

GEORREFERENCIACIÓN DE LOCALIDADES DE COLECCIONES BIOLÓGICAS



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS



CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

GEORREFERENCIACIÓN DE LOCALIDADES DE COLECCIONES BIOLÓGICAS

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS



CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

**COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD**

Directorio

Lic. Felipe Calderón Hinojosa

Presidente

Mtro. Juan Rafael Elvira Quesada

Secretario Técnico

Dr. José Sarukhán Kermez

Coordinador Nacional

Mtra. Ana Luisa Guzmán

Secretaria Ejecutiva

Ing. Raúl Jiménez Rosenberg

Director General de Bioinformática

Dr. Rainer Andreas Ressler

Director de Geomática

Geóg. Enrique Muñoz López

Subdirector de Sistemas de Información Geográfica

GEORREFERENCIACIÓN DE LOCALIDADES DE COLECCIONES BIOLÓGICAS

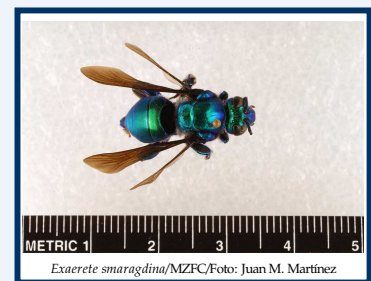
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Autores:

Alejandra Núñez Merchand
Enrique Muñoz López
Juan Carlos Hernández Barrios
Juan Daniel Márquez Mendoza
Julián Javier Colín López
Margarita Jiménez Cruz
Nadya Moreno Almeraya
Olga Laura Herrera López
Rocío López Mendoza

Dirección General de Bioinformática
Dirección de Geomática

Subdirección de Sistemas de
Información Geográfica
Área de Georreferenciación



COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

D.R. © COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD.

Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903: 14010. México, D.F .

ISBN 978-970-9000-52-8

Primera edición, 2008.

Los textos pueden ser utilizados total o parcialmente citando la fuente.

Cítese como: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). 2008. Georreferenciación de localidades de Colecciones Biológicas. Manual de Procedimientos. México. 177 págs.

Cita de imágenes de ejemplares de especies:

UAZLP. 2004. Datos de especímenes de vertebrados de México. Museum of Natural History, University of Arizona. Bases de datos SNIB-CONABIO. Arizona, E.U.A.

MZFC , 2007. Colección Himenopterológica del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

The University of Arizona Herbarium (ARIZ), U.S., 2002. Programa de Repatriación Conacyt-Conabio. Banco de imágenes SNIB-Conabio

Portada:

Líneas de tendencia de primer orden que estiman las rutas de colecta de G. B. Hinton con base en años y números de colecta. CONABIO 2007. Datos obtenidos de SNIB-CONABIO. 2007.

Imagen Terra-Modis, bandas 1-4-3 (RGB) resolución espacial 250m Mosaico 2002, Modelo Digital del terreno (250m), Batimetría ETOPO2, Procesada en el área de Percepción Remota de la CONABIO.

Agradecemos la colaboración de:

Geóg. Norma Guadalupe Moreno

Biól. Daniel Ocaña Nava

Biól. Pedro Gabriel Díaz Maeda

A todos los **analistas en georreferenciación** y personal de servicio social que en su momento formaron parte del grupo contribuyendo con su trabajo e ideas para la conformación de este documento.

Introducción

Georreferenciación de localidades

1. Descripción de localidad.....	9
1.1. Clasificación de los tipos de descripciones de localidades.....	9
1.2. Métodos de georreferenciación.....	10
2. Proceso de georreferenciación.....	12
2.1. Organización de la información	13
2.1.1. Revisión de la base de datos	13
2.1.2. Normalización.....	14
2.1.2.1. Unificación	15
2.1.2.2. Atomización	16
2.1.2.3. La agrupación de tablas	17
2.1.3. Preparación de la tabla de trabajo.....	19
2.2. Asignación de coordenadas e incertidumbre	20
2.2.1. Georreferenciación por medio de cartografía impresa.....	20
2.2.2. Georreferenciación por medio de cartografía digital	20
2.2.3. La incertidumbre en la georreferenciación	21
2.2.3.1. Extensión de la localidad de referencia	21
2.2.3.2. Desconocimiento del datum	22
2.2.3.3. Imprecisión en la determinación de la distancia.....	23
2.2.3.4. Imprecisión en la medición de las coordenadas	24
2.2.3.5. Escala del mapa utilizado.....	24
2.2.3.6. Imprecisión con que se definió la dirección de referencia..	24
2.2.4. Formulario para el cálculo de la incertidumbre.....	25
2.2.5. Criterios para la georreferenciación de descripciones de localidad ..	31
2.2.5.1. Homonimias	31
2.2.5.2. No georreferenciados.....	31
2.3. Validación y reporte	32
2.3.1. Validación de las coordenadas.....	32
2.3.2. Integración de los resultados.....	33
2.3.3. Elaboración del reporte.....	33
3. Diagrama de flujo del proceso de georreferenciación.....	34

Anexos

<i>Anexo 1</i>	Exactitud referente al número de decimales con respecto a la escala de la cartografía empleada	35
<i>Anexo 2</i>	Criterios para la normalización de las descripciones de localidades	41
<i>Anexo 3</i>	Tutorial: Normalización de la base de datos	48
<i>Anexo 4</i>	Características y uso del material cartográfico	92
<i>Anexo 5</i>	Criterios para la asignación de coordenadas por tipo de descripción de localidad.....	116
	1. Criterios de selección.	116
	2. Criterios generales de georreferenciación.....	118
	3. Llenado de la tabla de trabajo.....	125
	<i>Georreferenciación de las descripciones de localidad comúnmente encontradas en las colecciones científicas biológicas.</i>	
	Tipo 1. Inconsistente.....	128
	Tipo 2. Sin información suficiente o impreciso	128
	Tipo 3. Presentó homónimos que no pudieron resolverse	128
	Tipo 4. Descripciones que incluyen coordenadas	129
	Tipo 5. Rasgo geográfico.....	130
	Tipo 6. Rasgo geográfico con una dirección	135
	Tipo 7. Rasgo geográfico y altitud	136
	Tipo 8. Distancia sin dirección	140
	Tipo 9. Distancia con dirección	141
	Tipo 10. Distancias en direcciones ortogonales	144
	Tipo 11. Punto medio entre dos rasgos geográficos	145
	Tipo 12. Kilometrajes.....	147
<i>Anexo 6</i>	Guía de claves de observaciones sobre la georreferenciación	148
<i>Anexo 7</i>	Tutorial: Entrega de respaldos y reportes	150
	Diccionario de términos	169
	Bibliografía	176

La georreferenciación de localidades consiste en la asignación de coordenadas geográficas a la descripción textual de un sitio (Proctor *et al.*, 2001). Así, el presente documento tiene como objetivo describir un método para georreferenciar descripciones de las localidades donde se haya realizado alguna colecta biológica, a través de una serie de herramientas técnicas sistematizadas.

Las coordenadas geográficas de las colectas de especímenes son necesarias para cualquier tipo de análisis espacial, por tal motivo, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) se ha dado a la tarea de asignar coordenadas geográficas a las localidades no georreferenciadas que forman parte de las bases de datos de las colecciones biológicas integradas al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). En la implementación de este proceso se consideró la importancia de las colecciones biológicas de acuerdo con el interés de esta institución.

El área de georreferenciación de la Conabio adoptó la metodología establecida por Wieczorek (2001), la cual se desarrolló dentro del proyecto *Mammal Networked Information System* (MANIS) realizado por el museo de vertebrados de la Universidad de Berkeley. Esta metodología fue revisada de manera detallada con el propósito de adecuar los procedimientos, el material cartográfico y nomenclatural específico a una serie de procesos sistematizados que permitieran establecer en la Conabio la metodología más adecuada. Se determinó lo siguiente: a) adoptar el método punto-radio considerando cada una de las variables propuestas por Wieczorek (2001) para obtener la incertidumbre en la georreferencia, lo cual requirió el diseño de un formulario de *Microsoft Access* que incorporara los elementos necesarios para calcular dicha incertidumbre; actualmente este formulario tiene funciones adicionales como el almacenamiento de los resultados de cada una de las descripciones de localidad georreferenciadas y el manejo de nomenclátors, entre otras; b) una de las herramientas más importantes y útiles para georreferenciar son los Sistemas de Información Geográfica (SIG), en el área de georreferenciación de esta institución se utiliza principalmente el *ArcView*; sin embargo, el SIG de *Biótica* desarrollado en la Conabio también puede ser utilizado para tal efecto.

El proceso de georreferenciación está constituido por la revisión y tratamiento de la información contenida en las bases de datos (la cual es depurada y organizada previamente a la asignación de coordenadas geográficas); la ubicación espacial de los sitios de colecta (asignación de coordenadas geográficas de las descripciones de localidades); la validación de las coordenadas geográficas; la integración de la información; y la elaboración de un reporte de resultados.

Al final de este documento se presentan una serie de anexos que constituyen la base técnica de los procedimientos para la georreferenciación.

1. DESCRIPCIÓN DE LOCALIDAD

La descripción de la ubicación del sitio de colecta de un espécimen es parte esencial de la información asociada a cada colecta, pero su utilización en el análisis espacial a través de los sistemas de información geográfica sólo es factible si esta información posee coordenadas geográficas.

Actualmente, el uso de los sistemas de posicionamiento global (GPS) ha permitido agregar de manera más frecuente y con mayor precisión el dato de las coordenadas geográficas de un sitio de colecta; sin embargo, el volumen de registros sin coordenadas geográficas es considerablemente elevado. En términos prácticos, esto significa que una enorme cantidad de información permanece desaprovechada, de ahí la importancia de la georreferenciación de localidades.

La descripción de las localidades donde son recolectados los organismos es realizada de maneras muy distintas ya que involucra subjetividad, pues el colector describe un sitio de acuerdo a los medios que tiene a su disposición y a su propia percepción del lugar, lo cual, a su vez, determina la precisión de la localidad.

Ejemplos:

- Cuatlapan
- 1.3 mi N Acatlán
- 2.3 mi WSW Colima
- 1.9 km NE Puebla-Tlaxcala border on Mexico Hwy. 119
- 10 km N (by road) Canoa, La Malinche
- 1 mi W junction of Gomez Farías Rd. and Mexico Rte. 85
- CIUDAD VICTORIA, 8 MI S, 6 MI W OF; SIERRA MADRE ORIENTAL
- Near Veracruz

1.1 Clasificación de los tipos de descripción de localidades

Esta clasificación se basó en la ya establecida por Wieczorek (Wieczorek *et al.*, 2003), la cual se modificó según las descripciones encontradas para México.

Las descripciones de localidades se pueden clasificar en 12 tipos básicos, cada uno de los cuales recibe un tratamiento específico en el proceso de georreferenciación y en la asignación de la incertidumbre (véase tabla 1).

Tabla 1. Tipos de descripción de localidades comúnmente encontradas en las colecciones biológicas

<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Ejemplos</i>
1. Inconsistente	La descripción de localidad tiene elementos inconsistentes o dudosos.	"municipio de Poza Rica, Puebla".
2. Sin información suficiente o impreciso	Los datos de la descripción de localidad contienen información que no corresponde, o no se encuentra el rasgo geográfico en ninguna fuente disponible.	"Isla Boca Brava?", "localidad no registrada", "Sierra Madre Oriental".
3. Presenta homónimos que no pueden resolverse	La descripción de localidad presenta homónimos que no pueden ser diferenciados.	"San José, México".
4. Coordenadas	La descripción de localidad ya posee coordenadas con o sin una descripción textual.	"Chihuahua, ca. 3 mi NNW Moris on Río Santa Maria, ca. 800 m, 28 11' 0"N, 108 31' 40"W '25° 39' 47.05" N, -110° 46' 37.3" W. Station 34".
5. Rasgo geográfico	La descripción de localidad sólo posee el nombre de un rasgo geográfico (una localidad, un cerro, una cueva, isla, etcétera).	"Cuernavaca, Morelos" "Bahía las ánimas, Ensenada, Baja California".
6. Rasgo geográfico y dirección	La descripción de localidad posee el nombre de un rasgo geográfico y una dirección (una localidad, un cerro, una cueva, isla, etcétera).	"W de Rayones, Municipio ND, Estado Nuevo Leon, País México".
7. Rasgo geográfico y altitud	La descripción de localidad posee el nombre de un rasgo geográfico y una altitud (una localidad, un cerro, una cueva, isla, etcétera).	"San Pedro Huazalingo 970 m, Estado de Hidalgo".
8. Distancia sin dirección	La descripción de localidad consiste en una distancia asociada a un elemento geográfico.	"A 5 km de Calgary".
9. Distancia con dirección	Se describe un rasgo geográfico con una distancia recorrida sobre una carretera, camino, río, etcétera. La descripción contiene una distancia definida en una dirección.	'17 km al SSW de Autlán Highway 80' '11 miles S of Baja California"
10. Distancias en direcciones ortogonales	En la descripción de localidad se mencionan dos distancias trazadas en direcciones ortogonales a partir de un elemento geográfico.	'Campeche, Calakmul, 17 km al E y 9 km al N de Xpujil'
11. Punto medio entre dos rasgos geográficos	Descripción de localidad que hace referencia a un punto entre rasgos geográficos.	'Mesas, entre San Telmo y San Quintín'
12. Kilometrajes	En la descripción de localidad se indica como referencia una carretera, especificando un kilometraje determinado.	'Km 6 carr. Mesa del Nayar – Santa Teresa, Estado Nayarit, País México'

1.2 Métodos de georreferenciación

Existen varios métodos para describir geográficamente un sitio de colecta. J. Wieczorek *et al.* (2003) identifican cuatro métodos:

- a) Método de punto
- b) Método de polígono
- c) Rectángulo de coordenadas
- d) Método de punto-radio

a) Método de punto:

- Es el más comúnmente utilizado.
- Se asigna un par de coordenadas a cada descripción.
- Ignora que se describe un área.
- No refleja el nivel de precisión de una descripción (véase figura 1).

