.3.1 Cálculo del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de muestra, el cálculo es el siguiente:

$$n = \frac{n_0}{1+(n_0/N)} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

n	=	Tamaño de la Muestra
p	=	0.5 variable
q	=	0.5 variable
$\sqrt{pq}$	=	0.5
Za	=	1.960
e	=	0.05
N	=	Tamaño de la Población
$n_0$	=	$(Za \delta / e)^2$

La muestra de las 69064 viviendas seleccionadas, se distribuyó en áreas urbanas, como se muestra en la siguiente tabla (Tabla 2) e igualmente se muestra el total de encuestas a aplicar tomando en consideración la Ecuación 1, tomando en cuenta intervalos de confianza de 99, 95 y 90.

**Tabla 2.- Distribución de la muestra por área urbana**

Ciudad	Total de viviendas deshabitadas	Total de encuesta a aplicar (En base a la Ecuación 1)
Hermosillo	38116	371
Nogales	9613	266
Agua Prieta	4731	153
Guaymas	6691	257
Navojoa	6929	272
Huatabampo	2984	78

En este caso, el algoritmo empleado debe garantizar que la selección sea aleatoria y que la probabilidad de selección de las unidades de muestreo sea la que establece el esquema de muestreo estratificado, para lo cual debe tenerse información clara y precisa del número de elementos que integran cada grupo de unidades del marco de muestreo sujeto de selección independiente, o en su defecto, la magnitud de la variable que se utiliza como referente para la selección. Es recomendable que la selección se haga de manera automatizada a fin de evitar al máximo los errores de conteo.

## 5.3 CAPACITACIÓN: CURSOS Y TRABAJO DE CAMPO

El Proceso de la capacitación consistió en proveer de instrucción, relacionada con los elementos y herramientas utilizados para la obtención de información y el proceso de esta, para obtener base de datos y de estos interpretarlos y generar los resultados de este estudio.

### 5.3.1 Cursos

Se consideraron los siguientes aspectos para la capacitación: la necesidad de conocer las siguientes herramientas; MDM (INEGI), curso de capacitación para encuestas especiales.

El primer paso para esta capacitación, se llevó a cabo mediante un curso de ArcGis en la Universidad de Sonora, impartido tanto por el M.I. Gerardo Ramírez Uribe, encargado del centro de cómputo del Departamento de Ingeniería Civil y Minas (DICyM) y la Mtra. Alejandra Castro Valencia, PTC del DICyM, especialista en ArcView y ArcGis, con una duración de 20 horas. El curso capacitación consistió en conocer los procesos que se llevan a cabo para la elaboración de una plataforma geográfica, mediante esta herramienta. El curso se llevó a cabo en el Centro de Cómputo del DICyM con la asistencia de los integrantes del proyecto; brigadistas, tesistas y profesores investigadores responsables y colaboradores de este proyecto de investigación.

De igual forma, personal de INEGI impartieron el Curso de MDM (Mapa Digital de México) que es una herramienta de Sistema de Información Geográfico (SIG), a los integrantes del proyecto. El curso tuvo una duración de 20 horas y fue impartido por el Lic. Alfredo Luján Celaya, coordinado por la C. Myrna Olimpia Ochoa Cervantes, Responsable de la Red de Consulta Externa del Centro de Información INEGI de Hermosillo, Sonora.



**Figura 5.3** Brigadistas durante curso de capacitación MDM, en los edificios de INEGI

### **5.3.2 Trabajo de campo**

Durante este proceso, de capacitación, se dieron las instrucciones metodológicas, por especialistas del área de Sociología y Trabajo Social, con respecto a la recolección de datos en la aplicación de la encuesta. La razón de esta capacitación fue debido a la complejidad del proceso y lo delicado de tratar con personas y por el tipo de preguntas se haría y dado que el dueño no sería el entrevistado, sino terceras personas. Por lo que se recurre a una encuesta-entrevista con los vecinos, como método empírico lo que nos permite relacionar las respuestas que esperamos y dirigir al encuestado para que no confunda la pregunta explicándole la razón por la que se le entrevista.

Para la ejecución de la encuesta en las entidades federativas se integró una estructura de levantamiento de cuatro niveles: responsable del levantamiento de las encuestas, auxiliar administrativo, auxiliar del responsable, supervisor del levantamiento de las encuestas, validador y encuestadores, la estructura operativa se observa en la Figura 5.4. También se incluyó la figura de auxiliar administrativo para apoyar en las actividades administrativas. La estructura



mantuvo tramos de control cortos, que permitieron una adecuada supervisión y control del personal, así como el cuidado en la calidad de la información levantada en campo, facilitando además la pronta solución de los problemas o casos especiales que se presentaron durante el levantamiento.

El número de encuestadores se calculó considerando las cargas de trabajo acordes con las características operativas particulares de cada área en la que se seleccionó muestra. Además, se consideraron las visitas adicionales que serían necesarias para entrevistar a todas las mujeres objeto de estudio y el tiempo promedio de entrevista.

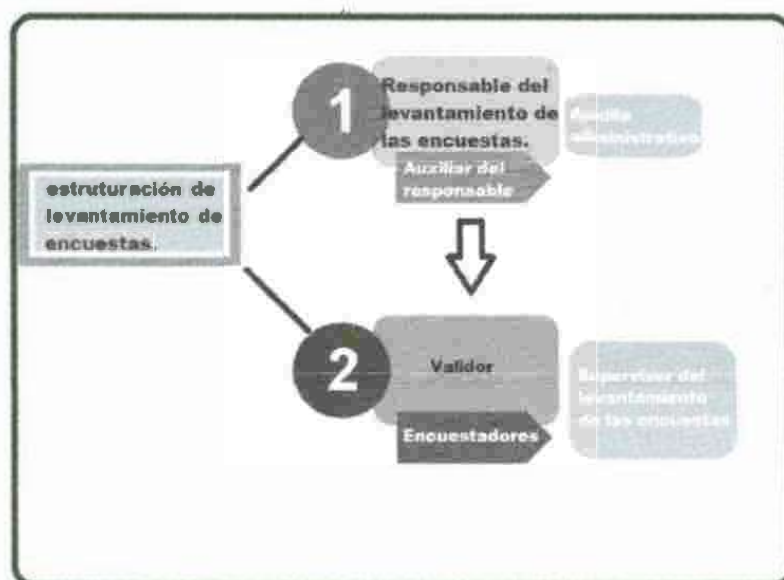


Figura 5.4 Forma que estará estructurado el personal que estará encuestando.

Finalizada la programación por ciudad, por colonia y efectuadas las reuniones de trabajo con los distintos órdenes de gobierno, instituciones locales y otros particulares como desarrolladores y organizaciones que vendan, promuevan créditos y otros relacionados a la vivienda de interés social, se procede a realizar el censo de vivienda deshabitada para lo cual se hará un barrido total por las brigadas integradas para la ciudad en estudio, de cada una de las colonias de la matriz escogida para ello, en ese barrido se ubicarán, geo posicionarán, levantarán las cédulas de registro de campo de las viviendas escogidas para ese fin y se tomarán fotografías digitales que ilustren las características de cada elemento censado.

### 5.3.2.1 Censo de vivienda deshabitada

Para determinar las coordenadas geográficas de cada vivienda localizadas en cada colonia, se utilizó un GPS de tipo Navegador con error máximo de 3 m en este caso marca Garmin e Trex 30 cartográfico con memoria expandible y doble tipo de recepción de sistemas GPS y GLONASS además de WAS.

Los brigadistas de campo procedieron a levantar las cédulas de registro de información por cada una de las viviendas, que previamente se establecieron y que fueron sujetas a que se censaran. Para lo cual se estableció un código de identificación de la vivienda deshabitada, mismo que está integrado por la clave de la ciudad, tres dígitos, clave de la celda de seis dígitos (columna y renglón respectivamente sin coma), un guion bajo, la identificación de la brigada de campo (una letra) y el número progresivo de la encuesta por brigada de 3 dígitos.

Ejemplo:

VIVIENDA DESHABITADA	HERMOSILLO SONORA
CLAVE	030 correspondiente a Hermosillo
NUMERO PROGRESIVO POR ENCUESTADOR	036
ENCUESTADOR	03

Este código nos indica que el número de la ciudad 030 el número de encuesta y por último el encuestador. Quedando el folio como: HILL03303603

Este código de la vivienda es importante que quedase bien definido y adecuado para evitar confusiones en la base de datos y así a través de éste fuese posible ligar tanto la encuesta, fotos, y todo el material pertinente a esta vivienda en la base de datos final.

El llenado de cédulas de registro de campo se realizó, con letra de molde legible y sin tachaduras, borraduras o enmendaduras que pongan en duda la captura de la información durante los trabajos de gabinete.

Durante el llenado en campo de la cédula, se marcó cada vivienda, para garantizar la veracidad de los datos consignados en los campos de información de la cédula de registro referentes a las coordenadas geográficas y en algunos casos, cuando fue posible, el número de medidor y RPU (registro Permanente de Usuario de la Comisión Federal de Electricidad), para lo cual se le solicitó al usuario o persona que atendió a la brigada, mostrar el original o copia del último recibo de consumo eléctrico asociado a la vivienda censada. Si al momento de la recopilación de datos el usuario no contara con la información solicitada, la brigada concertó una cita para regresar y complementar de los datos faltantes.

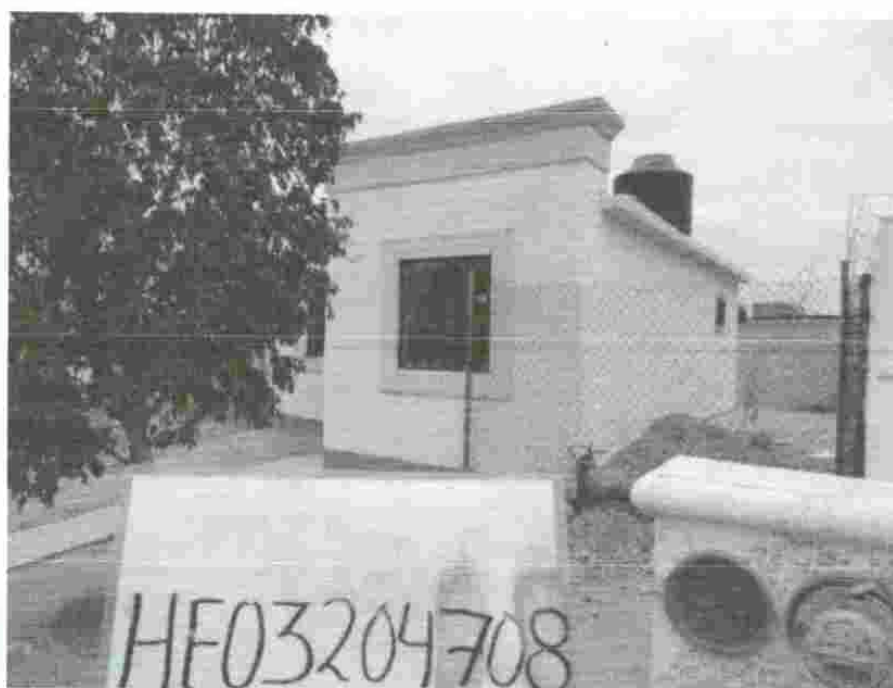
Una vez geo posicionada la vivienda, las brigadas de campo, escribieron en un pintarrón de 60 x 40 cm la fecha, el folio de la cédula de registro de campo, las coordenadas en grados minutos y segundos y la denominación del aprovechamiento que le corresponda y se procedió a tomar una serie de al menos 3 fotografías del frente de la vivienda y de los lados, utilizando cámara digitales con una resolución máxima de 6 megapíxeles o menor. Para las fotografías digitales que se tomaron, se siguió el siguiente orden:

- Del frente donde se vea el número de la casa.
- Toma panorámica que incluya los costados de la casa izquierda derecha.
- Acercamiento de la lectura del medidor volumétrico (si existe).
- Acercamiento de la lectura del medidor de corriente eléctrica de la CFE (si existe).
- Folio o cédula del registro en el pintarrón de 60 x 40 cm

A fin de evitar la duplicidad de datos, errores u omisiones en la información recabada por cada una de las brigadas, se implementaron mecanismos de control y validación que permitiera garantizar la calidad de los trabajos de campo

realizados como el mismo folio para fotos y escaneo de encuesta, antes de su integración en la plataforma Geográfica.

En los recorridos de las ciudades que se tomaron como estudio se encontraron algunos indicios de abandono de las viviendas considerando algunos de ellos como parte de la posibilidad de censar la vivienda se enumeran algunos: La vivienda no cuenta con medidor y ha sido sujeta de vandalismo, se encuentra pintada, sin puertas ni ventanas, sin cableado eléctrico y sin accesorios en los baños (Figura 5.5)



**Figura 5.5** La vivienda no tiene medidor

La vivienda cuenta con anuncios o notificaciones de embargo tales como: Predial, incumplimiento de contrato, casas comerciales, Sellos de embargo por instituciones municipales, estatales, y bancarias (Figura 5.6)



**Figura 5.6** Vivienda con notificaciones de embargo, etc.

Muchos volantes comerciales, recibos de luz, recibos de agua, cobranza de distintas fechas, etc. (Figura 5.7). Viviendas con maleza sin cortar (Figura 5.8) así como viviendas con acumulación de basura (Figura 5.8). De igual forma sin medidor der del agua o tubería cancelada, “diablitos” o conexiones arbitrarias irregulares o clandestinas, entre otros (Figura 5.9).