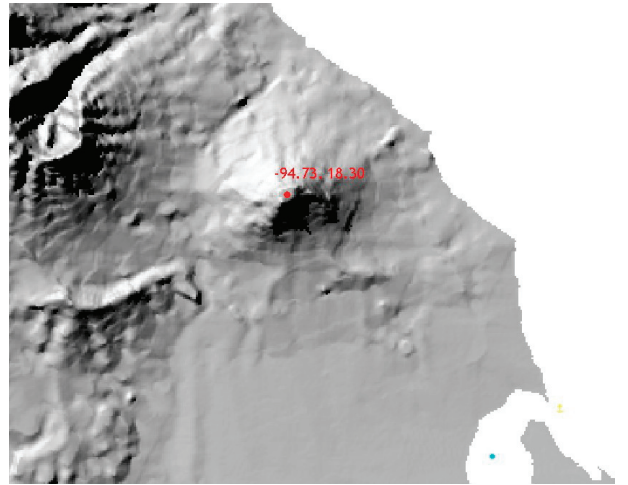


Figura 1. Ejemplo del método de punto.

b) Método de polígono:

- Se delimita un rasgo geográfico por medio de uno o varios polígonos.
- Se puede representar de manera muy completa la distribución espacial de las descripciones de localidades.
- Archivar polígonos en una base de datos es mucho más complicado que archivar pares de coordenadas (véase figura 2).

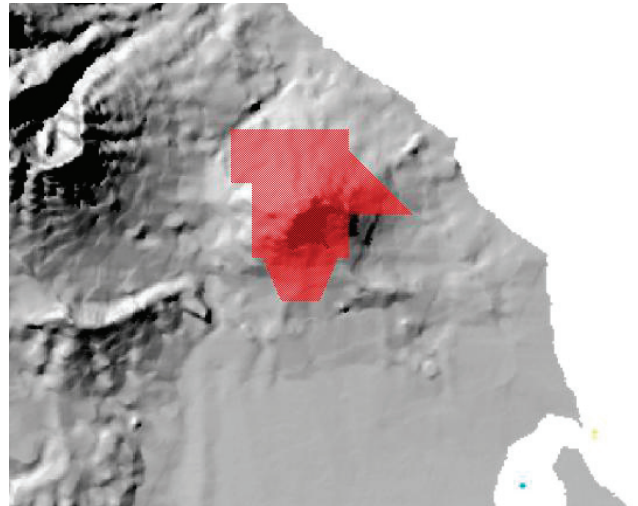


Figura 2. Ejemplo del método de polígono.

c) Rectángulo de coordenadas:

- Es un método común para describir rasgos geográficos.
- Cuatro pares de coordenadas forman un rectángulo sobre el área descrita.
- Estos rectángulos son más fáciles de producir, pero resultan menos específicos (véase figura 3).

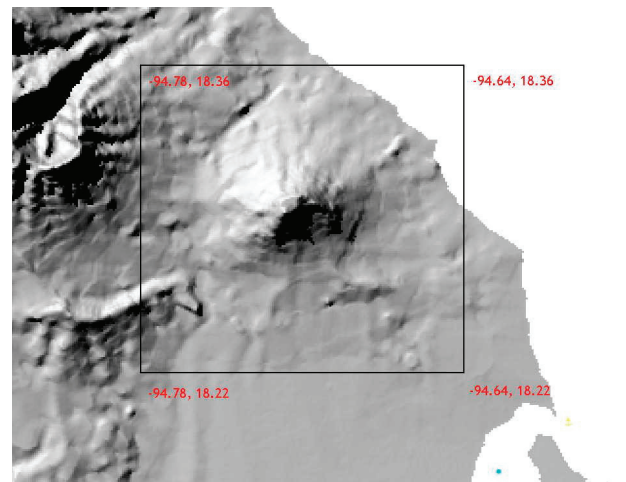


Figura 3. Ejemplo del método de rectángulo de coordenadas.

d) Método de punto-radio:

- El método de punto-radio define una descripción de localidad con dos elementos: el punto de coordenadas y su incertidumbre determinada por: la extensión de la localidad de referencia, desconocimiento del *datum*, imprecisión en la determinación de la distancia, imprecisión en la medición de las coordenadas, escala del mapa utilizado, imprecisión con que se definió la dirección de referencia. La incertidumbre se representa con una medida de longitud, esta distancia define una circunferencia que delimita el área en donde, con mayor probabilidad, se ubica el sitio de colecta (véase figura 4).

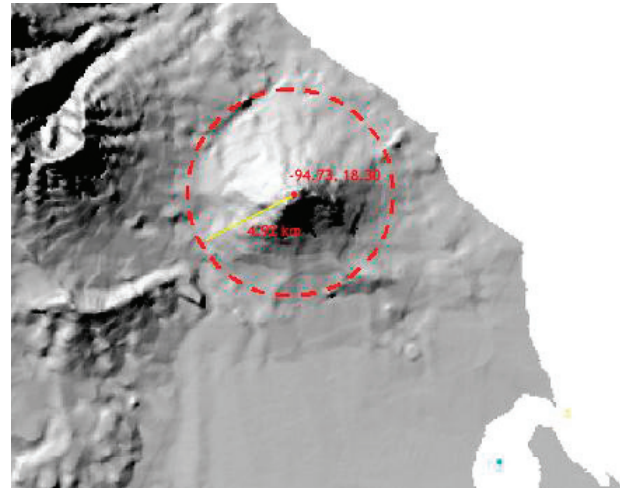


Figura 4. Ejemplo del método de punto-radio.

2. PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN

La primera etapa del proceso de georreferenciación de localidades consiste en la normalización, que es la reestructuración de las bases de datos que contienen las descripciones. Por lo general, una base de datos siempre contiene información redundante que, al ser eliminada, permite reestructurarla adecuadamente y reducir de manera significativa su volumen; debido a esto la normalización es un paso fundamental del proceso.

La normalización se realiza sobre una tabla que contiene los campos involucrados con la descripción de localidades pues, generalmente, las tablas poseen también campos relacionados con la taxonomía de los organismos, datos del colector, etcétera. Este procedimiento se realiza a través de una serie de agrupaciones en Access, mediante una homogeneización en la sintaxis (unificación) y la desagregación de las propias descripciones (atomización).

La segunda etapa del proceso la constituye la asignación de coordenadas geográficas, la cual puede realizarse a través de un formulario de captura de Access, cartografía impresa o en un SIG con cartografía digital.

Se diseñó una base de datos de Access con formato de formulario que permite almacenar las coordenadas geográficas y, mediante algoritmos, calcular la incertidumbre a cada una de las descripciones de localidad.

Para la georreferenciación con mapas impresos se requiere, básicamente, una carta topográfica o cualquier carta temática (con una base topográfica), un curvímeter para trazar las distancias sobre el mapa, una regla y una escuadra.

Para realizar la georreferenciación con un SIG se requiere contar con la cartografía mínima: mapas (división política del país, vías de comunicación etcétera) y nomencladores; es recomendable poseer cualquier información extra que permita ampliar las posibilidades de búsqueda de elementos cartográficos. La manera de obtener una coordenada dependerá del SIG utilizado, pero, básicamente se realiza mediante consultas en el nomenclador de localidades o en la cartografía, de las referencias

que se mencionen en la descripción de localidad. Teniendo localizadas estas referencias se obtiene la coordenada, mismas que son proporcionadas por el sistema.

En Conabio se utiliza principalmente el software *ArcView*, sin embargo, el software *Biótica* también puede ser usado para georreferenciar (en relación a este programa ver <http://www.conabio.gob.mx/biotica/cms/index.php>). Para *ArcView* se desarrollaron dos extensiones una llamada *georref.avx* y otra *catalogos.avx*; la primera constituye una herramienta que facilita la asignación de coordenadas pues es posible obtener coordenadas sobre cualquier lugar, medir distancias siguiendo una ruta definida, visualizar la ubicación de la coordenada asignada y la incertidumbre por georreferencia, además de, si se requiere, generar una imagen; la segunda es un catálogo interactivo que permite acceder rápidamente a la cartografía del INEGI de las cartas topográficas 1:50000 y 1:250000.

El cálculo de la incertidumbre constituye un elemento básico en el proceso de georreferenciación, pues asocia a cada par de coordenadas un parámetro de precisión (Wieczorek, 2001). En Conabio se desarrolló una base de datos de tipo formulario con la que se cuantifica el valor total de la incertidumbre, de manera que cada registro georreferenciado posee un par de coordenadas geográficas y una medida de longitud que determina su precisión.

La tercera etapa del proceso de georreferenciación concluye con la validación geográfica general, que consiste en cotejar la ubicación de las coordenadas geográficas obtenidas con los límites del país y la división correspondiente a cada entidad federativa y, finalmente, la realización de un reporte.

2.1 Organización de la información

La primera etapa del proceso consiste en reestructurar la información de la descripción de localidad, siguiendo una serie de pasos con el fin de facilitar la asignación de coordenadas geográficas.

2.1.1 Revisión de la base de datos

Las descripciones de localidades en las bases de datos originales se presentan en distintos formatos (véase figura 5); por lo que la información que contienen relativa a las descripciones de localidades se puede organizar en diferentes campos. La primera revisión de la información original, por lo tanto, tendría como objetivo identificar todos los campos relacionados con la descripción de los sitios de colecta. Se recomienda crear una nueva tabla con todos estos campos para iniciar el proceso de normalización, el cual consiste en la reestructuración de la información que contiene una tabla, con el objetivo de reducir al máximo la información redundante para realizar de forma más eficiente el proceso de asignación de coordenadas geográficas.

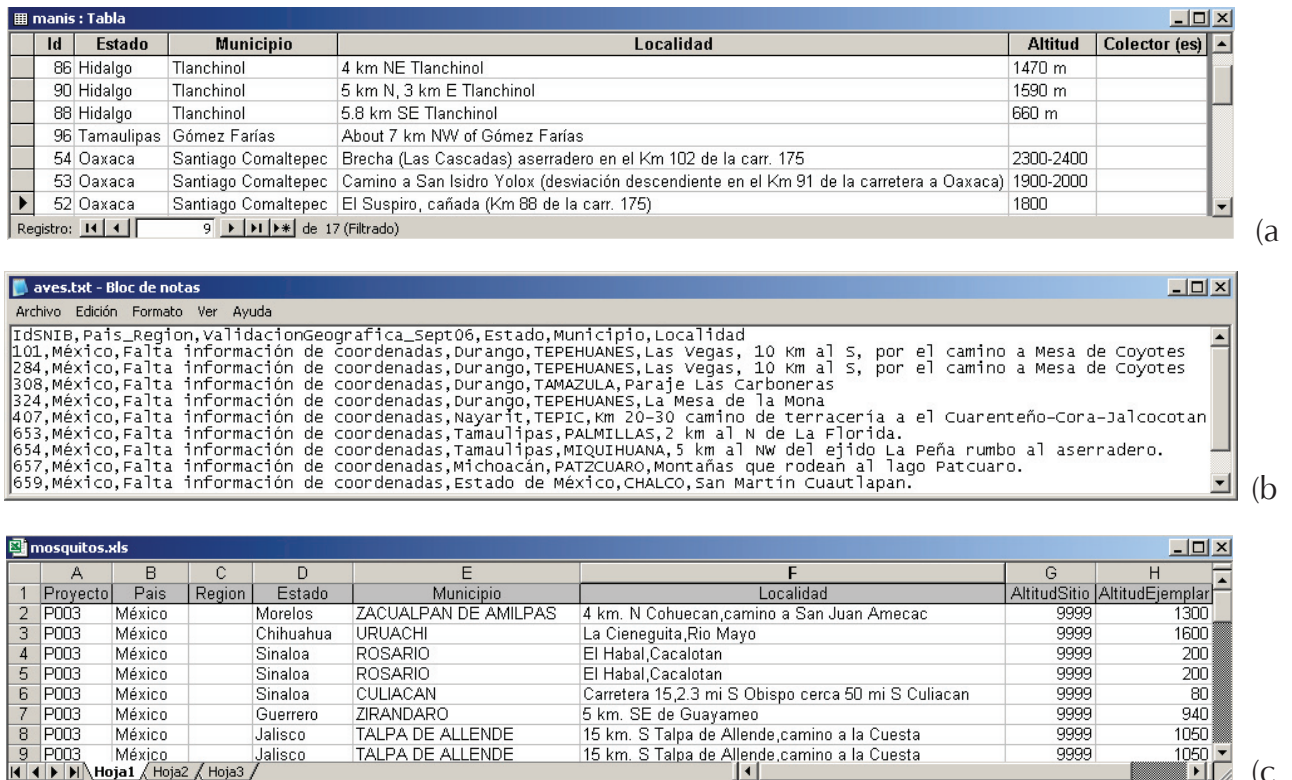


Figura 5. Ejemplos de los diferentes formatos de tablas de descripciones de localidades que se georreferencian: a) mamíferos, b) aves, c) mosquitos.

La información mínima que debe contener la base de datos para poder realizar la georreferenciación es la siguiente:

- País.
- Entidad federativa (división política).
- Descripción del sitio de colecta: rasgo principal de referencia, distancia, dirección o rasgo que indique una dirección.

Sin embargo, en ocasiones esta información puede resultar insuficiente por varias razones: a) porque en la cartografía se presentan rasgos geográficos homónimas en un mismo municipio; b) no se encuentra el rasgo geográfico al cual se refiere la *descripción de localidad*; c) porque los rasgos geográficos han cambiado de nombre; d) porque existieron en el momento de colecta y ya no existen ahora; y e) hay incertidumbre en la distancia o la dirección recorrida. Para disponer de más elementos que permitan resolver estas situaciones, se recomienda consultar (si es que existe): el nombre de la especie, la altitud, el año de colecta, las rutas de los colectores, el nombre del colector, los tipos de vegetación, etcétera (Papavero y Llorente, 1999). Cualquier información adicional que se considere conveniente para determinar la ubicación de un sitio, debe incluirse en el proceso de organización de la información original.

2.1.2 Normalización

La normalización permite reducir significativamente el volumen de las bases de datos por georreferenciar, está constituida por la unificación y la atomización de los datos. Generalmente las tablas con información

original presentan registros duplicados debido a que se colectaron varios organismos en una misma localidad, o porque ésta fue visitada por colectores diferentes.

Los duplicados en las descripciones de localidad son aquellos **registros redundantes** que se refieren al mismo sitio, pero que presentan una sintaxis distinta (véase figura 6).

Localidad	
Redundante con la misma sintaxis	0.25 mi E state boundary, 8 mi SW Calvillo
	0.25 mi E state boundary, 8 mi SW Calvillo
Redundante con diferente sintaxis	0.33 mi NW Ciudad de los Ninos, 7 mi WSW Aguas
	0.33 mi NW Ciudad de los Minos, 7 mi WSW
	0.33 mi S and 1.25 E Rincon de Romos
	0.33 mi S and 1.25 mi E Rincon de Romos
	0.33 mi S, 1.25 mi E Rincon de Romos
	Rincon de Romos, 5 mi W
	0.5MI W RINCON DE ROMOS
0.5 mi S La Labor	
0.5 mi N Presa Calle	
0.5 mi S LaLabor	

Figura 6. Ejemplos de registros redundantes.

Los registros redundantes pueden ser eliminados de diferente forma, con una simple agrupación de tablas en un manejador de bases de datos o con la normalización, el realizar cualquiera de éstas o ambas dependerá de los registros que contenga la tabla de localidades a georreferenciar y de la duplicidad de localidades.

Es conveniente mencionar que las agrupaciones deben realizarse siguiendo una metodología precisa para evitar la pérdida de relaciones entre los registros de las tablas agrupadas (véase Anexo 3).

2.1.2.1 Unificación

Consiste en eliminar los registros redundantes que presentan diferencias en sintaxis.

El tener un orden alfabético de las descripciones permite identificar los registros idénticos que difieren entre sí por errores de captura (véase figura 7).

Con el fin de detectar y unificar los errores en sintaxis de manera rápida en las descripciones de localidad, se han establecido los criterios de unificación (véase Anexo 2).

Desc_Localidad	Descripcion_homog
0.5 mi W of Jalisco-Nayarit border, Mex Hwy 15	0.5 mi W of Jalisco-Nayarit Border, MX 15, Nayarit, MX
0.5 mi W of Jalisco-Nayarit Border, MX 15, Nayarit, MX	0.5 mi W of Jalisco-Nayarit Border, MX 15, Nayarit, MX
0.5 mi. W of Jalisco-Nayarit border, Mex Hwy 15	0.5 mi W of Jalisco-Nayarit Border, MX 15, Nayarit, MX
8 km al SE del Rancho El Mortero municipio de Mezquitic.	8 km al SE del Rancho El Mortero, municipio de Mezquitic
8 km al SE del Rancho El Mortero, municipio de Mezquitic	8 km al SE del Rancho El Mortero, municipio de Mezquitic
8 km SE del Rancho El Mortero, Mezquitic Mun.	8 km al SE del Rancho El Mortero, municipio de Mezquitic
8 km SE of Rancho El Mortero, Mezquitec Mun	8 km al SE del Rancho El Mortero, municipio de Mezquitic
8 km SE of Rancho El Mortero, rd to Mezquitic	8 km SE of Rancho El Mortero, rd to Mezquitic
Coalcoman	Coalcomán
Coalcoman.	Coalcomán

Figura 7. Registros redundantes con errores de captura.

2.1.2.2 Atomización

Consiste en desagregar cada descripción de localidad en sus distintos elementos, esta etapa permitirá la eliminación de los registros redundantes, estructurar de manera ordenada la información, concentrar todas las descripciones que se refieran a un mismo sitio, facilitando la búsqueda de rasgos geográficos y la asignación de coordenadas geográficas.

Cada descripción de localidad contiene elementos que deben ubicarse en campos específicos (véase tabla 2).

	Nombre del campo	Descripción del campo
1	<i>RefGeoSup</i>	Referencia geográfica de orden superior al rasgo principal de referencia.
2	<i>LocalidadPrincipal</i>	Nombre del rasgo geográfico principal.
3	<i>Distancia</i>	Distancia recorrida del rasgo geográfico principal, unidades de distancia abreviada (por ejemplo: m , km, mi) y anotaciones adicionales a la distancia (por ejemplo: aproximado, cerca).
4	<i>Dirección</i>	Dirección cardinal y anotaciones adicionales a ésta.
5	<i>ViaDeAcceso</i>	Nombre de la vía de acceso y anotaciones adicionales.
6	<i>Distancia_ort</i>	Distancias ortogonales: unidades y dirección cardinal (ejemplo: 10 km N, 5 km E).
7	<i>Referencia_comp</i>	Referencias complementarias relacionada al rasgo geográfico principal.
8	<i>2aLocalidadRef</i>	Rasgo de referencia secundario.
9	<i>Informacion_adicional</i>	Información que no aporte elementos a la ubicación geográfica de un sitio.
10	<i>Altitud_ato</i>	Dato de altitud contenido en la descripción original.
11	<i>Estado_ato</i>	Nombre del estado si está contenido en la descripción original.
12	<i>Mpio_ato</i>	Nombre del municipio si está contenido en la descripción original.
13	<i>Observ_ato</i>	Observaciones particulares sobre la atomización del registro.

Durante este proceso se deben observar ciertos criterios básicos que permitirán mantener la integridad de la información de la descripción original (véase Anexo 2).

Durante esta etapa, el analista debe realizar una interpretación *a priori* de la estructura de la descripción de localidad (es decir, sin consultar la cartografía), y asignar el rasgo principal de referencia; si durante el proceso de asignación de coordenadas geográficas se revisa la cartografía y se observa que el segundo rasgo de referencia de una descripción es más adecuado para georreferenciarla, será necesario reestructurar la atomización (véase Anexo 2). A continuación se muestran un ejemplo de la atomización de las descripciones de localidad:

Estado	Municipio	Descripción de localidad
México	SLP	Sierra Fría, 3.5 mi N Cerro del Maíz

La *descripción de localidad* se refiere a un *rasgo geográfico* (el cerro), con una dirección y distancia; la descripción atomizada quedaría de la siguiente manera:

*1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sierra Fría	Cerro del Maíz	3.5 mi	N									

* Números relacionados con los nombres de los campos de la tabla 2.

Al finalizar el procedimiento previo se debe obtener una tabla de *descripciones de localidad únicas*, a la cual se le agregarán los campos necesarios para registrar la información asociada al proceso de asignación de coordenadas geográficas.

2.1.2.3 La agrupación de tablas

Durante el proceso de normalización se realizan diversas agrupaciones de la tabla que se está depurando, con lo cual se van obteniendo, progresivamente, tablas con menor número de registros. Al finalizar la asignación de coordenadas geográficas a las descripciones de la última tabla obtenida (denominada “tabla de trabajo”) será preciso integrar las coordenadas y su información asociada a la tabla original, de la cual se partió.

Para que este proceso se realice de manera eficaz, es preciso que se puedan establecer las ligas adecuadas entre las descripciones de localidades agrupadas, a lo largo de las distintas tablas obtenidas; es decir, la coordenada geográfica asignada a una descripción de la localidad en la tabla de trabajo debe poder integrarse a cada uno de los registros redundantes presentes en la tabla original (si es que existieran descripciones redundantes o falsos duplicados para esa descripción en particular).

Una descripción se relaciona en todas las tablas agrupadas a través de identificadores (id). En el diseño de bases de datos, se denomina *llave primaria* (PK) de una tabla al campo que contenga un identificador único por cada registro, y *llave foránea* (FK) al campo de una tabla que contenga identificadores que pueden duplicarse. El procedimiento de agrupación de tablas en la normalización requiere que a cada tabla agrupada se le agregue una llave primaria y una llave foránea para establecer las ligas que permitan integrar los resultados de la georreferenciación (véase figura 8 y Anexo 3).

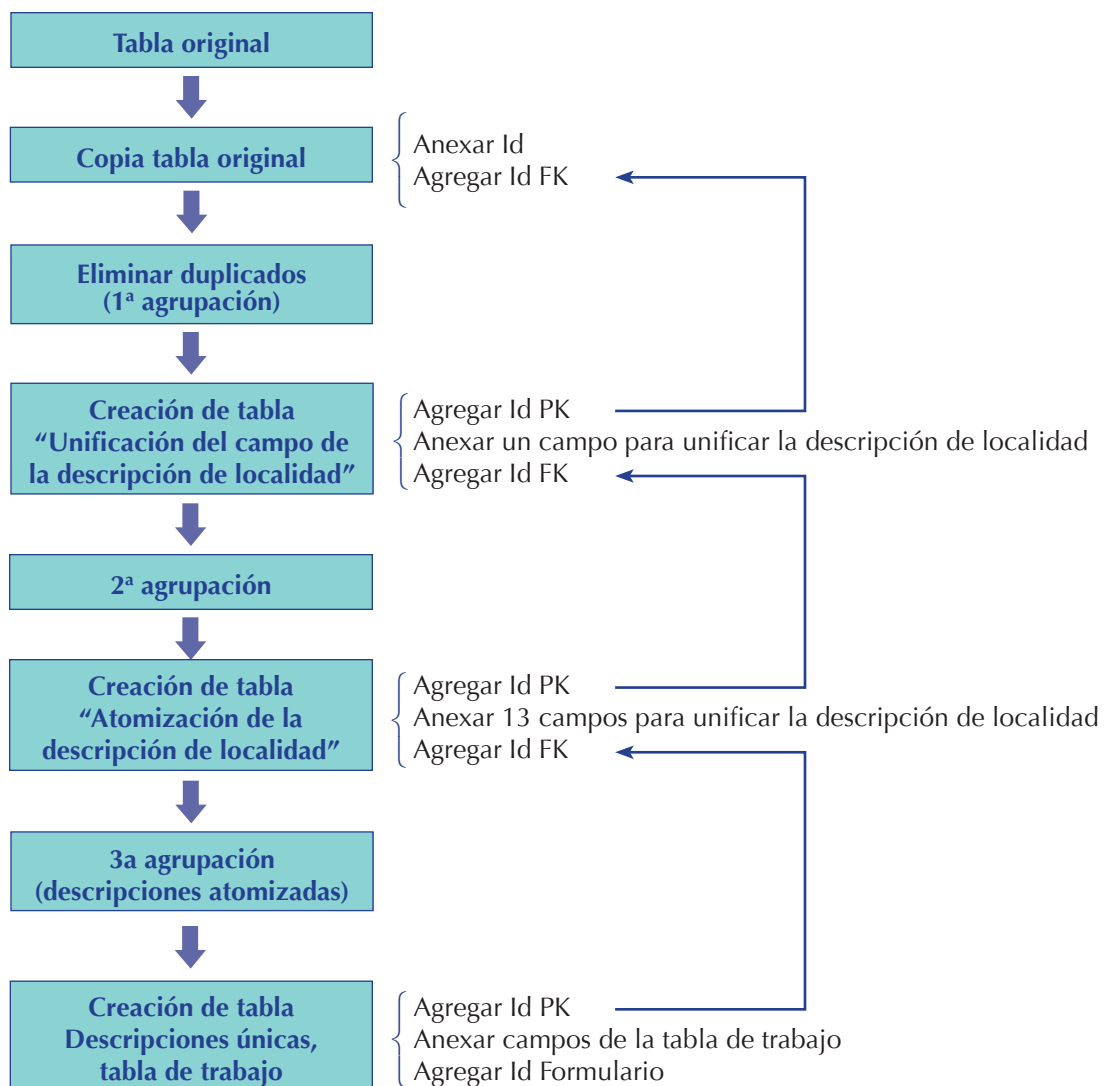


Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de normalización de las descripciones de localidad.