**Figura 5.7** Acumulación de recibos de servicios y medidores sellados



**Figura 5.8** Viviendas con maleza sin cortar



**Figura 5.9** Viviendas con acumulación de basura

### **5.3.3 Base de datos: EXCEL.**

Una vez iniciadas las actividades del procesamiento, se dio a la tarea de pasar la totalidad de la información de las encuestas a una base de datos. Durante este proceso, se verificó que la encuesta estuviese completamente llena y se verificaba que contara con las fotos correspondientes. Cuando alguna de éstas estaba incompleta se procedía a complementar dicha información mediante los datos del contacto que proporcionó la información. La Verificación de la información se realizó, en primera instancia, a través de la red telefónica, correo electrónico y en caso de fallar esta comunicación se procedió a una segunda visita a estos puntos.

De esta manera, la etapa de ejecución de la encuesta del traslado de los datos obtenidos en papel a medios digitales, permitió la depuración, codificación y validación automática; y finalmente, ejecutar la generación y presentación de resultados. Este tuvo como objetivo proporcionar los elementos para garantizar la confiabilidad en la digitación de la información, salvaguardar la calidad de los datos captados en campo, obtener con oportunidad los resultados y generar los resultados definitivos.

### **5.3.4 Captura y procesamiento de cédulas de campo en la plataforma de Sistemas de Información Geográfica (SIG).**

Para la visualización de la información de campo, tal y como se comentó anteriormente, se utilizó una plataforma geográfica, en un Sistema de Información Geográfica (SIG), en la que se agrupó la información por Ciudad, para lo cual y se utilizará el programa MDM del INEGI. En este proyecto se ilustra con detalle, todo el proceso de montaje en la Plataforma MDM. En esta plataforma se ubicará la cartografía digital a nivel de ciudad necesaria para la ejecución del proyecto en cuestión.

Por lo tanto se montó la información recabada en el Modelo Digital de México MDM, plataforma autorizada y propuesta por INEGI, también se armará el

proyecto de la Plataforma Geográfica, formado por un "Data Frame"; expresado en décimas de grado con los parámetros estándares ITRF92 (datum y esferoide GRS80) en donde se ubiquen geográficamente puntos antes mencionados.

La razón para utilizar, primordialmente, la plataforma MDM de INEGI como Sistema de Información Geográfica es por ser; gratuita, mucho más amigable, programa de capacitación gratuita por parte de INEGI, disponibilidad gratuita de mapas, orto fotos, entre otros, por parte de INEGI, mismos que ya están incluidos y montados en la Plataforma MDM.

#### **5.3.4.1 Información mínima que contendrá la Plataforma Geográfica**

- ✓ Geografía general de ubicación de las ciudades censadas.
- ✓ Datos geográficos de cada casa habitación censada.
- ✓ Fotografía de cada elemento (vivienda) censado.
- ✓ Información obtenidos en la cedula de censado (encuesta escaneada).
- ✓ Otra información proporcionada las instituciones que se entrevisten.



---

## 6. CASO DE ESTUDIO: PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE MDM EN PROYECTO CASAS ABANDONADAS

---

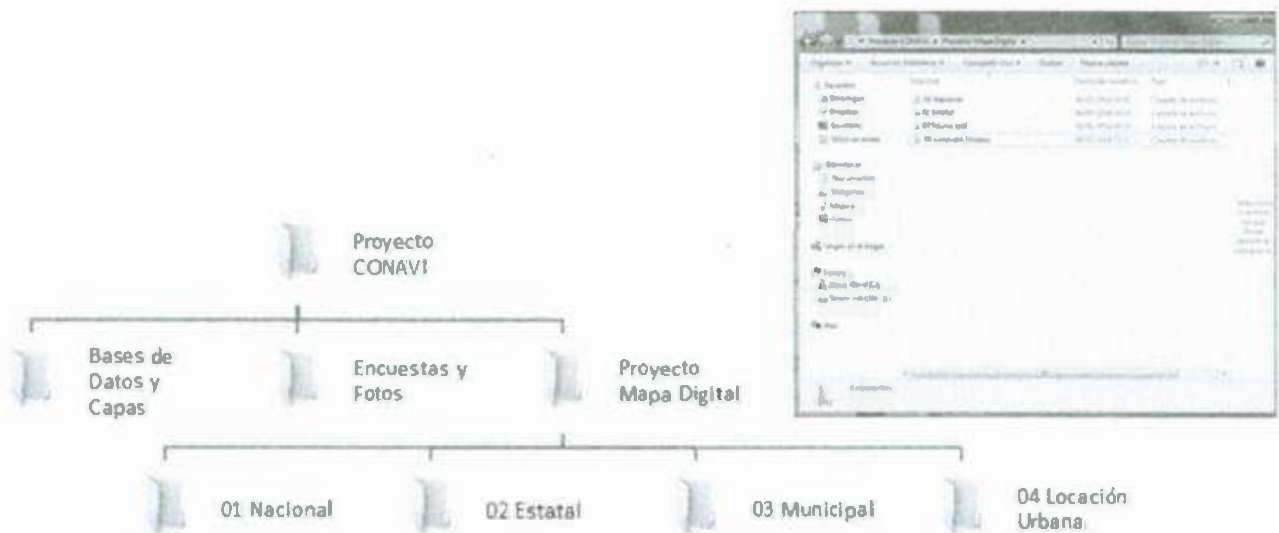
Como primer paso, es necesario instalar el programa «mapa digital», el cual se descarga directamente de la página de internet [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) en la pestaña geografía, mapa digital, mapa digital para escritorio.

Se da «click» en instalador del mapa digital 6.0 y seguidamente en instalador proyecto básico de información.



Figura 6.1. Página vía en línea de MDM.

Una vez instalado el proyecto básico, se crean las siguientes carpetas, para organizar los archivos del proyecto dentro del disco C: (es muy importante que la carpeta que contiene el proyecto sea creada en el disco C:)



**Figura 6.2.** Estructura de cómo crear las carpetas en el disco duro, incluyendo la forma de nombrar las carpetas.

Una vez instalado el proyecto Básico de información, se busca la carpeta «Marco geo estadístico nacional 2010».

En la cual se copiarán los siguientes archivos:

- archivos con nombre «Nacional» a la carpeta «01 Nacional».
- archivos con nombre «Estatal» a la carpeta «02 Estatal».
- archivos con nombre «Municipal» a la carpeta «03 Municipal».
- archivos con nombre «loc\_urb» a la carpeta «04 Locación Urbana».

### **6.1 Abriendo un nuevo proyecto (con el programa y el proyecto básico de información instalados, se inicia el proyecto).**



**Figura 6.1.1.** Iniciación del proyecto se abre un archivo nuevo o usar la combinación de tecla Ctrl + N.

Empezamos por seleccionar el apartado espacio (punto 1) y posteriormente se crea un nuevo espacio (Punto 2) pulsando el botón con el mismo nombre:

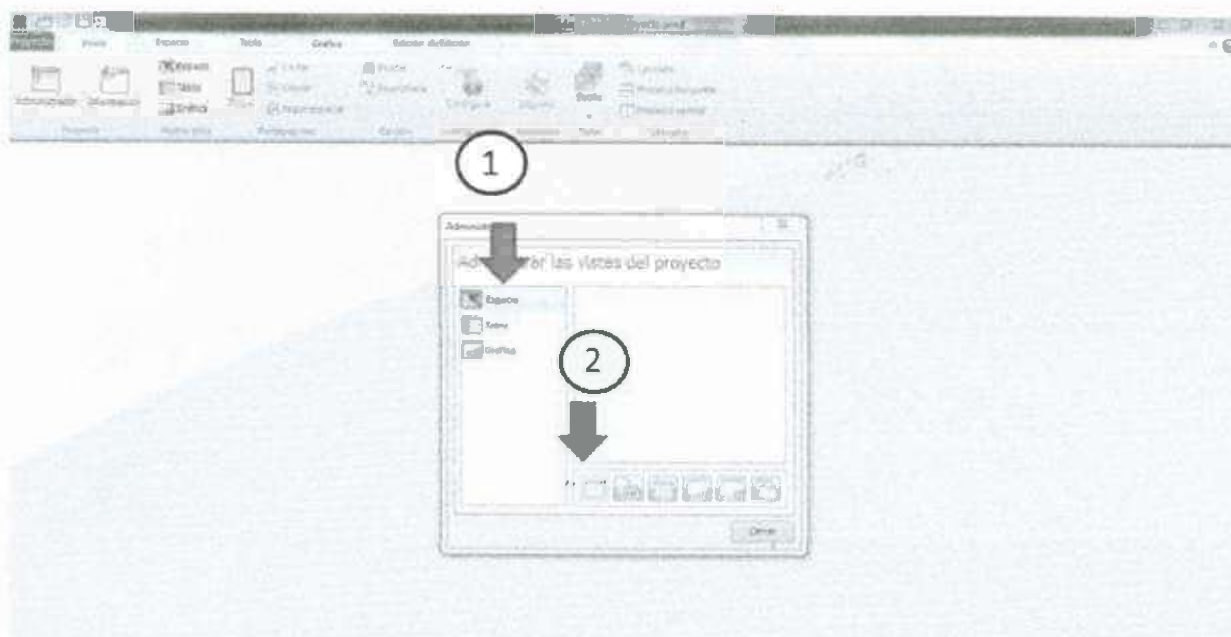


Figura 6.1.2. Forma de crear un archivo nuevo para crear un espacio nuevo en el proyecto.

En la pestaña inicio se entra al administrador del proyecto (Punto 1), después al abrirse la ventana de administrador se selecciona un espacio (punto 2), que a su vez se renombra como "Proyecto CONAVI" (punto 3).

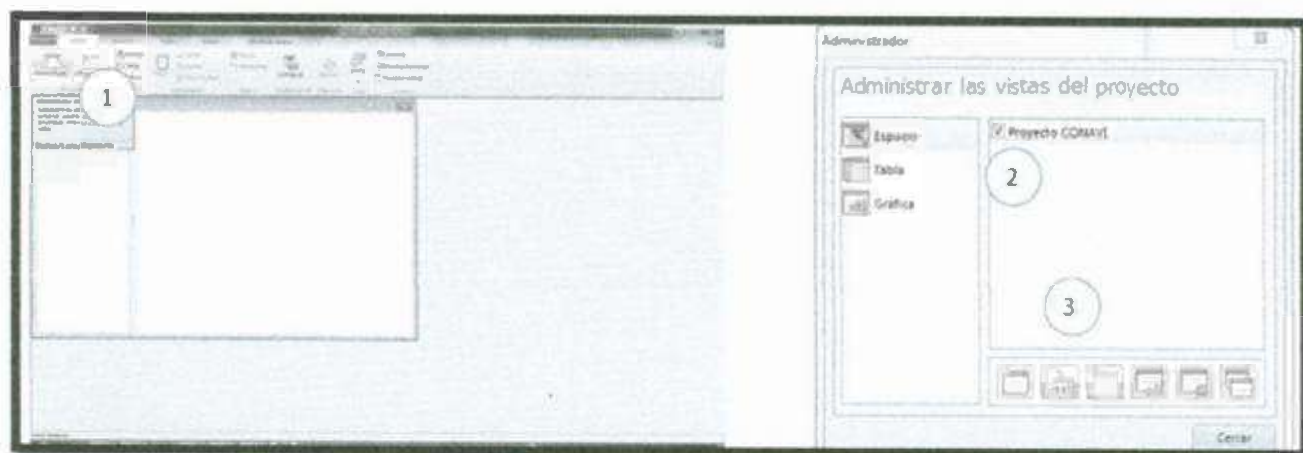


Figura 6.1.3. Proceso para entrar al administrador y nombrar el proyecto como se desee.

En la pestaña espacio se selecciona en archivo y se cargan los archivos .Shp (punto 1) se crea un nuevo grupo con el nombre «nacional» (punto 2) como se observa en la ventana 1, en la ventana 2 ir a la carpeta C:\Proyecto CONAVI\Proyecto Mapa Digital y cargar el archivo .shp que está en cada una de las carpetas «01 Nacional», «02 Estatal», «03 Municipal», «04 Locación Urbana» (punto 3).