2.1.3 Preparación de la tabla de trabajo

Al concluir la normalización de los datos se debe obtener una tabla de trabajo que contenga descripciones de localidad únicas, es decir, sin redundancia. Esta tabla debe contener los campos atomizados (excepto el de “información adicional” y “observaciones_ato”); los campos originales referentes al estado, municipio, altitud (si es que los tiene); además de agregar el “ID_unico”, “Analista”, “Fecha”, “No_Georref”, “Observaciones” y “Mapa” (véase Anexo 3, tercer paso: *Creación de la tabla de trabajo*).

Los campos donde se registran las coordenadas geográficas, la incertidumbre, las observaciones y las fuentes cartográficas están incluidos en la tabla **precisión** asociada al formulario de Access.

La tabla 3 muestra la estructura de una **tabla de trabajo**; se puede observar que se conservan los nombres de los campos originales asociados a la descripción de localidad (“country”, “fst_political”, “snd_political” y “elevation”).

Tabla 3. Ejemplo de una tabla de trabajo		
Nombre del campo	Características	Descripción del campo
ID_unico	Autonumérico	Identificador único por cada localidad, mismo que se enlaza con la relación del proceso de atomización.
country	Texto	País indicado en la relación original.
fst_political	Texto	Entidad federativa indicado en la relación original.
snd_political	Texto	Municipio indicado en la relación original.
elevation	Texto	Dato de altitud indicado en la relación original.
RefGeoSup	Texto	Referencia geográfica de orden superior al rasgo principal de referencia.
LocalidadPrincipal	Texto	Nombre del rasgo geográfico principal.
Distancia	Texto	Distancia recorrida del rasgo geográfico, unidades de distancia abreviada (por ejemplo: m, km, mi) y anotaciones adicionales a la distancia (por ejemplo: aproximado, cerca).
Direccion	Texto	Dirección cardinal y anotaciones adicionales a ésta.
ViaDeAcceso	Texto	Nombre de la vía de acceso y anotaciones adicionales.
Distancia_ort	Texto	Distancias ortogonales: unidades y dirección cardinal (por ejemplo: 10 km N, 5 km E).
Referencia_comp	Texto	Referencias complementarias para la ubicación de una descripción de localidad.
2aLocalidadRef	Texto	Rasgo de referencia secundario.
Altitud_ato	Texto	Dato de altitud contenido en la descripción, o modificado a partir del original.
Estado_ato	Texto	Nombre del estado si está contenido en la descripción.
Mpio_ato	Texto	Nombre del municipio si está contenido en la descripción.
Id_Formulario	Numérico	Identificador para registrar en el formulario, mismo que servirá para enlazarse con la relación precisión, además de relacionar a la localidad georreferenciada con la imagen.
No_Georref	Texto	Explicación de la razón por la que el registro no pudo ser georreferenciado.
Analista	Texto	Persona que hizo la georreferenciación del registro.
Fecha	Fecha/hora	Fecha de georreferenciación del registro.
Observaciones	Memo	Observaciones específicas sobre la georreferenciación de una descripción de localidad.
Mapa	Hipervínculo	Imagen que muestra la ubicación de las coordenadas geográficas sitio.

2.2 Asignación de coordenadas geográficas e incertidumbre

La segunda etapa del proceso está constituida por la asignación de coordenadas geográficas con cartografía impresa y digital, además del cálculo de la incertidumbre por medio de un formulario programado en Access.

2.2.1 Georreferenciación por medio de cartografía impresa

En un mapa impreso se pueden localizar rasgos geográficos, medir distancias y obtener coordenadas.

Se utilizan principalmente cartas escala 1: 50,000 o 1: 250,000 editadas por el INEGI; un curvímeter digital, regla y escuadra. La forma de hacerlo es con la ubicación del rasgo geográfico de referencia, midiendo la distancia con el curvímeter en la dirección indicada; el trazo de la distancia puede realizarse sobre una carretera o en línea recta (dependiendo de lo que se especifique en la descripción de localidad), las coordenadas se obtienen utilizando las referencias geográficas de la carta (véase Anexo 5: 2. *Criterios generales de georreferenciación. Obtención de una coordenada con cartografía impresa*). Sin embargo, georreferenciar de esta forma requiere más tiempo que el empleado con la cartografía digital a través de un SIG; además de que no se puede sobreponer la información de mapas con escalas diferentes.

2.2.2 Georreferenciación por medio de cartografía digital

La información cartográfica digital es de dos tipos: vectorial (puntos, líneas y polígonos); y raster (.tif, .sid. o el modelo digital del terreno [mdt]). En los datos vectoriales se pueden realizar búsquedas de información, mientras que las imágenes sólo se pueden visualizar, excepto el mdt que muestra valores de altitud.

El uso de este material requiere de un SIG, a diferencia de la cartografía impresa, es posible sobreponer información de diferentes temas y escalas. El *software* utilizado en la Conabio para el manejo de la cartografía digital y la georreferenciación de descripciones de localidad es *Arcview* y *Biótica* (véase Anexo 4: *Manejo y uso del material cartográfico*).

En estos SIG es posible:

- a) Organizar y manipular la información cartográfica y nomenclatural en proyectos.
- b) Realizar búsquedas automatizadas y selección de rasgos geográficos por medio de consultas.
- c) Visualizar los elementos seleccionados mostrando su ubicación espacial.
- d) Medir distancias en línea recta o siguiendo un rasgo en la cartografía.
- e) Obtener las coordenadas de un punto.

2.2.3 La incertidumbre en la georreferenciación

El proceso de asignar coordenadas a una descripción de localidad implica un margen de error geográfico determinado por el nivel de precisión con el cual es realizada dicha descripción, éste depende directamente de los instrumentos utilizados para obtenerla y de la propia percepción del colector, es decir ¿cómo se definió una distancia desde un punto?, ¿se utilizó un mapa para ubicar un sitio?, ¿se especificó una distancia intercardinal o solamente una cardinal (SW o S)?, ¿se realizó el recorrido sobre una carretera?, etcétera.

La imprecisión implícita en la descripción de una localidad puede estar determinada por varios factores cartográficos que interactúan entre sí, el objetivo de su determinación es obtener un valor único que considere todos los factores y que pueda ser utilizado fácilmente; a este valor único se le denomina **incertidumbre**, y se expresa como una medida de longitud.

Los criterios y el proceso para determinar la incertidumbre de una coordenada obtenida está ampliamente descrito en el artículo de Wieczorek *et al.* (2003), a continuación se mencionan los elementos que definen la incertidumbre.

2.2.3.1 Extensión de la localidad de referencia

Cualquier rasgo geográfico que se toma como referencia tiene una extensión determinada y, por lo general, en la descripción no se especifica desde qué punto del rasgo se estimó la distancia.

Para cuantificar este factor, se toma como referencia el punto de coordenadas registrado en el nomenclátor (centro) y se mide la distancia al punto más lejano del límite del rasgo geográfico (véase figura 9).

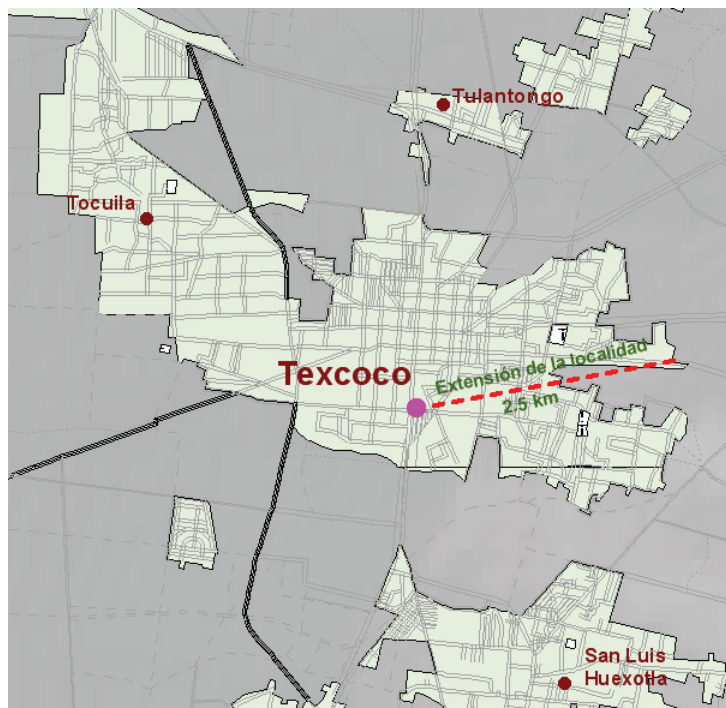


Figura 9. Extensión de la localidad.

También es posible definir el centro (centroide) del polígono correspondiente al rasgo geográfico y medir la distancia al punto más lejano del polígono (véase figura 10) (véase Anexo 5: 2. *Criterios generales de georeferenciación. Obtención del centroide de un rasgo geográfico*).

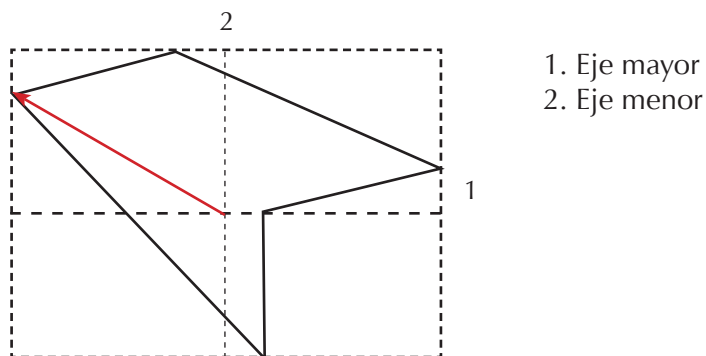


Figura 10. Centroide de un polígono para determinar la extensión de localidad.

2.2.3.2 Desconocimiento del *datum*

El *datum* es una **descripción matemática del tamaño y de la forma de la Tierra**, así como el origen y orientación de los sistemas de coordenadas (Wieczorek *et al.*, 2003) (véase figura 11).

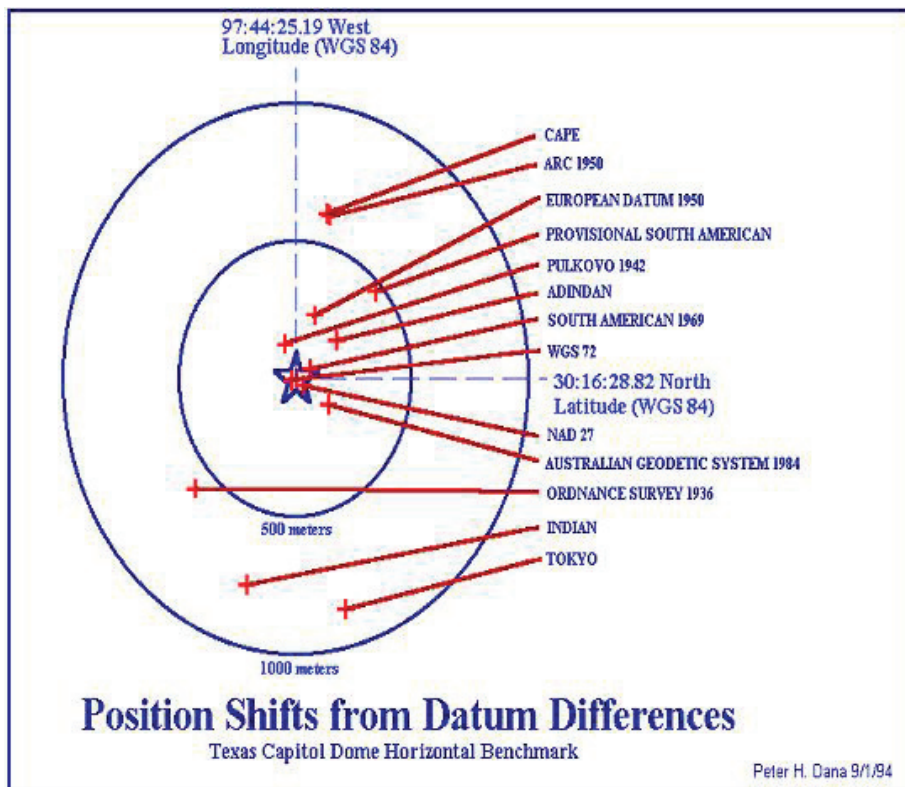


Figura 11. Posición de un punto respecto a diferentes *datums*.

Una carta genera incertidumbre cuando es utilizada para determinar coordenadas; según Wieczorek (2001) muestra la estimación que se ha realizado para Norteamérica basada en NAD27, NAD83 y WGS84 expresada como una magnitud lineal que puede ser incorporada al cálculo de la incertidumbre debido al desconocimiento del *datum*. También la referencia de un mismo punto cambia dependiendo del *datum* que haya sido utilizado.

La variación fluctúa de 0 a 100 m en las regiones cercanas al origen, hasta miles de metros en las zonas más alejadas (véase figura 12). Esta variable se aplica en las descripciones que ya poseen coordenadas, pues generalmente no se especifica qué fuente cartográfica se utilizó para definir las, y menos la referencia cartográfica de la fuente.

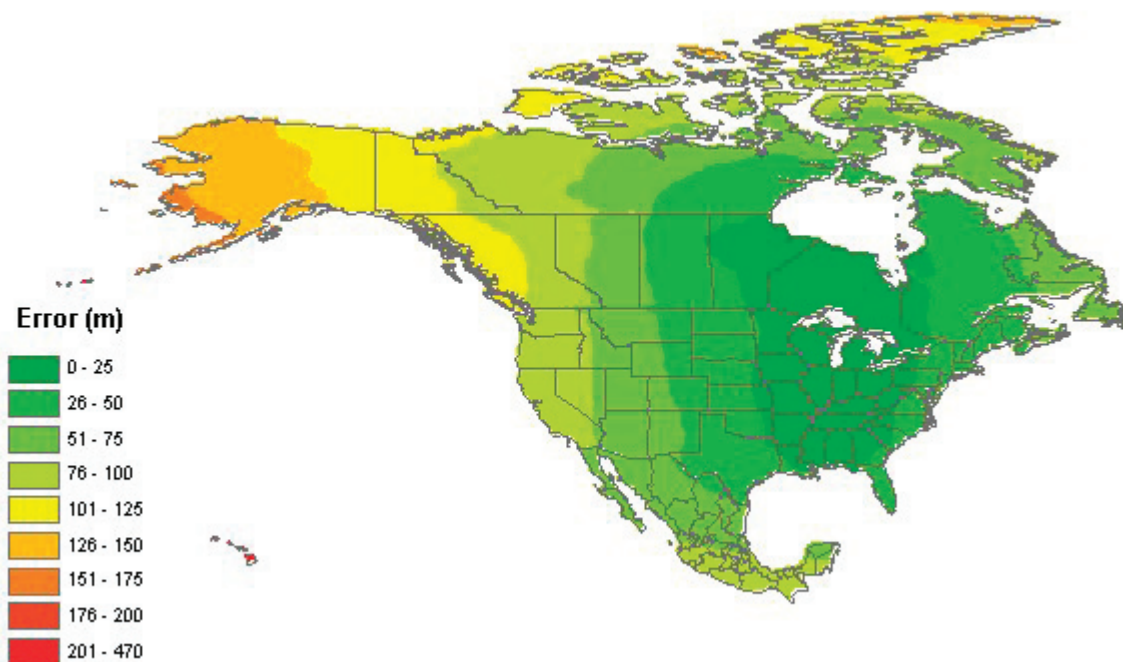


Figura 12. Mapa que muestra las incertidumbres por desconocimiento de *datum* (Wieczorek, 2001).

2.2.3.3 Imprecisión en la determinación de la distancia

Rara vez se especifica el método instrumental con el que fue obtenida la distancia; de manera que, de acuerdo al nivel de precisión con que fue registrada (dígitos significantes), se le determina una proporción de incertidumbre. Si una distancia se registra sin fracciones decimales se toma como incertidumbre una unidad de medida; si existen decimales, éstos se convierten a notación fraccional y la incertidumbre se determina por la división de la unidad (1) entre el denominador (Wieczorek, 2001).

Es decir:

10 km = 1/1... la incertidumbre es de 1 km
10.25 km = 101/4 ... la incertidumbre es de 0.25 km
10.50 km = 101/2 ... la incertidumbre es de 0.5 km
10.75 km = 103/4 ... la incertidumbre es de 0.25 km
10.60 km = 10 6/10 ... la incertidumbre es de 0.1 km

2.2.3.4 Imprecisión en la medición de las coordenadas geográficas

Esta variable se refiere al nivel de precisión con el que fueron registradas las coordenadas geográficas.

Se calcula con una fórmula en la que se involucra:

- El radio de la curvatura del meridiano de latitud correspondiente.
- La distancia del punto al eje polar ortogonal.
- El eje semi-mayor del elipsoide de referencia, la primera excentricidad y el aplastamiento del mismo (Wieczorek, 2001).

En la Conabio se realizó una adecuación a esta variable considerando la escala de la cartografía, ya que se considera que el número de decimales en las coordenadas geográficas está relacionado con la escala de la cartografía utilizada. Es decir, mientras más dígitos sean registrados menor será la incertidumbre y viceversa (véase Anexo 1).

2.2.3.5 Escala del mapa utilizado

Todos los mapas tienen un nivel de exactitud determinado por su escala; los estándares de exactitud determinan la tolerancia al error físico en un mapa. Si no se conoce la precisión de un mapa de acuerdo a su escala, se sugiere tomar 1 mm de incertidumbre que corresponde al mínimo error gráfico detectable. Mientras más pequeña sea la escala, el error será más grande.

2.2.3.6 Imprecisión con que se definió la dirección de referencia

La magnitud de la incertidumbre asociada a la dirección está determinada por la propia precisión con que fue reportada en un registro. Se debe asociar una incertidumbre más grande a una dirección cardinal (N, S, E, O) (véase figura 13), una incertidumbre intermedia a las intercardinales (NE, SE, SO, NO) (véase figura 14), y una mínima a las medias (inter-intercardinales: NNE, SSE, etcétera) (véase figura 15).

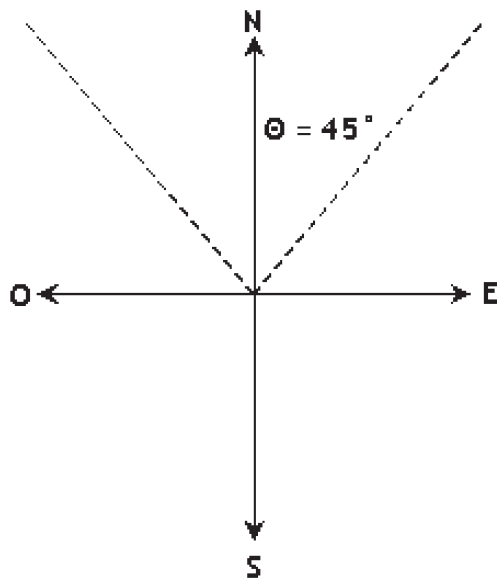


Figura 13. A direcciones cardinales: se asocia una incertidumbre de 45° hacia ambos lados de la dirección mencionada.

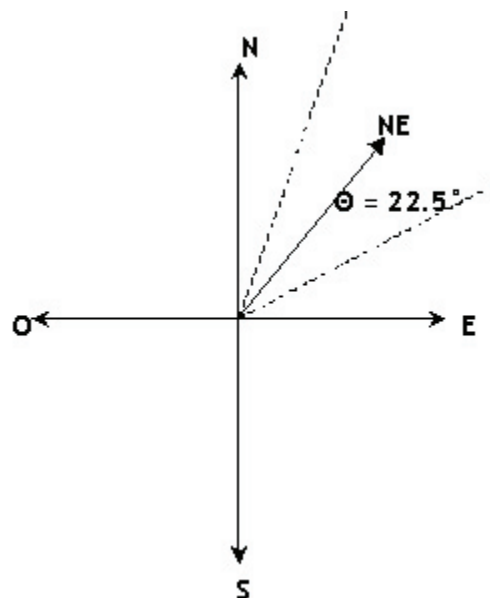


Figura 14. A direcciones intercardinales: se asocia una incertidumbre de 22.5° hacia ambos lados de la dirección mencionada.

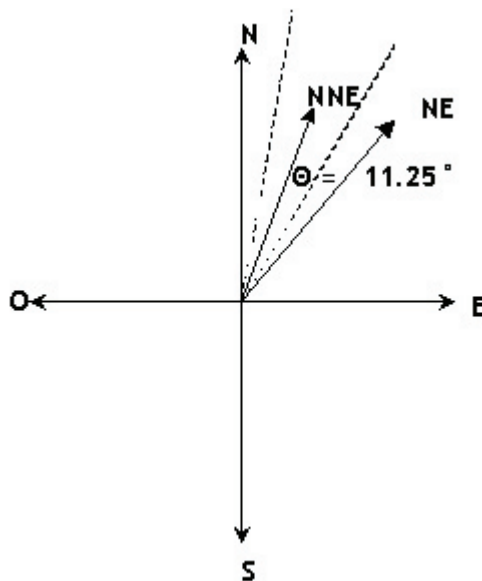


Figura 15. A direcciones más precisas: se asocia una incertidumbre de 11.25° hacia ambos lados de la dirección mencionada.

2.2.4 El formulario para el cálculo de la incertidumbre

En Conabio se diseñó una base de datos en Microsoft Access que incluye una serie de tablas asociadas a un formulario, el cual permite introducir todas las variables de incertidumbre antes mencionados para cada descripción de localidad, obtiene las coordenadas geográficas correspondientes y calcula la incertidumbre total.

El formulario se llama calprecision (georreferenciación) y tiene la siguiente estructura (véase figura 19):

- a) *Identificador (id)*: valor único de identificación de un registro, tiene relación con la tabla de trabajo.
- b) *Escala del mapa*: escala del material utilizado para definir las coordenadas geográficas o ubicar un sitio; también se utiliza para especificar (si se posee) la escala que se haya utilizado para definir las coordenadas ya existentes en el registro original, cuando se recorre una distancia por algún camino se va a especificar la escala del mapa que se utilizó para hacer el recorrido.
- c) *Datum*: la incertidumbre correspondiente por desconocimiento del *datum* del mapa utilizado para asignar coordenadas, se especifica sólo en los siguientes casos: si la descripción posee una coordenada geográfica y sólo se corrobora que ésta sea correcta; cuando en la descripción se indican distancias ortogonales o cuando la coordenada se obtiene de materiales que no especifican un *datum* (como las coordenadas obtenidas de Internet o mapas impresos antiguos, entre otros). Se despliega un mapa de México con los valores de incertidumbre, se puede seleccionar el estado en el que se localiza el registro.
- d) *Coordenadas del punto de referencia en grados decimales*: son aquellas coordenadas geográficas que se toman como punto de referencia u origen, éstas pueden obtenerse con el botón **BD** el cual despliega un menú donde se puede seleccionar el rasgo geográfico de referencia indicando el término, estado y municipio; las coordenadas geográficas se registran en las celdas correspondientes de latitud y longitud; también pueden capturarse directamente si no aparece en el menú u obtenerlas a través del *Arcview* con el botón que lleva este nombre.
- e) *Extensión de la localidad de referencia*: es una distancia en kilómetros que indica la extensión de un rasgo geográfico. Generalmente, al seleccionar algún rasgo geográfico (botón BD), trae implícita su extensión, sin embargo, hay algunos que no la tienen, en estos casos se debe obtener con ayuda de la cartografía (véase apartado 2.2.3.1) y anotarse en esta celda. Existen algunos criterios donde se requiere ampliar esta extensión (véase Anexo 5: 2. *Criterios de georreferenciación. Obtención del centroide de un rasgo geográfico*).
- f) *Precisión de las coordenadas geográficas*: es el número de decimales que poseen las coordenadas, el cual está en función de la escala de la fuente cartográfica que se utilizó para obtenerlas. Cuando se obtienen las coordenadas del punto de referencia desde *Arcview* se debe especificar su precisión.
- g) *Incertidumbre de las coordenadas geográficas*: es una distancia en kilómetros que está relacionada con la precisión de las coordenadas y la extensión del rasgo geográfico (por lo general ésta no es mayor a 2 km).
- h) *Rosa de los vientos*: sirve para asignar la dirección que especifica la descripción de localidad, principalmente cuando se recorre por aire o cuando no se especifica la vía de acceso a seguir.