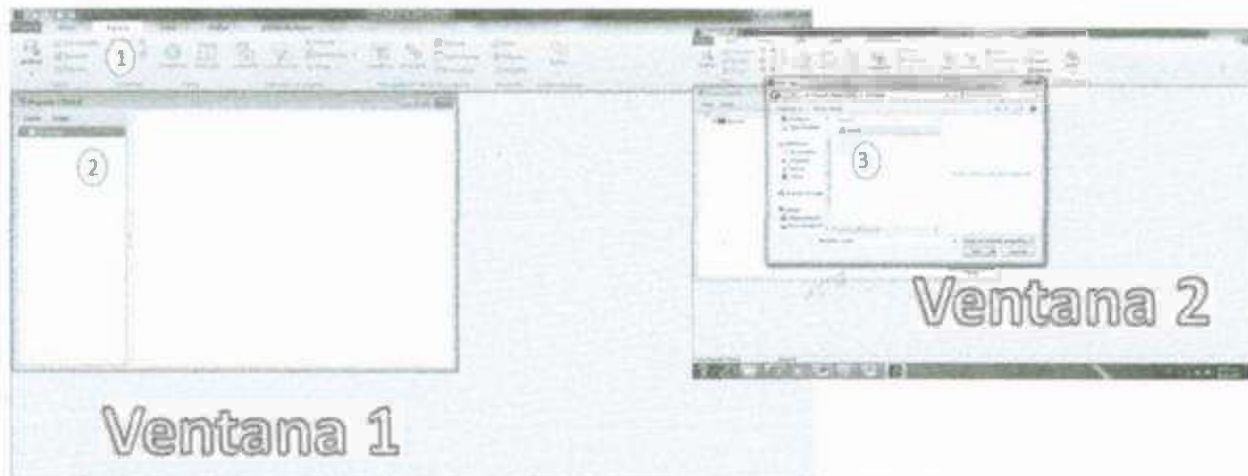


Figura 6.1.4. Ilustración de como cargar los archivos al nuevo proyecto para comenzar a trabajar.

Así quedará el proyecto base en el que se trabajará:

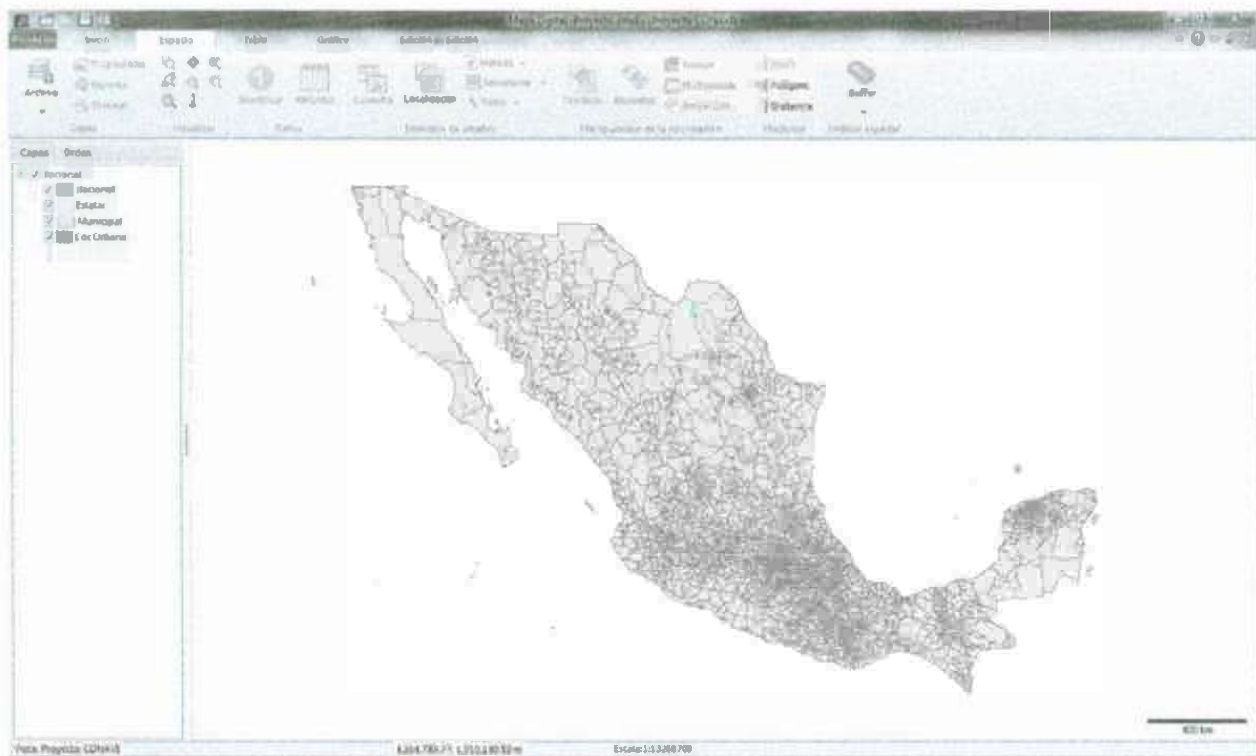


Figura 6.1.5. Se observa el mapa de sonora con el que se trabajara el proyecto de viviendas abandonadas.

## 6.2 Elaboración del Proyecto (Ejemplificación con sonora).

Se crean las siguientes carpetas en el disco ( C : ), Se creará una carpeta por cada municipio dentro de la carpeta de cada estado. Dentro de la carpeta de cada estado se creará una carpeta con el nombre del mismo estado que es donde se guardaran las capas de dicho estado.

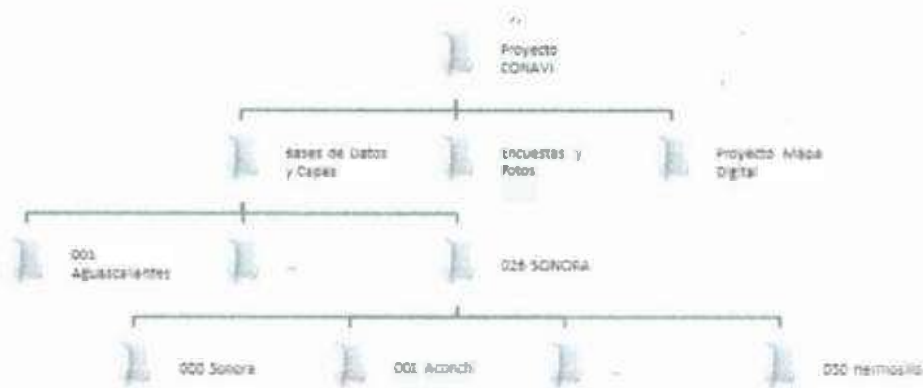


Figura 6.2.1. Estructura para el proyecto CONAVI donde se guardaran las capas del proyecto como se vaya elaborando.

El siguiente paso es crear una capa para cada estado en que se desee trabajar, en este ejemplo se ejemplificará con Sonora.

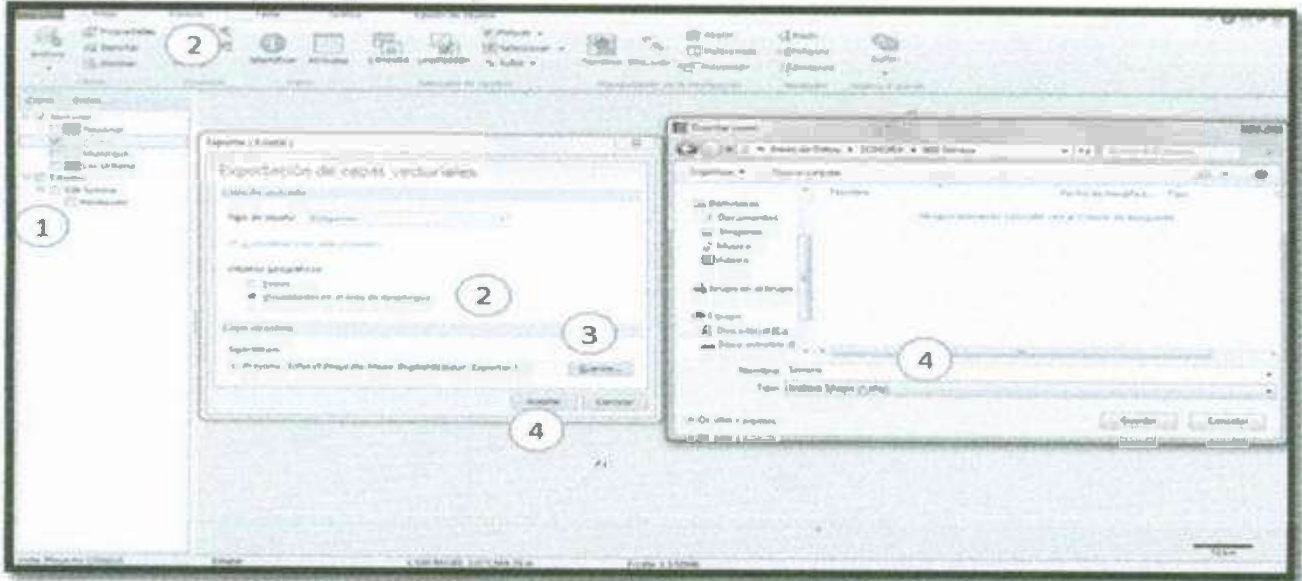
- 1.- Se desactivan todas las capas excepto la capa «Estatal».
- 2.- Para crear una capa exclusiva para el estado de Sonora, se utilizará la herramienta «zoom».
- 3.- Desplegar un cuadro dentro del estado del que se quiere crear una capa, en este caso dentro del estado de Sonora.



Figura 6.2.2. Proceso para crear una capa con el estado de sonora solo.

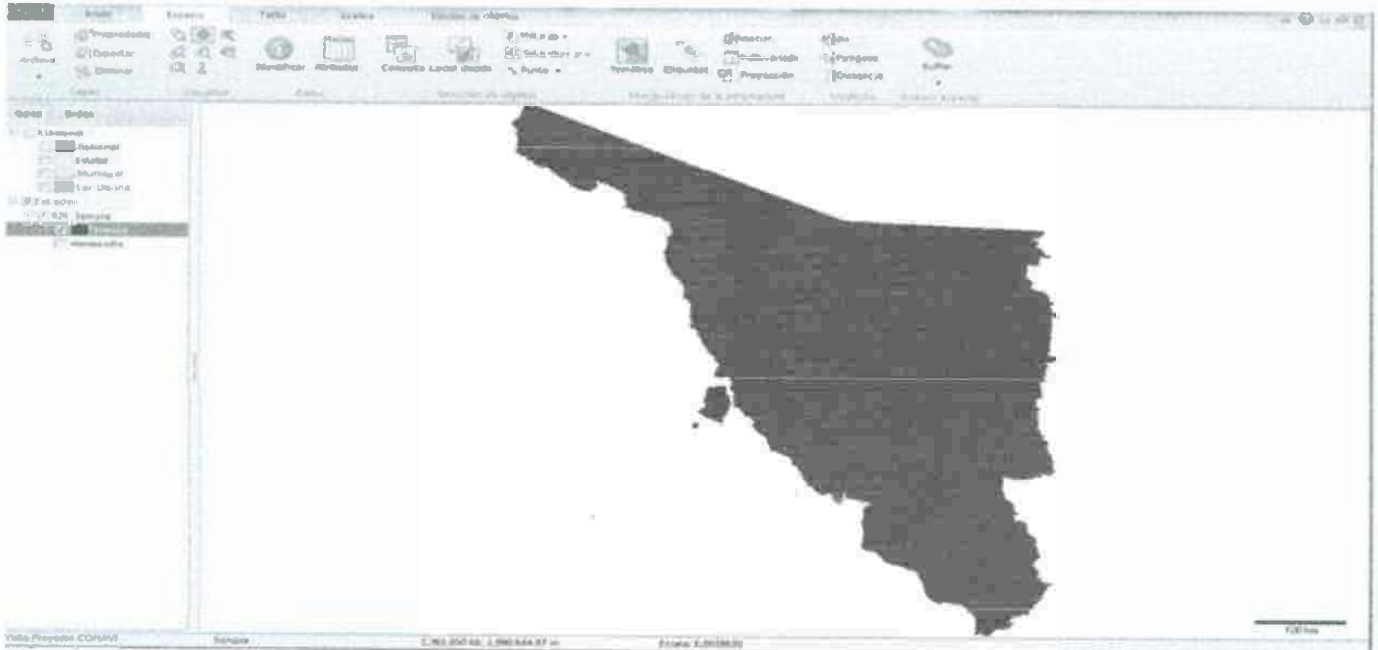
Crear una serie de grupos de manera jerarquizada para organizar las capas (punto 1), después utilizar la herramienta exportar y elegir la opción «Visualizados en el área de despliegue» (punto 2); Presionar el botón «Guardar...» para especificar la ruta del archivo que se creará, que en este caso

sería la siguiente C:\Proyecto CONAVI\Bases de Datos\026 SONORA\000 Sonora, se renombra el archivo con el nombre «Sonora» y presionar «Guardar»(punto 3), una vez renombrado el archivo y especificada la ruta, presionar «Aceptar»(punto 4).



**Figura 6.2.3.** Forma de guardar las capas que se vayan creando en el proyecto en la carpeta que se elaboró para cada archivo.

Así es como debería quedar la capa del estado de Sonora, de no ser así, se debe eliminar la capa y repetir el procedimiento para que SOLAMENTE sea el estado de Sonora.