- i) *Unidades de distancia*: unidades de distancia especificadas en la descripción (mi, m, km, etcétera). La celda tiene un botón con una flecha , al presionarla aparece el listado de unidades, se elige la que se indica en la descripción de localidad (véase figura 16).
- j) *Distancia*: la distancia especificada en la descripción de una localidad. En la celda se anota la distancia en números enteros o decimales según como se indique en la descripción, excepto cuando se tengan distancias de 100 km o mi se debe modificar a 101 o 99 km o mi, para disminuir el valor de incertidumbre.
- k) *Distancias ortogonales*: se pueden especificar medidas ortogonales en la descripción de un sitio; éstas se definen sobre los vértices de un ángulo recto a partir de un punto de referencia, el sitio que definen está determinado por la intersección de los vectores paralelos a dichas ortogonales. Ejemplo:

Unidades: <input type="text" value="km"/>	
km	kilometro
m	metro
in	pulgada
ft	pie
yd	yarda
mi	milla terrestre
nmi	milla náutica
gmi	milla geográfica
mt	mecates

Figura 16. Unidades de distancia

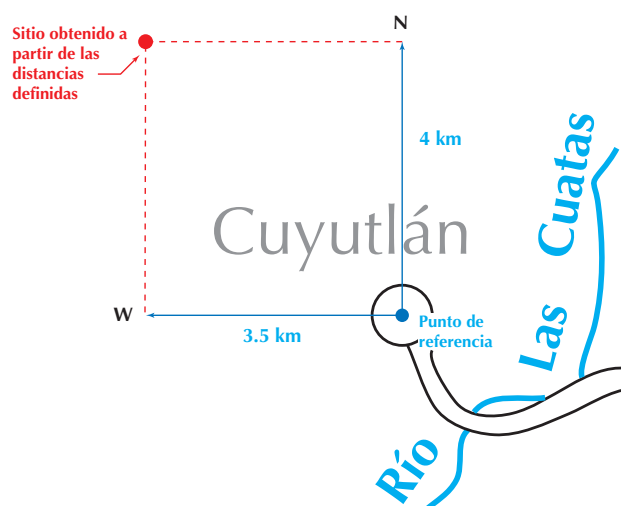



Figura 17. Localidad definida con una Distancia Ortogonal: Cuyutlan 3.5 km W, 4 km N.

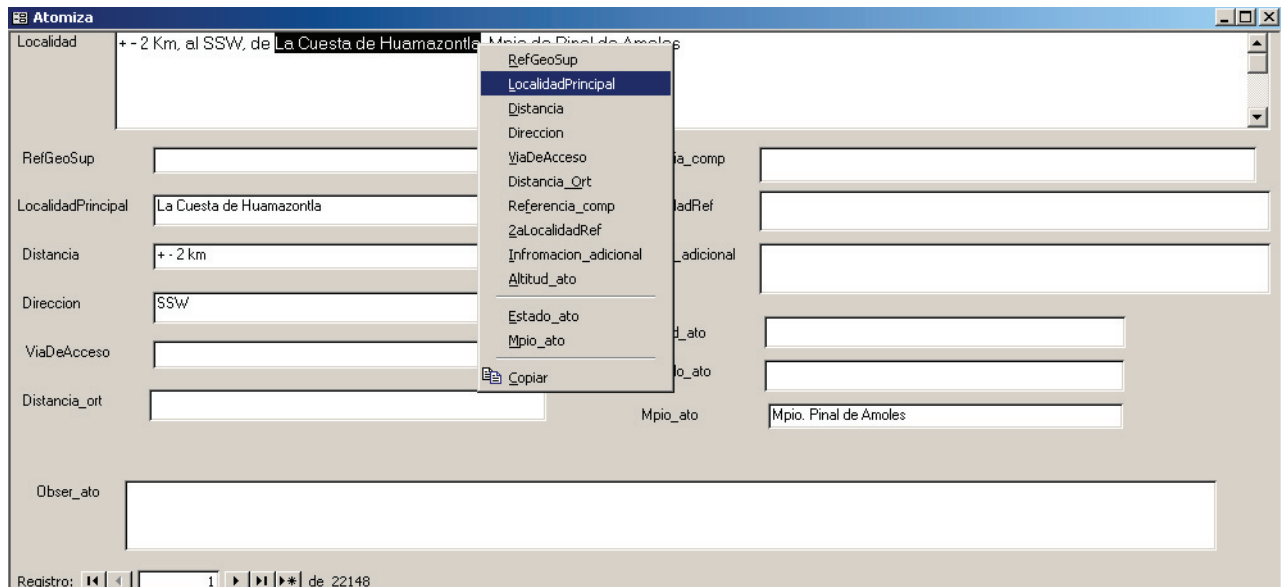
En el formulario la coordenada se obtiene al recorrer las distancias en línea recta, esto se realiza automáticamente, primero se especifican las unidades de distancia y, posteriormente, se anotan las distancias con la dirección correspondiente (botón) (N o S; E u O). Según el ejemplo anterior, se deben especificar 4 km al Norte y 3.5 km al O.

- l) *Incertidumbre de distancia*: incertidumbre generada por la precisión de la distancia. Este valor se obtiene en km y se calcula automáticamente de acuerdo con la distancia y unidades de distancia que se hayan anotado.
- m) *Calcula*: realiza la operación del cálculo de las coordenadas geográficas sitio y la incertidumbre total.
- n) *Coordenadas calculadas e incertidumbre*: coordenadas geográficas sitio a partir de los parámetros de referencia del rasgo geográfico e incertidumbre.
- o) *Coordenadas manuales*: esta opción se activa para poder introducir manualmente las coordenadas de un sitio, cuando no se calculan automáticamente a través del formulario. Al activar la opción dar clic en **calcula** y aparece el recuadro en amarillo (o').

- p) *Entidad destino*: menú para seleccionar la entidad en la que se ubicó finalmente un registro; se utiliza para aquellas descripciones de localidad donde el rasgo geográfico de referencia y las coordenadas geográficas sitio se localizan en estados diferentes.
- q) *Fuente*: se pueden seleccionar las fuentes cartográficas y nomenclaturales utilizadas en la asignación de las coordenadas geográficas de cada registro.
- r) *Observaciones*: se seleccionan las observaciones que sean necesarias para especificar la forma de georreferenciar una descripción determinada.
- s) *Validación*: dentro de la georreferenciación es importante verificar las coordenadas geográficas de un registro, con la finalidad de conocer en qué demarcación administrativa se ubicaron o si se localizan sobre la superficie continental del país. Al utilizar este botón se genera un punto de las coordenadas asignadas a la descripción de la localidad, al mismo tiempo que despliega un mapa con la división política estatal de México, donde se visualiza la localización de las coordenadas geográficas.
- t) *Sucesión de puntos*: permite obtener coordenadas geográficas a partir de la medición de distancias y direcciones diferentes, que en la descripción indican ser consecutivas, por ejemplo: Michoacán, 15 km W sobre la carretera 15 y 3 km S de la autopista.
- u) *Configuración*: existen ciertas características que se deben tomar en cuenta para poder asignar las coordenadas, como son: la zona geográfica (Estados Unidos, México, Centroamérica, Sudamérica), el tipo de coordenadas (Geográfica, UTM, Ortogonal), el elipsoide (Clarke, GRS, Internacional, Australian), la extensión del área (X,Y máxima, ϕ y λ máxima), etcétera. Este botón permite tener acceso a la configuración de los diferentes parámetros que se requieren en la asignación de coordenadas, aunque ya se encuentran definidos para las diferentes áreas geográficas que se han trabajado en esta comisión.
- v) *Conversión de coordenadas*: como se mencionó en el inciso anterior, existen diversos tipos de coordenadas para la localización de un punto. Algunas de las descripciones de localidad contienen en sus datos coordenadas que la misma persona asignó al momento de realizar su colecta. Estas coordenadas no siempre son geográficas (ϕ y λ), por lo que se debe realizar una transformación de las mismas para utilizarlas en el SIG. Con ayuda de estas funciones podemos realizar la transformación de coordenadas geográficas decimales a sexagesimales y viceversa, con el botón GMS <-> DD; y de coordenadas geográficas a UTM y viceversa, con el botón Geo <-> UTM.
- Nota*: en la conversión de coordenadas tener en cuenta el elipsoide, la zona geográfica y el meridiano central, correspondiente.
- w) *Equivalencias*: básicamente existen dos tipos de sistemas de unidades (para medir distancias) alrededor del mundo, estos son: el sistema métrico decimal (mm, cm, m, km) y el sistema inglés (in, ft, yd, mi). Debido a que en las descripciones de localidad, las distancias mencionadas por los recolectores pertenecen a los dos sistemas, es necesario tener que transformar estas distancias al sistema

métrico decimal, que es el que se utiliza en México. La función que tiene este botón es la transformar cualquier unidad de medida (contenidas en el formulario) a kilómetros.

- x) *Atomiza*: facilita la atomización de la descripción permitiendo ver cada uno de los campos en donde se ira desagregando ésta misma. Al oprimir el botón atomiza aparece un recuadro donde se muestra la descripción de localidad, se debe seleccionar cada elemento de ésta y con el botón derecho seleccionar el campo correspondiente donde se agregará esa información. Para atomizar la siguiente descripción de localidad oprimir el botón  (véase figura 18).



The screenshot shows a software window titled "Atomiza". The main form contains several input fields: "Localidad" (with text "+ - 2 Km, al SSW, de La Cuesta de Huamantla, Mpio. de Pinal de Amoles"), "RefGeoSup", "LocalidadPrincipal" (with text "La Cuesta de Huamantla"), "Distancia" (with text "+ - 2 km"), "Direccion" (with text "SSW"), "ViaDeAcceso", "Distancia_ort", "Mpio_ato" (with text "Mpio. Pinal de Amoles"), and "Obser_ato". A context menu is open over the "Localidad" field, listing options: "RefGeoSup", "LocalidadPrincipal", "Distancia", "Direccion", "ViaDeAcceso", "Distancia_ort", "Referencia_comp", "ZaLocalidadRef", "Informacion_adicional", "Altitud_ato", "Estado_ato", "Mpio_ato", and "Copiar". At the bottom, a status bar shows "Registro: 1 de 22148".

Figura 18. Formato para la atomización de descripciones de localidad.

Toda la información que se registra en el formulario se almacena en una tabla llamada **precisión**, la cual se ubica en la sección de tablas de la base de datos en la que está contenido el propio formulario. En el Anexo 8 se explica con detalle el uso del formulario.

Georreferenciación

Equivalencias G M S <-> DD Geo <-> UTM Configuración

Id: 1

escala del mapa : 1: 1 0.000001 Km 1:1

Datum: 0 Km Mapa

Extensión de la localidad: 0.86 Km

BD

Coordenada del punto de referencia en Grados decimales

Longitud: -99.46722

Latitud: 18.72611

Precisión de la coordenada: 0.0000001

Incertidumbre: 0.0000153 Km

Dirección:

N

NO NNO NNE NE

ONO O ENE E

OSO SSE SE

SO SSO SSE S

Ninguno

Grados: 0°

Sucesión de puntos

Mapas

Atomiza

Unidades: km

Conversión a Kilómetros

Distancia: 0

Distancias Ortogonales

0 N 0

0 O 0

Incertidumbre: 0 Km

Coordenada del Sitio

Longitud: -99.46722

Latitud: 18.72611

Salir

Coordenada del sitio Distancia en Km Incertidumbre: 0.86 Km

Longitud: -99.46722

Latitud: 18.72611

Coordenada UTM del sitio

X: 450744.09246 Y: 2070463.58899 zona: 14

Entidad Federativa Destino :

País: México

Estado: Morelos

Calcula

Coordenada Manual

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), (2002) "Localidades de la República Mexicana, 2000". Obtenido de Principales Resultados por Localidad. XII Censo de Población y Vivienda 2000. Editado por (CONABIO), México. / Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Coordinación General de Planeación y Centros SCT. (2002). "Atlas Estatal. Mapas por Entidad Federativa". (Morelos). Escala (1: 100 000). México. Georreferenciado por la CONABIO, 2005.

Observaciones: Descripción de localidad georreferenciada con las coordenadas de la localidad o del rasgo registradas en los nomenclátors correspondientes. / Corrección de municipio.

Registro: 1 de 554

Figura 19. Formulario diseñado para georreferenciar y calcular la incertidumbre.

2.2.5 Criterios para la georreferenciación de descripciones de localidad

Las diferentes descripciones de localidad presentan características particulares que requieren procedimientos y criterios específicos para asignarles las coordenadas geográficas y la incertidumbre. La finalidad de establecer ciertos criterios es resolver de una forma homogénea las diferentes descripciones de localidades. En el Anexo 5 se presenta una guía gráfica que describe con detalle los diferentes criterios convenido en cada tipo de descripción, y en el Anexo 6, una guía con las claves de observación en la asignación de coordenadas utilizadas más comúnmente.

2.2.5.1 Homonimias

Se consideran registros homónimos todos aquellos que presenten al menos una palabra igual dentro del nombre completo (excluyendo artículos, preposiciones, etcétera), y que coincidan en el mismo municipio o entidad de referencia.

Ejemplo:

Rasgo geográfico de referencia	Rasgos geográfico homónimos encontrados en un mismo municipio
San Juan	San Juan Nepomuceno San Juan Buenaventura San Juan
Guadalupe	Rancho Guadalupe Mina de Guadalupe Guadalupe Cabeza rancho la Guadalupe

Dentro de las bases de datos es muy frecuente la existencia de registros homónimos, los cuales requieren de un análisis cuidadoso para evaluar su posible asignación de coordenadas geográficas. Los rasgos geográficos que presenten homonimias difícilmente pueden georreferenciarse, a menos que la descripción contenga algún otro elemento que permita diferenciar ese sitio del resto de los rasgos geográficos homónimos.

2.2.5.2 No georreferenciados

Las razones por las que una localidad no pueda ser ubicada son las siguientes:

- *Descripción de localidad dudosa*: localidades que poseen un signo de interrogación, el cual debe ser interpretado como la falta de certeza sobre el nombre correcto del sitio de colecta; por lo cual no se le pueden georreferenciar.

Ejemplo: "San José?"

- *Descripciones de localidades homónimas*: cuando se carecen de otras referencias que permitan elegir entre los rasgos geográficos homónimos.

Ejemplo: Estado de Puebla “San Juan”

- *Descripciones de localidades insuficientes e imprecisas*: es cuando la información contenida en los registros es muy generalizada o no brinda datos específicos para poder realizar la georreferenciación.

Ejemplo: “Sierra Madre oriental”

- *Descripción de localidad con inconsistencias geográficas*: en ocasiones, las referencias dadas para ubicar una descripción son incongruentes, esto se debe principalmente a que los datos contenidos en el registro no corresponden con la división política o administrativa que les pertenece.

Ejemplo: Estado de Puebla ‘Municipio Poza Rica’

Como una forma práctica de capturar en las tablas de trabajo las razones por las que no se georreferenció la descripción de localidad, se ha establecido una clave numérica para que sea utilizada durante el proceso de georreferenciación (véase Anexo 6).

Localidades o rasgos nuevos

Es posible que durante el proceso de georreferenciación se localicen nuevos elementos geográficos que sólo estén registrados en la cartografía impresa o en algún sitio de Internet pero no se encuentran en la cartografía digital o en los nomenclátos.

Para determinar y agregar un nuevo rasgo a la base de datos se debe considerar la fuente de donde se extrae la nueva información, de forma que se tenga la certeza de que el rasgo es correcto y está bien ubicado.

2.3 Validación y reporte

2.3.1 Validación de las coordenadas geográficas

Las coordenadas geográficas que se obtuvieron a través de la georreferenciación son sometidas a una validación con el límite nacional de México y con los límites estatales, con lo cual se verifica la correcta ubicación de cada par de coordenadas dentro de los territorios respectivos (véase Anexo 7: *Validación de las coordenadas geográficas*). Si son colectas acuáticas o terrestres, se opta por manejar el criterio de ubicar todas las coordenadas geográficas sobre tierra.

2.3.2 Integración de los resultados

Una vez que una **tabla de trabajo** ha sido georreferenciada, es necesario integrar toda la información generada a los registros pertenecientes a la base de datos original, es decir, las coordenadas geográficas asignadas, la incertidumbre y todos los comentarios realizados sobre el proceso. Esta información está contenida tanto en la tabla de **trabajo final** como en la tabla **precisión** del formulario. Durante el proceso de depuración se fue reduciendo el volumen de registros con el fin de obtener sólo descripciones de localidades únicas; por lo que es necesario ligar toda la información generada a la tabla original de la cual se dividió (véase Anexo 7).

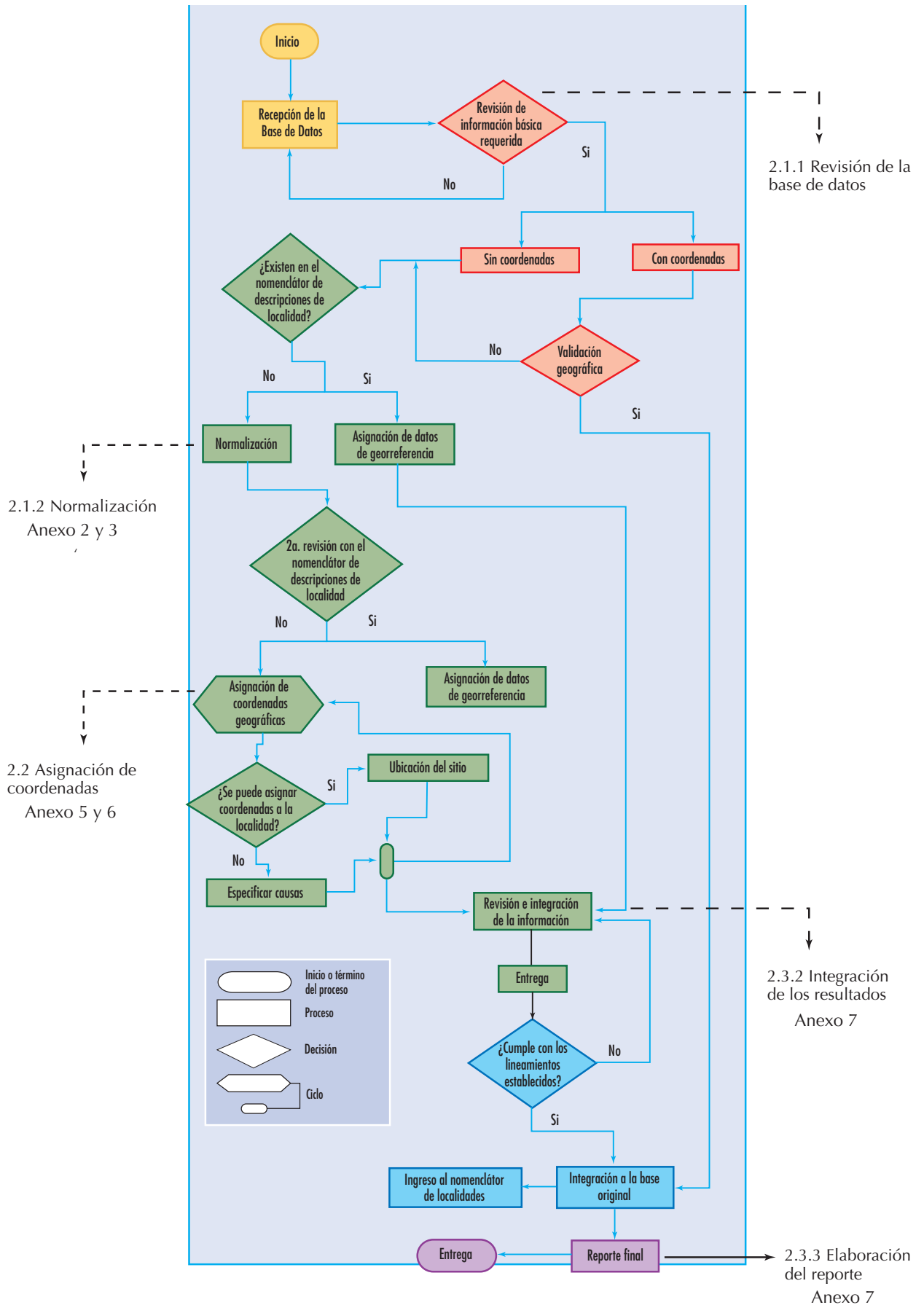
2.3.3 Elaboración del reporte

Existe un formato para reportar la georreferenciación de las bases de datos, en el cual se registra la información básica que permita llevar el seguimiento y control sobre el trabajo realizado en el área. Los reportes pueden ser parciales o referidos a la finalización de una base de datos, dependiendo del volumen que presente cada base.

En el formato del reporte se deben especificar los datos principales de cada tabla: el nombre, la fecha en la que se trabajó, el nombre de los campos que se agregaron a los originales, el país de origen de los datos, el número total de registros de la base original, el número de registros a los que se les asignaron coordenadas geográficas, el total de registros no georreferenciados y el número de registros únicos.

El formato que se utiliza se encuentra en el Anexo 7: *Elaboración del reporte*.

3. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN



Anexo 1. Precisión de las coordenadas geográficas según la escala cartográfica

La precisión en el número de decimales de las coordenadas geográficas de las localidades georreferenciadas indica la exactitud de la información cartográfica.

Por ejemplo, si al georreferenciar se obtienen coordenadas muy cercanas entre sí, al eliminar decimales estas coordenadas pueden llegar a ser las mismas, o perder exactitud en la ubicación del sitio georreferenciado.

Si tenemos las coordenadas (-111.243, 21.635) y (-111.245, 21.639) y eliminamos el último decimal tendríamos la misma coordenada (-111.24, 21.63) para ambas. Si el usuario manipula y convierte la información (eliminando decimales), las coordenadas serán susceptibles a moverse. Pero, dado que el movimiento tiene un carácter aleatorio, ambas coordenadas puede desplazarse ligeramente en direcciones opuestas o unirse una a la otra.

Cada cálculo y operación en la que intervengan los datos de coordenadas degrada la calidad de las coordenadas obtenidas, perdiendo exactitud en

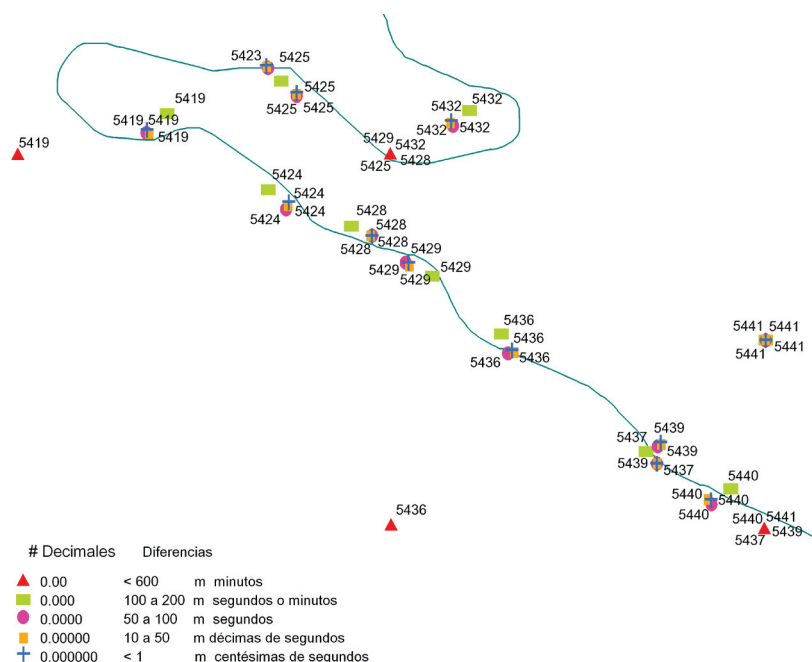


Figura 1. Desplazamiento de las coordenadas al momento de eliminar decimales.

la ubicación del sitio (veáse figura 1).

Una vez observado lo anterior, se requiere que la precisión de las coordenadas esté representada por la cantidad de decimales significativos, los cuales dependerán de la escala de la cartografía empleada para la georreferenciación.

Para esto se deben considerar los siguientes conceptos que serán la base para determinar el número de decimales de acuerdo con la escala cartográfica empleada.

Área mínima cartografiable

Se define el área mínima cartografiable como la representación cartográfica impresa o digital en la que se puede observar y describir algún rasgo del terreno a una escala definida. El tamaño de esta área es definido por la capacidad que el humano tiene para medir algún detalle igual o mayor a 0.25mm² sobre un mapa impreso o digital.