**Figura 6.2.4.** Mapa de Sonora extraído en una capa nueva de México.

Se repite el procedimiento con cada municipio en que se va a trabajar, así quedaría en el caso de Hermosillo:

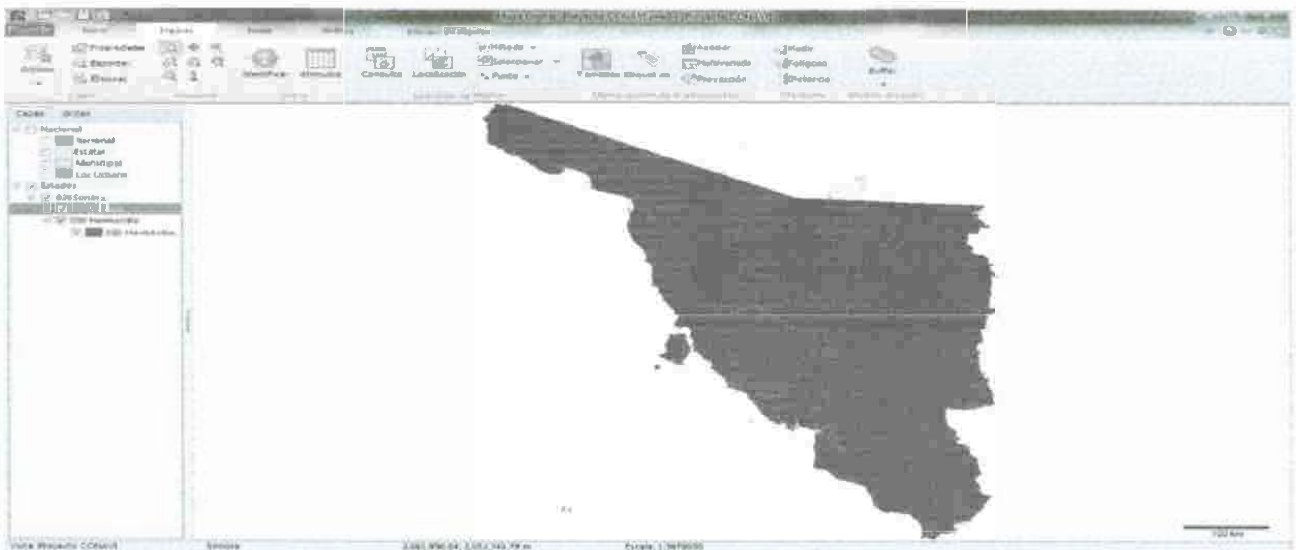


Figura 6.2.5. Separación del Municipio de Hermosillo en una capa siendo uno de los encuestados.

### 6.3 Capas de manzanas y calles (Buscar los archivos de manzanas y ejes viales de cada ciudad)

Algo muy importante para facilitar conseguir los archivos de capas de manzanas de cada ciudad y de calles es encontrar la clave geo estadística de la ciudad con la que se va a trabajar, en el mapa digital en línea se puede buscar la ciudad. Aparecerá en este caso, la clave de Hermosillo que es «260300001»:

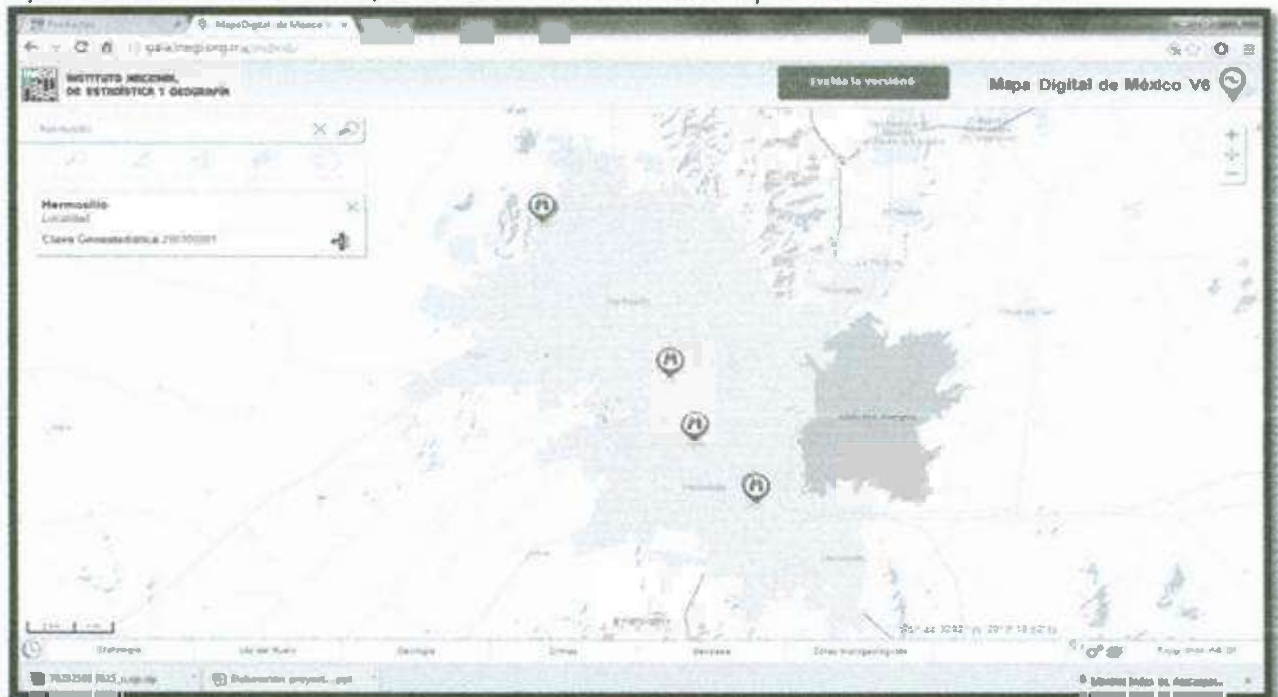


Figura 6.3.1. Mapa Digital de México en línea en el cual se puede obtener la información necesaria para nuestro proyecto de capas de las manzanas.

En la página de INEGI se pueden descargar las capas de las manzanas y vialidades de cada ciudad, en la pestaña «geografía» (Punto 1) se encuentra el apartado «cartografía urbana» en la cual después de dar clic (Punto 2), se observan una serie de opciones en donde dice productos y servicio, descargamos el archivo que dice «cartografía geoestadística urbana- descarga».



Figura 6.3.2. Forma de buscar la cartografía urbana del municipio deseado.

Después de dar clic en descargar cartografía geoestadística urbana aparecerá la siguiente ventana en la que se especifican las características que deseamos (punto 1), al terminar en la parte inferior derecha de la ventana se podrá observar un archivo que será el que se descargara con formato Shape (.SHP).



Figura 6.3.3. Datos que se deben llenar para poder obtener la cartografía deseada y del municipio que se necesite.

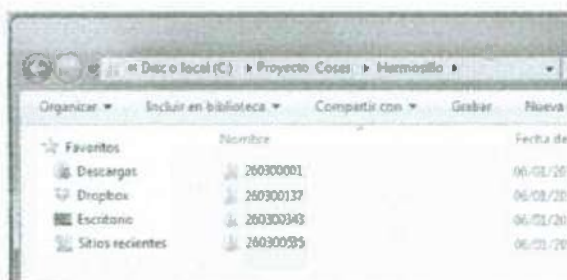


Dentro del disco local (C:) se deberán crear las siguientes carpetas dentro de cada municipio con su respectivo nombre.

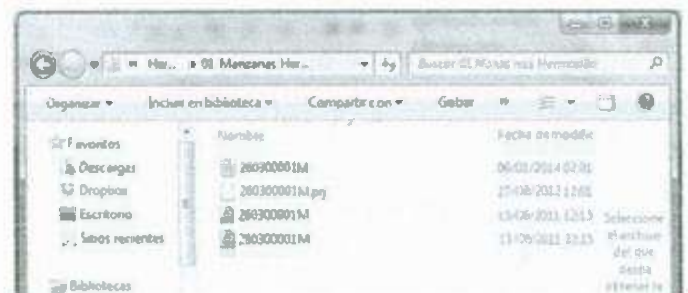


Figura 6.3.4. Estructura dentro de cada municipio.

El ejemplo del municipio de Hermosillo es muy acertado, pues en este municipio hay más de una localidad; entonces, se elige la carpeta «260300001» que se había encontrado previamente, siendo la clave asignada para la ciudad de Hermosillo dentro de la carpeta se seleccionan los archivos de interés y se renombran para evitar confusiones.



Ventana 1



Ventana 2

Figura 6.3.5. Nombramiento de archivos por las características que contiene.

- **Ventana 1.** Los archivos «260300001 E» se renombrarán como «Calles Hermosillo» (Deben ser 4 archivos, un archivo .dbf , un archivo .prj, un archivo .shp y un archivo .shx) y los posteriormente se copiarán a la carpeta C:\Proyecto CONAVI\Bases de Datos\026 SONORA\030 Hermosillo\02 Calles Hermosillo.
- **Ventana 2.** Los archivos «260300001 M» se renombrarán como «Manzanas Hermosillo» (Deben ser 4 archivos, un archivo .dbf , un archivo .prj, un archivo .shp y un archivo .shx) y los posteriormente se copiarán a la carpeta C:\Proyecto CONAVI\Bases de Datos\026 SONORA\030 Hermosillo\03 Manzanas Hermosillo.

Se cargan las capas de manzanas y calles de Hermosillo:

En la pestaña espacio se busca la opción archivo dando y se da clic, de inmediato aparecerá una ventana en la cual se seleccionaran los archivos de

Manzanas de Hermosillo.SHP y Calles Hermosillo.SHP dando clic en la opción abrir.

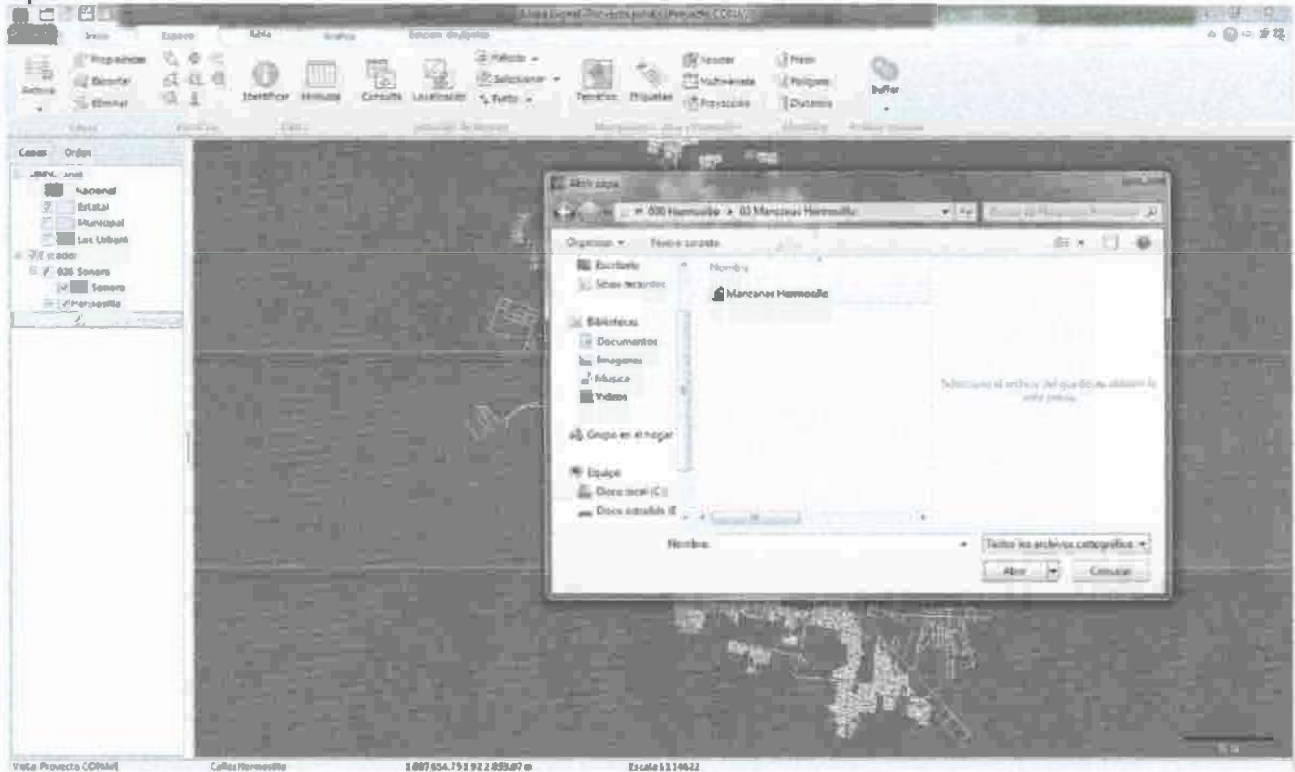
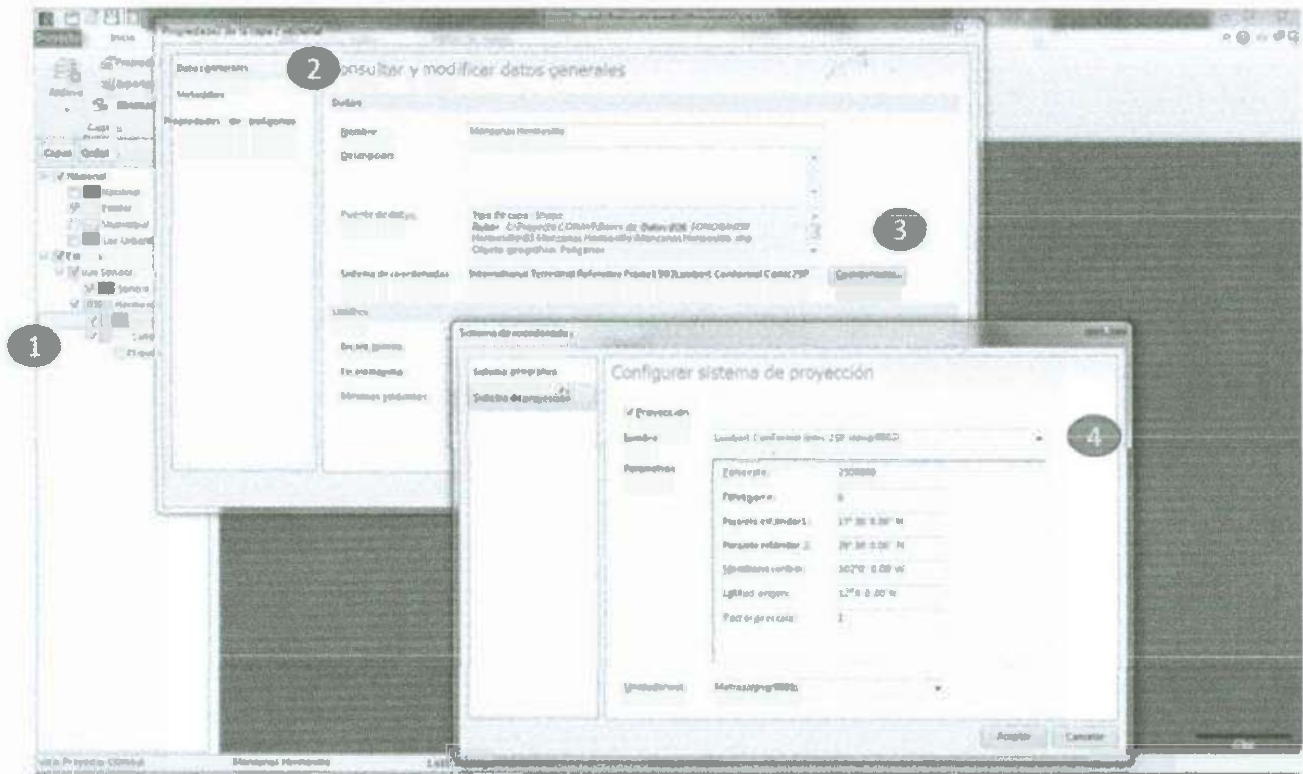


Figura 6.3.6. Proceso para cargar al proyecto las capas de calles y Manzanas al programa con extensión .shp para así poder ubicar más a detalle la casa encuestada.

#### 6.4 Manejo de los puntos de gps (Convertir las coordenadas de GPS a Coordenadas en la Proyección conforme cónica de Lambert).

Para meter coordenadas en el programa se tendrá que seguir los siguientes pasos:

- 1.- Con el botón derecho del ratón vamos a las «Propiedades» de cualquier capa.
2. Se selecciona la opción datos generales.
3. Damos clic en el cuadro que dice coordenadas.
4. Nos vamos a la opción de sistema de proyección en el cual El Mapa Digital maneja como sistema de proyección de coordenadas: «Lambert Conformal Conic 2SP»



**Figura 6.4.1.** Forma de modificar el MDM para que pueda detectar las coordenadas que se introducirán al programa para identificar las casas que fueron encuestadas.

Para que las coordenadas de los puntos puedan coincidir con las capas en mapa digital, estas tienen que ser lambert conformal conic 2sp. así que una vez capturados los datos de las coordenadas tomados con GPS, ya sean con coordenadas geográficas o coordenadas UTM, estas tienen que ser convertidas, para esto presentamos 2 opciones:

- Programa Traninv de Inegi.
- Programa GEOTRaNS.

#### Programa Traninv de Inegi

El programa se puede utilizar únicamente si se está conectado a internet, en el link: <http://antares.inegi.org.mx/traninv/> o ya sea <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/traninv.aspx>.

- 1.- Se selecciona el formato en que estén los puntos de GPS (en este caso Grados con decimales).
- 2.- Se selecciona el Datum ITRF92 (Es el Datum Oficial que utiliza México).
- 3.- Se Presiona el botón «Capturar Datos».
- 4.- Se introduce la coordenada que se desea convertir



Figura 6.4.2. En la presente figura se observa como transformar las coordenadas en formato Datum ITRF92 con el programa Traninv que tiene INEGI.

Al momento de capturar las coordenadas se presiona el botón «enviar conversión», este proceso se tiene que hacer coordenada por coordenada.

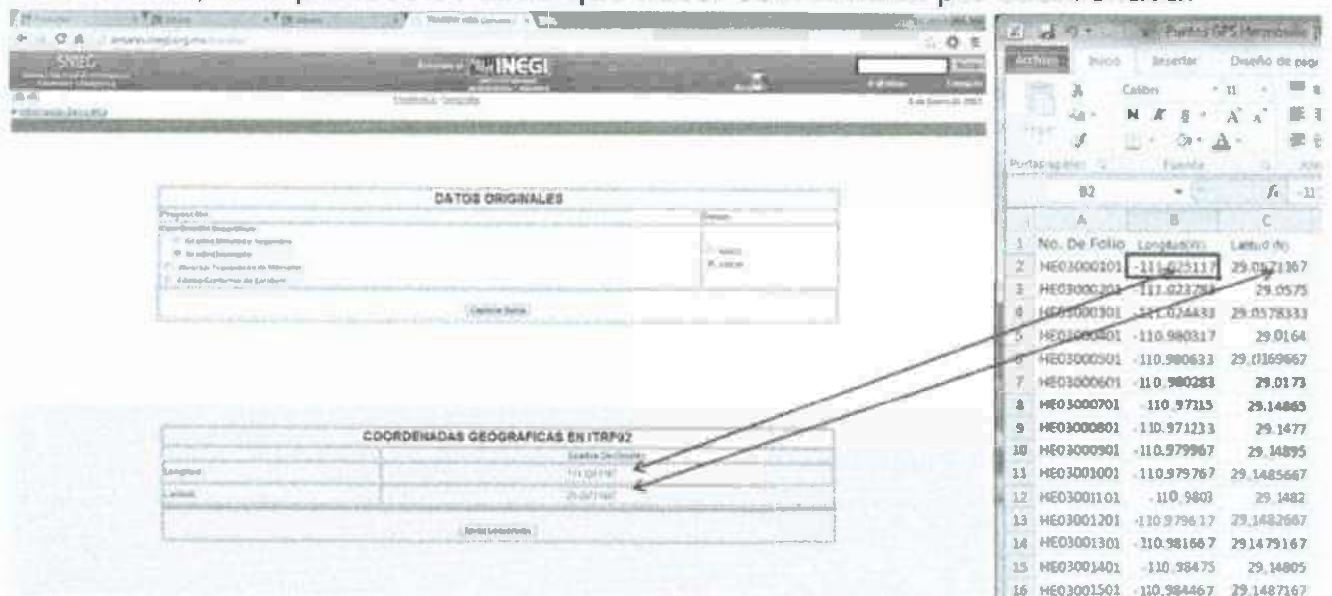


Figura 6.4.3. Coordenadas del proyecto de cada vivienda que se encuestó, las cuales serán las que se transformarán a un formato para usar en MDM.

Al presionar el botón «enviar conversión» aparecerá la siguiente página. Entonce se copian y pegan las coordenadas X y Y del Datum ITRF92.

TRANSFORMACION DE COORDENADAS

Coordinadas Geográficas

NAD27		ITRF92	
Longitud	Latitud	Longitud	Latitud
111°01'26.194"W	29°03'26.881"N	111°01'30.420"W	29°03'26.340"N
-111.0244618	29.0571365	-111.0251167	29.0573167

Coordinadas en Proyección UTM

Zona: 12

NAD27		ITRF92	
x	y	x	y
497516.737896	3214138.940374	497554.865872	3214336.369285

Diferencia (ITRF92-NAD27)

x	y
-41.761984	196.08921

Coordinadas en Proyección CCL  
(12, -102, 17.5, 29.5, 2500000, 0)

NAD27		ITRF92	
x	y	x	y
1822464.100668	1918185822344	1822388.969211	1918207.430817

Diferencia (ITRF92-NAD27)

x	y
-43.112467	116.208468


Figura 6.4.4. Sistema de proyección de coordenadas Cónica Conforme de Lambert (CCL).

El programa se puede descargar de internet en el sitio <http://earthinfo.nga.mil/gandg/geotrans/> y una vez descargado no necesita conexión a internet.



Figura 6.4.5. Se muestra el instalador que se desea descargar de Geotrans, según las especificaciones del sistema operativo (se recomienda que sea en Windows XP o Windows 7).

Para cambiar el formato de escritura de los puntos se siguen los siguientes pasos:

1. Primero se presiona este botón .
2. Se selecciona el formato en el que están los puntos de GPS (en este caso, grados con decimales).
3. Se selecciona el formato de escritura según el hemisferio (en este caso, se están manejando valores negativos y positivos en vez de especificar el hemisferio).
4. Se presiona el botón «Apply» y luego el botón «OK».

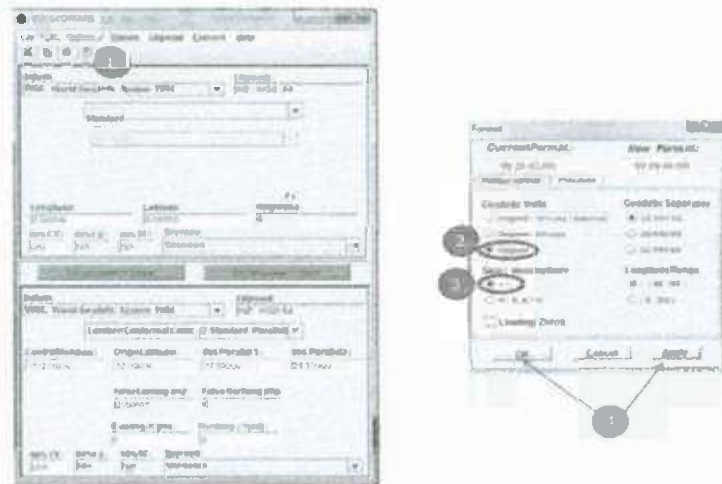


Figura 6.4.6. Proceso a seguir para el formato de los puntos de GPS en MSP GEOTRANS 3.3.

Se prosigue a cambiar las especificaciones como aparecen en el sistema de proyección del mapa digital para proyectar los puntos de las casas encuestadas.

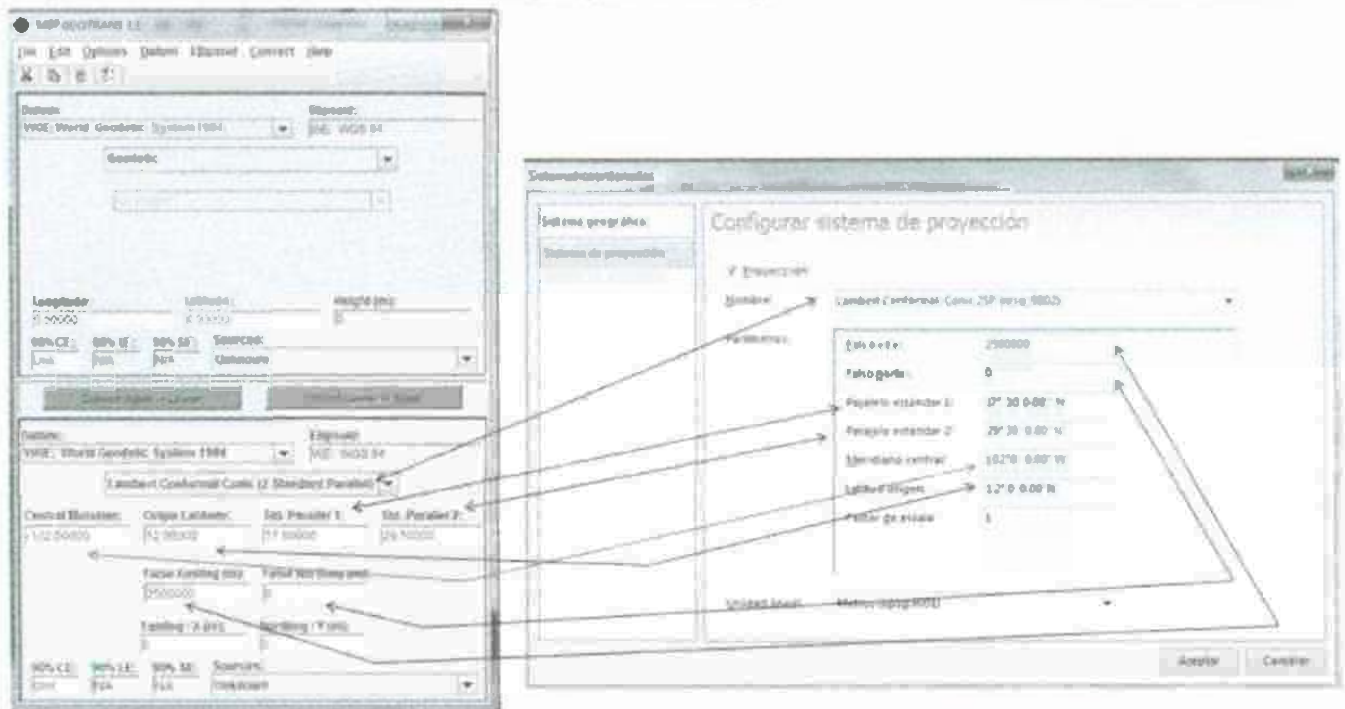


Figura 6.4.7. Configuración que se hará en el sistema de proyección de MDM para que reconozca y ubique las casas que se encuestaron.

Se copian los valores en coordenadas de Proyección «Cónica de Lambert».

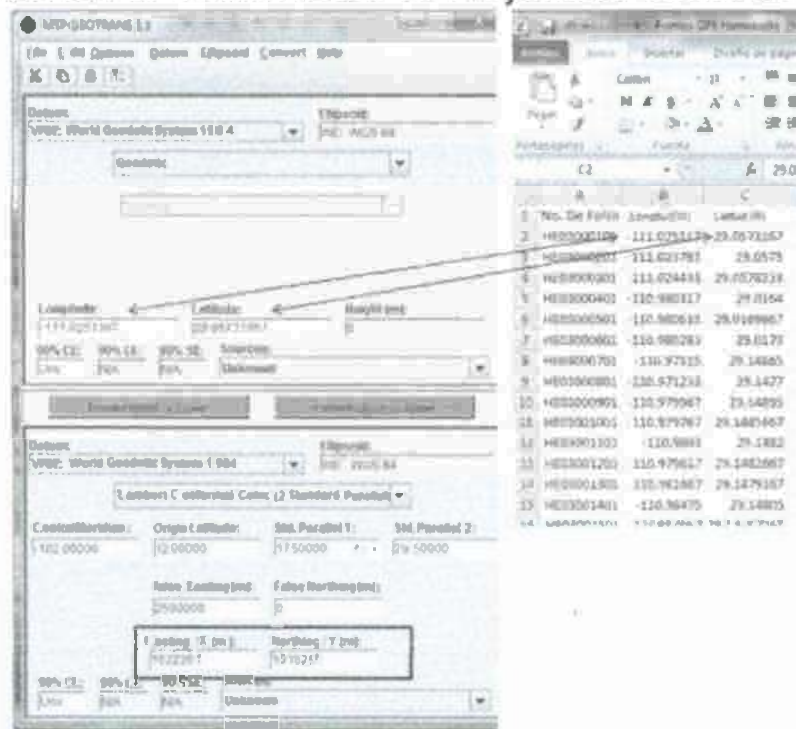


Figura 6.4.8. Se pasaron coordenadas de Excel a la plataforma MDM.

## 6.5 Crear las Capas para proyectar las casas abandonadas (Colocando los puntos en el mapa digital)

- En un archivo de Excel al que se nombrará «Puntos Hermosillo» se colocarán las siguientes columnas como muestra la figura. Algo importante es que a los puntos «x» y «Y» de las coordenadas Lambert se les tienen que eliminar los decimales (ya que el programa mapa digital no los reconoce como coordenadas numéricas al ponerles el punto), el programa Excel permite hacer esto.
- Se mantendrán las coordenadas geográficas en la tabla para que estén disponibles para futura consulta.
- El «No. ID» servirá para identificar los puntos de una forma mas sencilla en un futuro.
- El Archivo «Puntos Hermosillo» se guardará en la carpeta C:\Proyecto CONAVI\Bases de Datos\026 SONORA\030 Hermosillo\04 Puntos Hermosillo como VERSIÓN 97-2003.

NoID	No. De Folio X	Y	Longitud (W)	Latitud (N)
1	HE03000101	1622361	1915267	-111.025117
2	HE03000201	1622492	1915280	-111.023793
3	HE03000301	1622431	1915320	-111.024433
4	HE03000401	1626428	1910472	-110.980317
5	HE03000501	1626401	1910536	-110.980633
6	HE03000601	1626438	1910571	-110.980283
7	HE03000701	1628234	1925034	-110.97115
8	HE03000801	1628220	1924930	-110.971233
9	HE03000901	1627381	1925121	-110.979967
10	HE03001001	1627398	1925078	-110.979767
11	HE03001101	1627343	1925040	-110.9803
12	HE03001201	1627430	1925043	-110.979617
13	HE03001301	1627209	1925017	-110.981667
14	HE03001401	1626910	1925051	-110.98475
15	HE03001501	1626943	1925123	-110.984467
16	HE03001601	1625124	1925636	-111.003467
17	HE03001701	1625087	1925643	-111.00385
18	HE03001801	1625057	1925643	-111.00415
19	HE03001901	1625042	1925584	-111.004267
20	HE03002001	1625054	1925582	-111.00415
21	HE03002101	1625060	1925981	-111.004083
22	HE03002201	1625066	1925996	-111.004133
23	HE03002301	1625091	1925989	-111.003767
24	HE03002401	1625090	1925998	-111.003793
25	HE03002501	1625126	1925996	-111.003417
26	HE03002601	1624485	1925854	-111.010167
27	HE03002701	1625245	1925829	-111.002217
28	HE03002801	1625242	1925827	-111.00225
29	HE03002901	1625242	1925835	-111.00225
30	HE03003001	1625243	1925849	-111.00225

Figura 6.5.1. El archivo de Excel contendrá las coordenadas de proyección cónica de Lambert y las coordenadas geográficas para su futura consulta.

Para poder colocar las coordenadas de las casas, es necesario crear una tabla con los datos en el mapa digital:

1. Iniciamos dando clic en el icono administrador.
2. De inmediato se abrirá otra ventanilla en la que daremos clic en el icono tabla.
3. Se proseguirá a dar clic en la opción importar tabla.

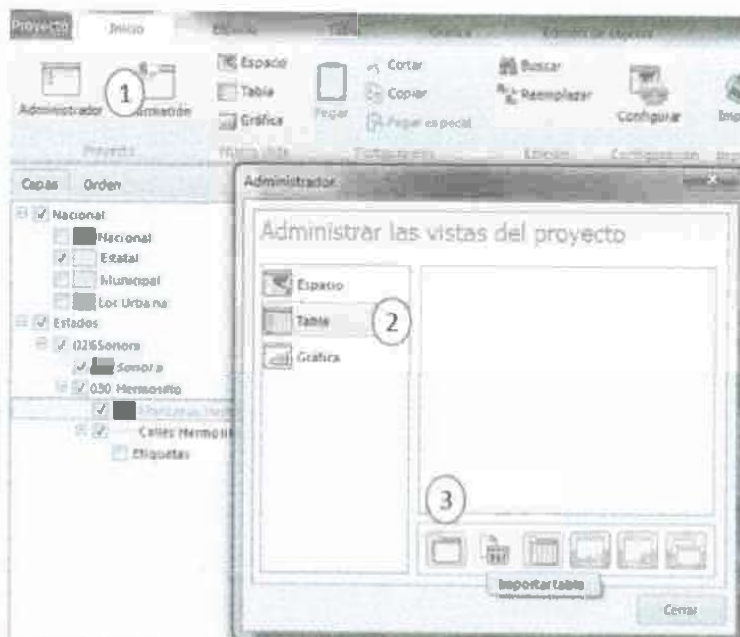


Figura 6.5.2. Proceso para importar una tabla de Excel a MDM.



Después aparecerá una ventanilla nueva en la cual se seguirán los siguientes pasos.

4. Pulsar el botón abrir y buscar la ruta: C:\Proyecto CONAVI\Bases de Datos\026 SONORA\030 Hermosillo\04 Puntos Hermosillo.
5. Cambiar la opción de archivos que se pueden seleccionar a «Archivos de Excel (\*.xls)».
6. Seleccionar el archivo «Puntos Hermosillo» y lo abrirlo.
7. Presionar el botón «Guardar...» para especificar el nombre y la ruta del archivo de base de datos que se va a crear.
8. Buscar la ruta C:\Proyecto CONAVI\Bases de Datos\026 SONORA\030 Hermosillo\04 Puntos Hermosillo.
9. Renombrar el archivo de «Importar» a «Puntos Hermosillo», esto facilitará la identificación; luego presionar «Guardar».
10. Ya especificada la Ruta y después de renombrar el archivo, a continuación pulsar aceptar.

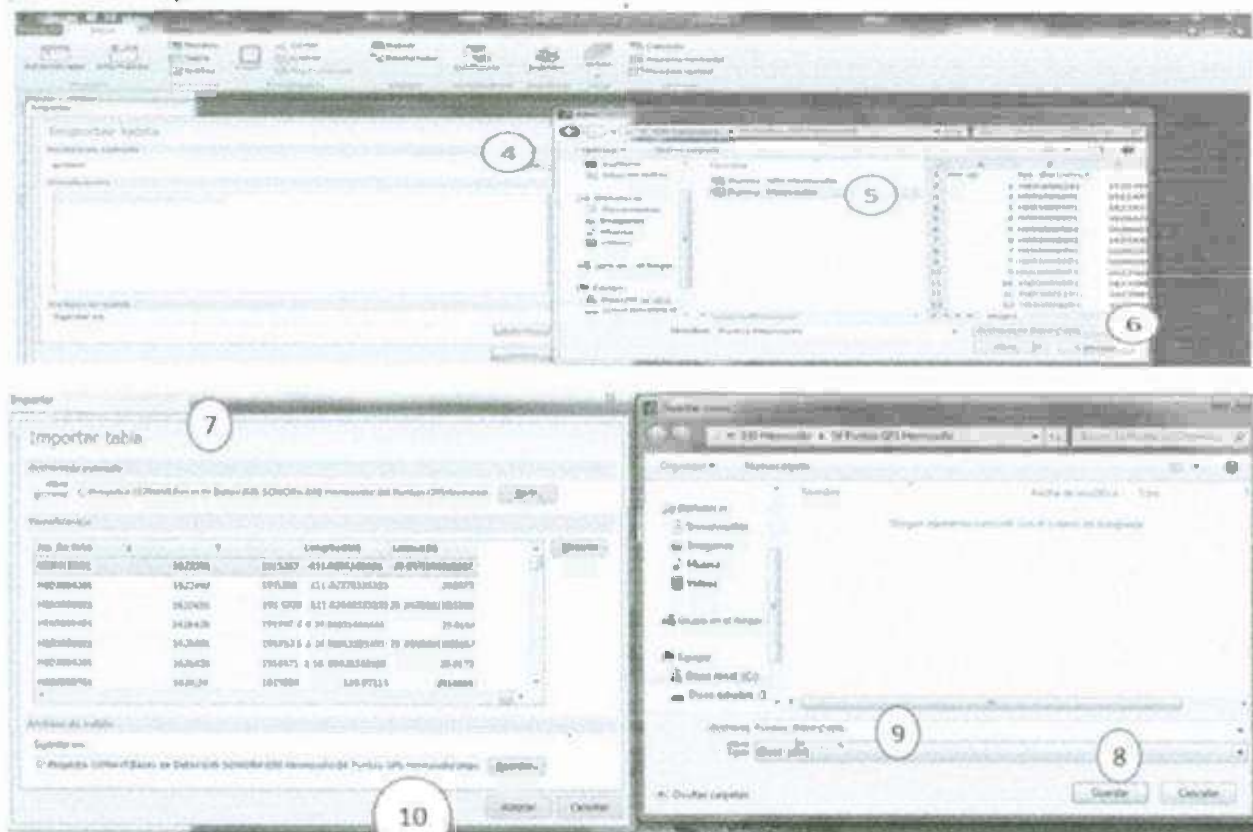


Figura 6.5.3. Forma de como buscar tabla de Excel de coordenadas geográficos en la base de datos, para importarla a la plataforma.

Una vez seguido el procedimiento anterior, se habrá creado una tabla, de la que posteriormente se tomarán los valores de las coordenadas de Lambert para crear la capa de casas abandonadas. La tabla se puede utilizar para consultar las coordenadas geográficas y posteriormente usarse; la tabla aparece al activarla en el administrador del proyecto, como se muestra en la Figura 6.30.



Figura 6.5.4. Activación de tabla de coordenadas geográficas.

Se prosigue con el proceso para localizar los puntos de coordenadas geográficas que se convirtieron anteriormente de Excel a archivos DBF para así crear la capa de casas abandonadas como se muestra en la Figura 6.31:

1. Se presiona la pequeña flecha abajo, para desplegar más opciones.
2. Se selecciona «DBF...» (Data Base File).
3. Se presiona el Botón «Archivo...» y se busca el archivo Puntos Hermosillo.dbf en la ruta C:\Proyecto CONAVI\Bases de Datos\026 SONORA\030 Hermosillo\04 Puntos Hermosillo.
4. Se selecciona el archivo y luego la opción abrir.

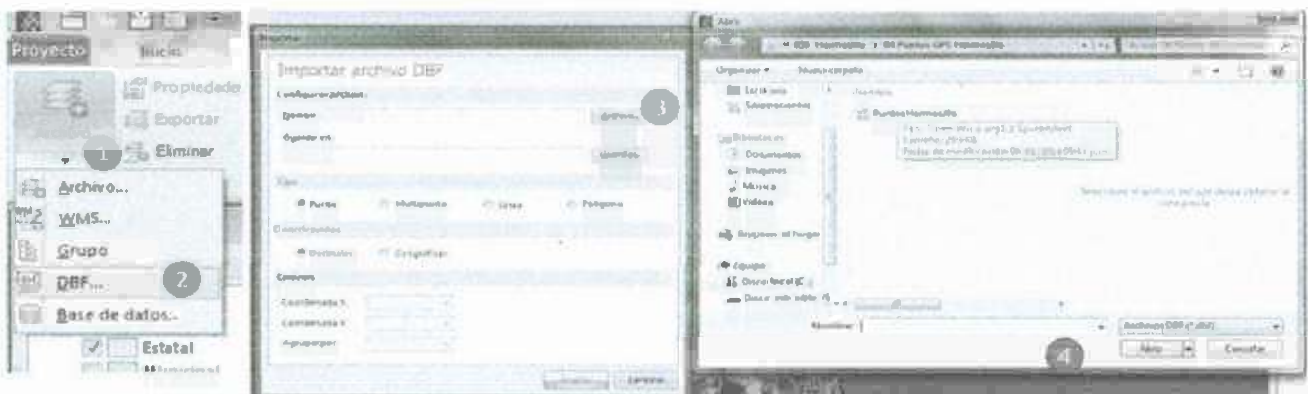


Figura 6.5.5. Proceso para descargar a la plataforma los archivos de puntos DBF.

Se prosigue con los siguientes pasos para cargar las coordenadas geográficas en una capa:

1. Se presiona el Botón «Guardar...» para especificar la ruta donde se guardará el archivo .shp.
2. Se busca la ruta C:\Proyecto CONAVI\Bases de Datos\026 SONORA\030 Hermosillo\05 Casas Abandonadas Hermosillo.
3. Se renombra el archivo como «Casas Abandonadas Hermosillo».
4. Se seleccionan las opciones Punto, Decimales y se hacen coincidir los campos Coordenada X y Coordenada Y.
5. Una vez seleccionadas las especificaciones, se presiona «Aceptar».

Se puede observar como quedan las coordenadas geográficas en el mapa que se muestra en la Figura 6.33.

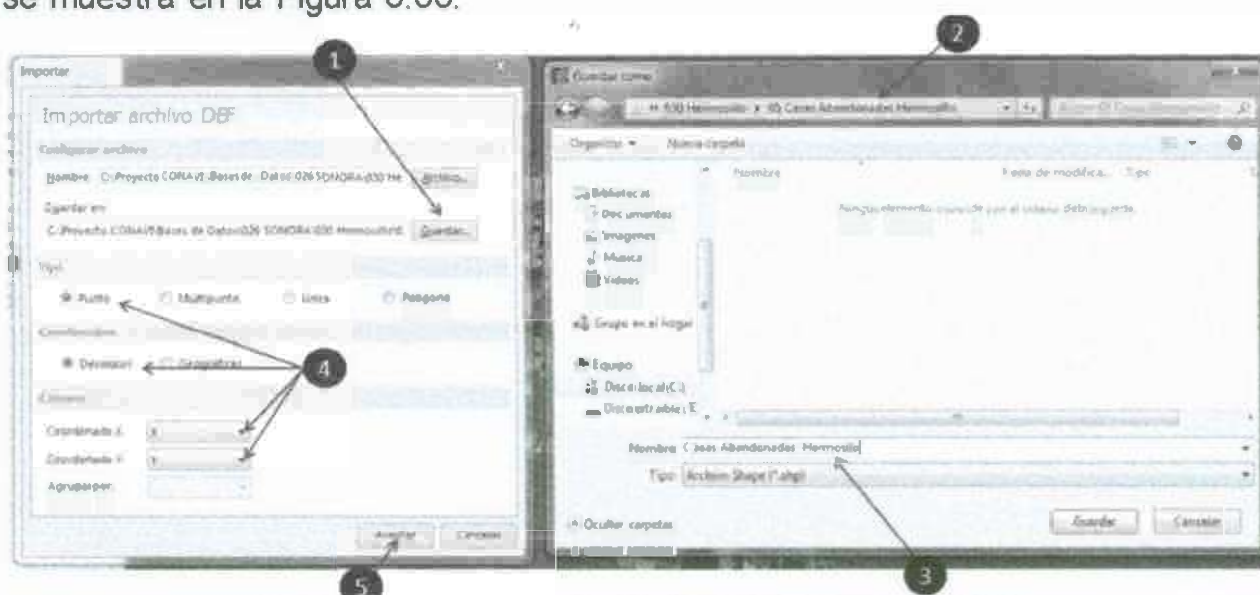


Figura 6.5.6.proceso final para importar los archivos DBF.

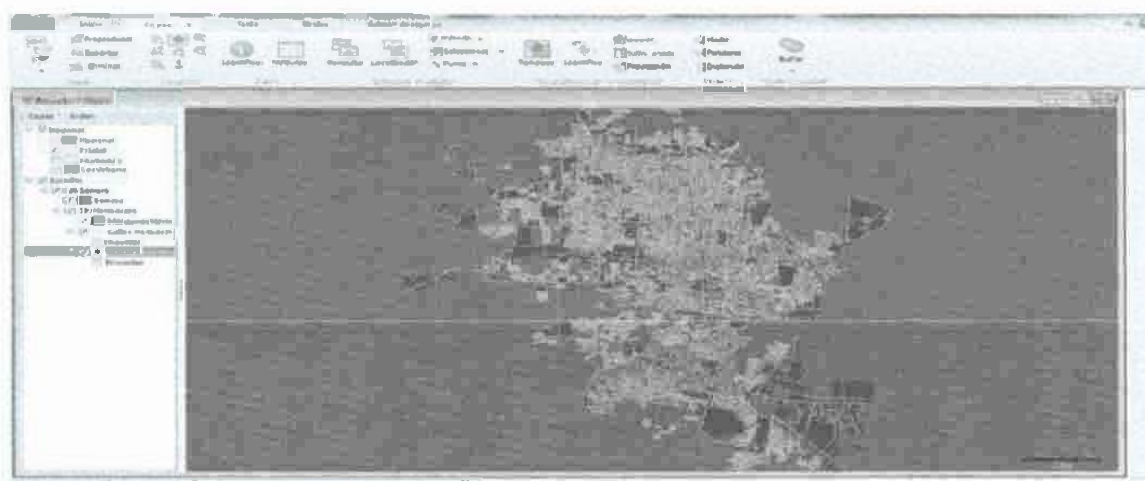


Figura 6.5.7.La capa de puntos se puede observar en el mapa como puntos rojos.

## 6.6. Asociar Imágenes (Asociar las Fotos y las Encuestas de cada casa)

- Se crean una serie de carpetas donde se guardarán los archivos de las Fotos y las Encuestas digitalizadas.
- Se crea una carpeta por cada Estado.
- Se crea una carpeta por cada municipio dentro de la carpeta de cada Estado.
- Se crea una carpeta por cada encuestador.
- Se crea una carpeta por cada encuesta con el número de folio.

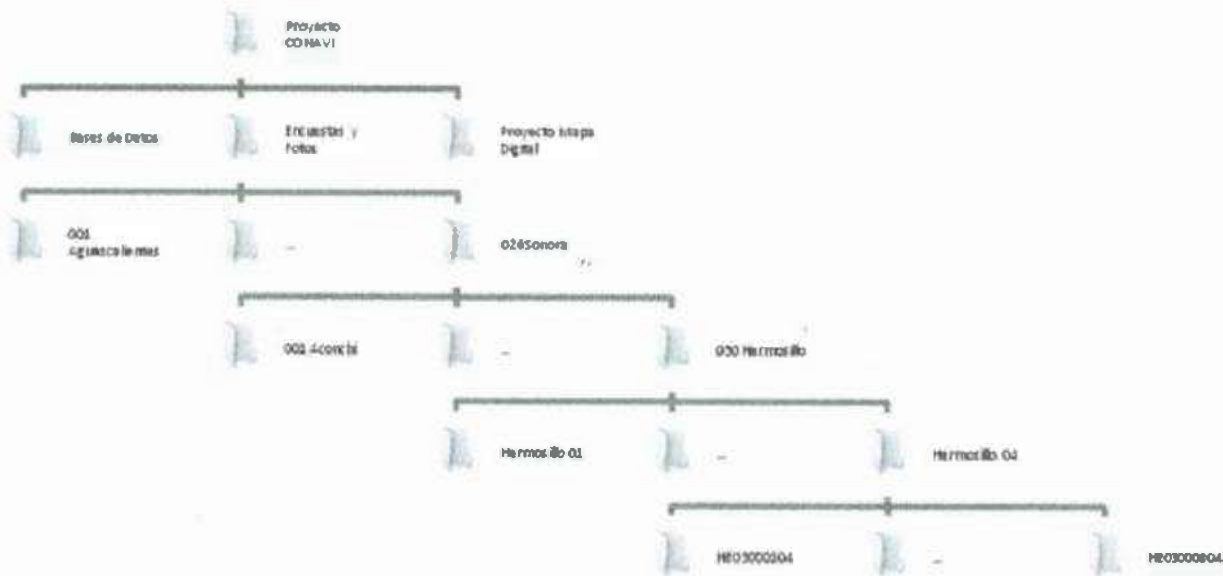


Figura 6.6.1. Estructura para guardar fotos, encuestas y datos de cada encuestador.

Para poder hacer más clara la información colocamos una etiqueta a las casas ubicadas haciendo el siguiente proceso:

Con el botón derecho del ratón, se despliega el menú de la capa «Casas Abandonadas Hermosillo» y seleccionamos la opción de Etiquetas, como se observa en la Figura 6.35. Después procedemos a Activar la opción «OID» y presionamos la opción aceptar como se muestra en la Figura 6.36.



Figura 6.6.2. Forma de colocar una etiqueta a una capa.



Figura 6.6.3. Selección de información que se desea que aparezca en cada punto ubicado de la capa.

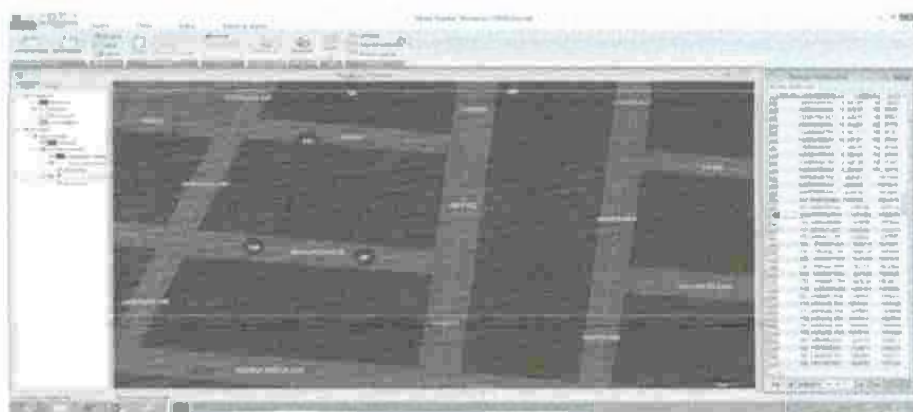


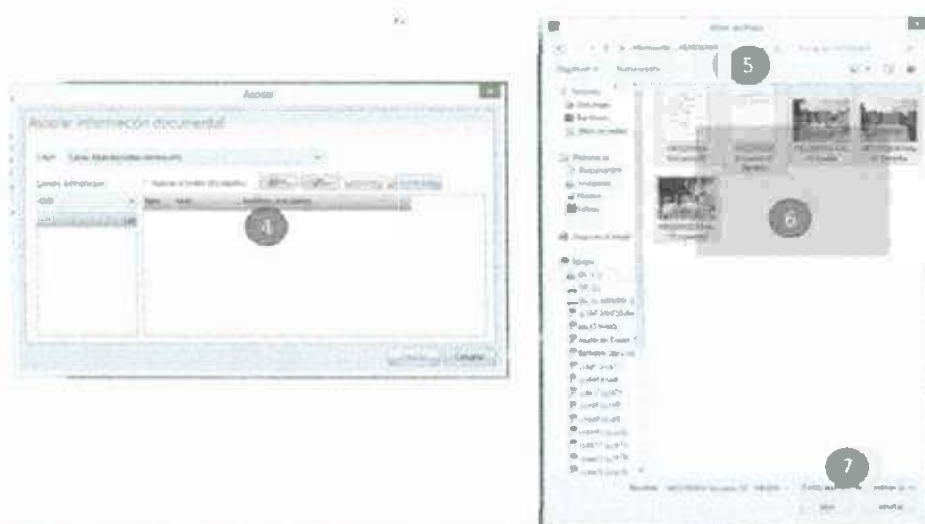
Figura 6.6.4. Se muestra la relación del número de etiqueta con el punto en la tabla y entonces se identifica el No. de FOLIO.

Para poder asociar los puntos ubicados de casas abandonadas encuestadas se realiza de la siguiente forma.

1. Se selecciona la capa «Casas Abandonadas Hermosillo».
2. Se utiliza la herramienta «Asociar» en la pestaña «espacio».
3. Se selecciona el punto al que se quieren asociar los archivos.
4. Presionar el botón «Abrir...»
5. Se busca la ruta donde estén los archivos asociados con el punto "144" que se refiere al folio "HE03000804".
6. Seleccionar TODOS los archivos relacionados con este folio.



**Figura 6.6.5.** Proceso para asociar puntos de casas abandonadas con imágenes y encuestas.



**Figura 6.6.6.** Selección de las imágenes y encuestas que se desean asociar con la casa abandonada ubicada.

Se recomienda que las imágenes que se asociarán sean de un tamaño de altura no mayor de 850 píxeles (22.5 cm) y un ancho no mayor de 1200 píxeles (32.75 cm) para su mejor consulta en Mapa Digital, antes de asociar las imágenes podemos asegurarnos que sea así consultando en los detalles en las propiedades de las imágenes.

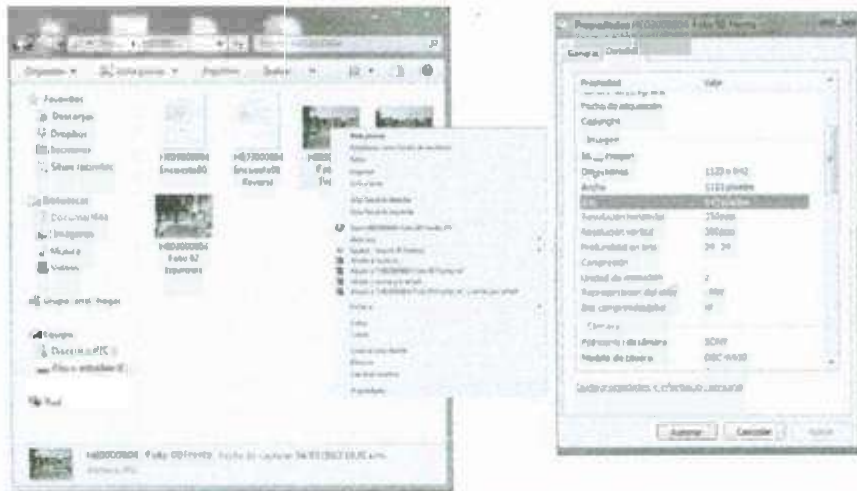


Figura 6.6.7. Edición de imágenes para tener una resolución aceptable en el programa MD

Todos los archivos asociados deben aparecer enlistados en esta ventana, después se debe asegurar que los archivos estén correctos, presionar «aceptar».

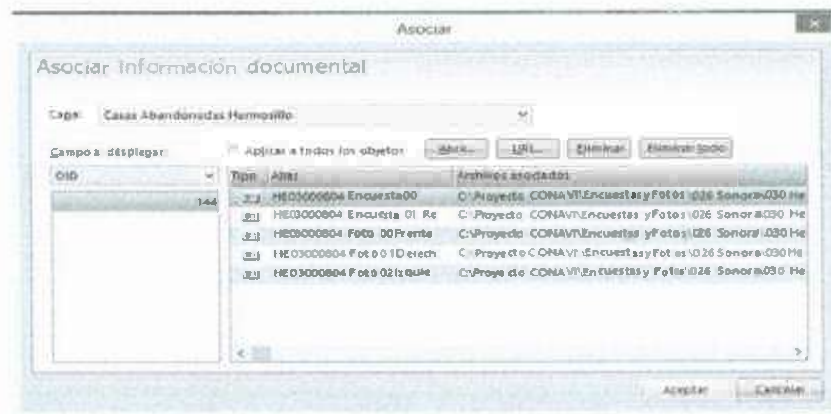


Figura 6.6.8. Ventana donde se colocan los archivos que se desean asociar.

### 6.7. Consultar los Puntos (Ver Las Fotos y las encuestas de cada punto en Mapa Digital).

Para consultar los puntos se utiliza la herramienta "Identificar" en la pestaña "Espacio".



Figura 6.7.1. Forma de consultar información de un punto ubicado.

---

## 7. RESULTADOS

---

En el presente trabajo de tesis se da a conocer la eficacia de la plataforma, favoreciendo el proceso de iniciación del proyecto a lo cual se logro interactuar con la plataforma MDM mediante un curso intensivo y de esta manera se identificaron las principales características de la misma, estableciendo un procedimiento para la integración de información geoespacial detallada de ubicación de viviendas deshabitadas.

Teniendo como resultados en base a las metas fundamentadas anteriormente, el análisis de la información recolectada de vivienda deshabitada, a su vez se realizo una revisión de datos y bibliografía recopilada valorando alguna fenomenología asociada a la problemática.

Se realizo un censo mediante la encuesta, en lo cual se contemplo un barrido físico que permitió identificar y ubicar viviendas deshabitadas, así como su estado actual concretando una base de datos, utilizando la plataforma MDM, para el caso de estudio de vivienda deshabitada, en la cual se manipularon las bases de datos generadas.

La plataforma de MDM cuenta con aplicaciones que la hacen una buena elección para el usuario por lo que se caracteriza por tener buena georreferenciación, análisis de mercado, catastro, medio ambiente y recursos naturales, planificación urbana, protección civil y transporte.



Con respecto a los beneficios encontrados en la plataforma son los siguientes:

- ✓ Permite integrar información geográfica y estadística en un proyecto.
- ✓ Es muy fácil de usar ya que cuenta con una interfaz amigable y estándar para la aplicación y manipulación.
- ✓ Facilita identificar la fenomenología en común en la economía, demografía y social así como su relación con el medio físico y territorial.
- ✓ Permite asociar resultados de censos, encuestas y registros administrativos a los espacios geográficos correspondientes.
- ✓ Permite formular y evaluar proyectos de desarrollo social y económico con la información incorporada por el usuario.
- ✓ Es un sistema informático útil para instancias gubernamentales, instituciones de investigación, instituciones educativas y sociedad en general.
- ✓ Contiene un atlas turístico

Pero al compararla con otro programa que en ingeniería Civil ArcGIS era la primera opción ya que resuelve las necesidades de éste mismo, se observó que MDM te da más herramientas de fácil uso y un amplia gama de información ya que contiene toda la información que INEGI recaba con forme pasan los años.

---

## 8. CONCLUSIONES

---

Dentro de las opciones de herramientas para llevar a cabo dicho Proyecto "Casas Abandonadas" se optó por la plataforma Mapa Digital de México (MDM) ya que tiene una interfaz muy amigable con el usuario, mientras que en ARCGIS tuvieron distintas dificultades.

Un ejemplo muy trascendental es que no se encuentra al alcance económico de cualquier persona, tanto para obtener el programa como los cursos que se deberán llevar para el aprendizaje del mismo; mientras que MDM se puede obtener gratuitamente en las páginas de INEGI e incluso el curso es gratuito, además de tener una instalación más rápida.

En ARCGIS las orthofotos no se encuentran ligadas al programa, teniendo que ser descargadas de una página en específico y después se tienen que descargar al programa, siendo que en MDM ya se encuentran anexadas y también se puede acceder a información geográfica (cartas geológicas, topográficas, hidrología, etc.) en internet sobre los lugares en interés del usuario aparte de que es un programa con mejoras continuas.

En lo general se concluye que es mejor el uso de la plataforma de MDM ya que el resultado fue satisfactorio.

---

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

---

LÓPEZ RAMÍREZ, Adriana. Migración, remesas y arreglos residenciales de los adultos mayores en México. Estudios Demográficos y Urbanos [en línea] 2008, vol. 23 [citado 2013-03-13]. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=31211538003>. ISSN 0186-7210.

SOBERON MAINERO, Miguel. Acciones del estado en materia de vivienda. Cuadernos del instituto de investigaciones jurídicas año VI, Número 18. Septiembre-Diciembre 1991 p.453-463

Barona Díaz Edgar; Sánchez Rodríguez Fernando. (2005). Características de la vivienda de interés básica, social y económica urbana en Puebla- México. E-Gnosis [online], vol. 3, Art. 13.

Ross Rosillo Federico. Crisis de la vivienda en renta. Cuadernos del instituto de investigaciones jurídicas año VI, Número 18. Septiembre-Diciembre 1991

Flores Velasco Ixchel Yadira. Emisiones de dióxido de carbono por los sistemas constructivos de cubiertas de vivienda de interés social en la ciudad de colima. Mayo 2010.

Villaseñor Salvador, El INFONAVIT, organismo fiscal autónomo. Cuadernos del instituto de investigaciones jurídicas año VI, Número 18. Septiembre-Diciembre 1991 p.497-508.

Rodríguez Millán Julián Pastor. Desarrollo del análisis de la vivienda de interés social, para establecer parámetros mínimos para una vivienda digna, con financiamiento INFONAVIT, para la ciudad de Culiacán, estado de Sinaloa. México D.F., abril 2004. Presentada en instituto tecnológico de la construcción A.C. Para obtener el grado de maestro en administración de la construcción.

Lugo Goytia Manuel. Política de vivienda del Estado mexicano. Cuadernos del instituto de investigaciones jurídicas año VI, Número 18. Septiembre-Diciembre 1991 p.383-392.

Jardón Hernández Ana Elizabeth. La política habitacional en México: El impacto social del programa «Tu casa» en Tijuana, BC. 2002-2003. Tijuana, B.C. Agosto de 2004. Presentada en instituto tecnológico de la construcción A.C. Para obtener el grado de Maestra en Desarrollo Regional.

Orozco Solis Salvador. Valor referencial de mercado para vivienda de interés social. Ciudad Juárez, Chihuahua, Abril 2004. Presentada en Universidad Autónoma de Nuevo León. Para obtener el grado de Maestro en área específica en valuación inmobiliaria.

Caro Gil Lady Paola, Gutiérrez Aidee Sánchez, Silva Casallas Sandra Johanna, Vargas Triana Magda Liliana. "Vivienda De Interés Social". Bogotá DC. 2008. Presentado en UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES PROGRAMA DE ARQUITECTURA Trabajo de grado para optar el título de arquitecto.

Página de INEGI: <http://www.inegi.org.mx/>.

Wikipedia. Ingeniería Civil. Recuperado de [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_civil](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_civil) [citado el 02 de febrero de 2015].

Universidad del Norte. Perfil profesional. [www.uninorte.edu.co](http://www.uninorte.edu.co). Recuperado de <http://www.uninorte.edu.co/web/ingenieria-civil> [citado el 02 de febrero de 2015].

Manco, J. (2012, 05). LA IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA CIVIL. Recuperado de <http://grandestendenciasdeingenieriacivil.blogspot.com/> [citado el 02 de febrero de 2015]. 4. Monroy, M. (2006, 04). Importancia de la ingeniería civil en la actualidad. [ingenieriacivilgratis.blogspot.com](http://ingenieriacivilgratis.blogspot.com). Recuperado de <http://ingenieriacivilgratis.blogspot.com/2009/04/importancia-ingenieria-civil-actualidad.html> [citado el 02 de febrero de 2015].

Otorga la presente

**CONSTANCIA**

**A: GRACIELA LÓPEZ MONTELLANO**

Por su participación en el taller

**MAPA DIGITAL DE MÉXICO PARA ESCRITORIO (TALLER EJECUTIVO,  
VERSIÓN 6)**

que se llevó a cabo el 13 de agosto de 2015  
con una duración de 4.0 Hrs.  
Hermosillo, Son.



Lic. Guillermo Omelas Romero



Lic. José Antonio Torres Vázquez

Otorga la presente

**CONSTANCIA**

**A: ANDREA TERÁN RAMÍREZ**

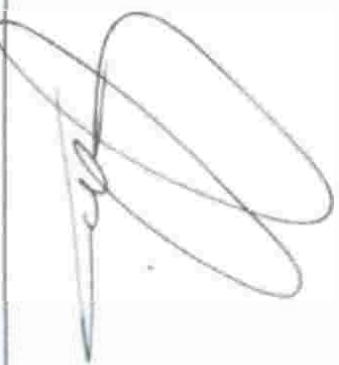
Por su participación en el taller

**MAPA DIGITAL DE MÉXICO PARA ESCRITORIO (TALLER EJECUTIVO,  
VERSIÓN 6)**

que se llevó a cabo el 13 de agosto de 2015  
con una duración de 4.0 Hrs.  
Hermosillo, Son.



Lic. Guillermo Omelas Romero



Lic. José Antonio Torres Vázquez