La escala es la relación entre la magnitud dibujada y la magnitud real. Al utilizar este concepto, se pueden obtener distancias medidas en el mapa y lo que representa en la realidad y viceversa. Aplicando este criterio, se presenta la siguiente relación para obtener el área real de un mapa a una escala determinada.

$$\boxed{1/E^2 = A/A'}$$

E = Denominador de la escala del mapa

A' = Área real correspondiente

A = Área medida en el mapa

De acuerdo a la fórmula y considerando 0.25mm² como área mínima cartografiable en un mapa impreso, a continuación se presenta un ejemplo para determinar el área real de un polígono:

Cuál sería el área real de un polígono (A') si en un mapa escala 1:250 000 (E) se midiera su superficie y resultara ser de .25 mm² (A)

Sustituyendo en la fórmula se tendría:

$$\frac{1}{250000^2} = \frac{.0025\text{cm}^2}{A'}$$

$$A' = (250000)^2 \times .0025\text{cm}^2 = 156250000\text{cm}^2$$

$$A' = 15625 \text{ m}^2$$

$$A' = 0.01563 \text{ km}^2$$

Con esta relación se puede determinar la superficie a representar considerando la superficie mínima 1mm. En la tabla 1 se presenta un resumen

Tabla 1. Área mínima cartografiable impresa				
<i>Escala</i>	<i>cm²</i>	<i>m²</i>	<i>m</i>	<i>Km.</i>
1:8000 000	640,000,000,000	64,000,000	8000	8
1:4000 000	160,000,000,000	16,000,000	4000	4
1:2000 000	40,000,000,000	4,000,000	2000	2
1:1000 000	10,000,000,000	1,000,000	1000	1
1:500 000	2,500,000,000	250,000	500	0.5
1:250 000	625,000,000	62,500	250	0.25
1:100 000	100,000,000	10,000	100	0.1
1:50 000	25,000,000	2,500	50	0.05
1:20 000	4,000,000	400	20	0.02
1:10 000	1,000,000	100	10	0.01
1:5 000	250,000	25	5	0.005
1	0.01000000	0.00000100	0.00100000	0.00000100

de algunas escalas convencionales.

**Definición de la unidad de medida “metro”
(del griego *metron*, “medida”)**

A fines del siglo XVIII la astronomía y la geodesia eran ciencias que habían adquirido un notable desarrollo. Se habían realizado mediciones de la longitud del arco del meridiano terrestre en varios lugares de la Tierra. Finalmente, en marzo de 1791, se define al metro como diez millonésimas de un meridiano dentro de un cuadrante (un cuarto de la circunferencia polar de la tierra).¹

Sabiendo que el radio de la Tierra es 6.37×10^6 m

$$2\pi \times (6.37 \times 10^6) / (4 \times 10 \times 10^6) = 1.0006 \text{ m}$$

Para obtener con exactitud un metro se maneja la latitud y longitud de la siguiente manera: cuando la captura es en grados, minutos y segundos se tiene hasta centésimas de segundo y cuando el formato es en decimales se tiene hasta diezmillonésimas.

Si este valor se expresara de manera análoga, se definiría con la longitud de meridiano terrestre que forma un arco de 1/100 de segundo sexagesimal o segundo de arco.

$$0.01 \text{ segundos de arco} \Leftrightarrow 0.01/3600 \Leftrightarrow 2.7 \text{ e-6} \Leftrightarrow 1\text{m}$$

$$(0^\circ 0' 0.01'' = 0.0000027 = 2.7 \text{ e-6})$$

Proceso

Al realizar el ejercicio de eliminación progresiva de un decimal, tomando como base que para un metro se tiene 7 decimales significativos, se llegó a la siguiente conclusión: cuando se elimina un decimal en el valor de decimales de grado se pierde un decimal de segundo al convertir a grados minutos y segundos (véase tabla 5 al final del documento).

¹ URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Metro> (21 de abril de 2006).

Tabla 2. Eliminación progresiva de decimales			
<i>Decimales</i>		<i>Décimas de segundo</i>	
0.1	décimas		Pérdida minutos
0.01	centésimas	1	unidades de segundo y/o pérdida minutos
0.001	milésimas	0.1	décimas de segundo
0.0001	diezmilésimas	0.01*	centésimas de segundo
0.00001	cienmilésimas	0.001	milésimas de segundo
0.000001	millonésimas	0.0001	diezmilésimas de segundo
0.000001*	diezmillonésimas	0.00001	cienmilésimas de segundo

* Los valores en color indican cuál es el número de decimales para medir en metros.

Considerando lo observado en las tablas anteriores, se establece que para cada decimal eliminado del lado de decimales de grado se elimina una cifra en la conversión, en la tabla 3 se toman los valores del metro (indicados en color) para determinar el área en metros que se tiene en cada intervalo, esto se calcula eliminando un decimal en el valor de grados y se toma $2.7e-6$ como un metro obteniendo.

Tabla 3. Determinación del área en metros					
<i>Decimales</i>		<i>Segundos</i>		<i>Grados</i>	<i>Metros</i>
0.1	décimas				
0.01	centésimas			2.7e-01	100,080
0.001	milésimas			2.7e-02	10,008
0.0001	diezmilésimas			2.7e-03	1,001
0.00001	cienmilésimas	1	unidas de segundo	2.7e-04	100
0.000001	millonésimas	0.1	décimas de segundo	2.7e-05	10
0.000001	diezmillonésimas	0.01	centésimas de segundo	2.7e-06	1

Se tiene el área para cada intervalo en metros y conociendo el área mínima cartografiable para cada escala, se puede establecer el número de decimales que serán asignados según la escala empleada para la georreferenciación (véase tabla 4).

Tabla 4. Número de decimales según la escala		
<i># decimales</i>	<i>Escalas</i>	<i>Metros</i>
0.01	No usadas	$\geq 100,000$
0.001	No usadas	$\geq 10,000$ a $< 100,000$
0.0001	$\geq 1: 1000\ 000$ y $< 1: 10\ 000\ 000$	$\geq 1,000$ a $< 10,000$
0.00001	$\geq 1:100\ 000$ y $< 1: 1000\ 000$	≥ 100 a $< 1\ ,000$
0.000001	$\geq 1:50\ 000$ y $< 1:100\ 000$	≥ 50 a < 100
0.0000001	1:1 y $< 1:50\ 000$	1 a < 50

Conclusión

Con base en las aplicaciones de los órdenes de exactitud posicional horizontal de la norma técnica NTG002_2005.²

- Se establece el uso de 7 decimales para escalas menores a 1: 50 000 o puntos obtenidos con exactitud como geodésicos. Basándonos en los puntos 6.3.1 al 6.3.7 de la norma técnica.
- Se establece el uso de 6 decimales para escalas mayor o igual a 1: 50 000 y menores de 1: 100 000. Basándonos en los puntos 6.3.8 al 6.3.13 de la norma técnica.
- Se establece el uso de 5 decimales para escalas mayor o igual a 1: 100 000 y menores de 1: 1 000 000. Basándonos en los puntos 6.3.14 al 6.3.15 de la norma técnica.
- Se establece el uso de 4 decimales para escalas mayor o igual a 1: 1 000 000 y menores de 1: 10 000 000.

Con menos de cuatro decimales se perdería exactitud por ser escalas muy pequeñas para el proceso de georeferenciación.

² Norma Técnica NTG002_2005. Estándares de Exactitud Posicional que deberán adoptarse para todo trabajo de referenciación geográfica de rasgos físicos y naturales ubicados sobre o cerca de la superficie de la Tierra en el ámbito del territorio nacional.

Tabla 5. Eliminando un decimal para identificar la pérdida de información en la conversión a grados, minutos y segundos

decimal	7 Decimales			6 Decimales			5 Decimales			4 Decimales			3 Decimales			2 Decimales			1 Decimal					
	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S			
112.5767948	112	34	36.461280	112	34	36.458400	112	34	36.444000	112	34	36.120000	112	34	33.600000	112	34	12.000000	112	34	12.000000	112.5	112	30.0
112.5766259	112	34	35.853240	112	34	35.850000	112	34	35.832000	112	34	35.760000	112	34	33.600000	112	34	12.000000	112.5	112	30.0	112.5	112	30.0
112.3899727	112	23	23.901720	112	23	23.899200	112	23	23.899720	112	23	23.8899	112	23	20.400000	112	23	48.000000	112.3	112	18.0	112.3	112	18.0
112.3210414	112	19	15.749040	112	19	15.747600	112	19	15.740000	112	19	15.600000	112	19	15.600000	112	19	12.000000	112.3	112	18.0	112.3	112	18.0
112.2808295	112	16	50.986200	112	16	50.984400	112	16	50.952000	112	16	50.880000	112	16	48.000000	112	16	48.000000	112.2	112	12.0	112.2	112	12.0
111.4764745	111	28	35.308200	111	28	35.306400	111	28	35.292000	111	28	35.040000	111	28	33.600000	111	28	12.000000	111.4	111	24.0	111.4	111	24.0
111.3707107	111	22	14.585200	111	22	14.556000	111	22	14.520000	111	22	14.520000	111	22	12.000000	111	22	12.000000	111.3	111	18.0	111.3	111	18.0
111.1576038	111	9	27.373680	111	9	27.370800	111	9	27.360000	111	9	27.360000	111	9	25.200000	111	9	0.000000	111.1	111	6.0	111.1	111	6.0
111.0977979	111	5	52.072440	111	5	52.069200	111	5	52.044000	111	5	51.720000	111	5	49.200000	111	5	24.000000	111.0	111	0.0	111.0	111	0.0
99.5681135	99	34	5.208600	99	34	5.206800	99	34	5.196000	99	34	5.160000	99	34	4.800000	99	34	36.000000	99.5	99	30.0	99.5	99	30.0
99.5479343	99	32	52.563480	99	32	52.562400	99	32	52.548000	99	32	52.440000	99	32	49.200000	99	32	24.000000	99.5	99	30.0	99.5	99	30.0
99.5442913	99	32	39.448680	99	32	39.447600	99	32	39.444000	99	32	39.444000	99	32	38.400000	99	32	24.000000	99.5	99	30.0	99.5	99	30.0
98.3856644	98	23	8.391840	98	23	8.390400	98	23	8.376000	98	23	8.360000	98	23	8.160000	98	23	6.000000	98.3	98	18.0	98.3	98	18.0
98.3552791	98	21	19.004760	98	21	19.004400	98	21	18.972000	98	21	18.720000	98	21	18.720000	98	21	18.000000	98.3	98	18.0	98.3	98	18.0
95.8674583	95	52	2.849880	95	52	2.848800	95	52	2.820000	95	52	2.640000	95	52	2.400000	95	52	1.200000	95.8	95	48.0	95.8	95	48.0
95.8188041	95	49	7.694760	95	49	7.694400	95	49	7.680000	95	49	7.680000	95	49	7.680000	95	49	7.680000	95.8	95	48.0	95.8	95	48.0
95.7312893	95	43	52.641480	95	43	52.640400	95	43	52.608000	95	43	52.320000	95	43	51.600000	95	43	48.000000	95.7	95	42.0	95.7	95	42.0
95.7076854	95	42	27.667440	95	42	27.666000	95	42	27.648000	95	42	27.360000	95	42	25.200000	95	42	24.000000	95.7	95	42.0	95.7	95	42.0
95.6244844	95	37	28.143840	95	37	28.142400	95	37	28.128000	95	37	28.128000	95	37	26.400000	95	37	24.000000	95.6	95	36.0	95.6	95	36.0
93.8657181	93	51	56.585160	93	51	56.584800	93	51	56.556000	93	51	56.520000	93	51	54.000000	93	51	36.000000	93.8	93	48.0	93.8	93	48.0
93.3267566	93	19	36.323760	93	19	36.321600	93	19	36.300000	93	19	36.120000	93	19	33.600000	93	19	33.600000	93.3	93	19.0	93.3	93	19.0
93.3512321	93	21	4.355560	93	21	4.352000	93	21	4.328000	93	21	4.320000	93	21	3.600000	93	21	3.600000	93.3	93	18.0	93.3	93	18.0
93.2848457	93	17	5.444520	93	17	5.442000	93	17	5.424000	93	17	5.280000	93	17	5.280000	93	17	4.000000	93.2	93	16.0	93.2	93	16.0
104.5433148	104	32	35.933280	104	32	35.930400	104	32	35.916000	104	32	35.880000	104	32	34.800000	104	32	24.000000	104.5	104	30.0	104.5	104	30.0
18.1762552	18	10	34.518720	18	10	34.518000	18	10	34.500000	18	10	34.320000	18	10	33.600000	18	10	12.000000	18.1	18	6.0	18.1	18	6.0

Pérdida de información
 Décimas
 Unidad
 Pérdida de información
 Centésimas
 Décimas
 Milésimas
 Centésimas
 Diezmilésimas
 Milésimas
 Cienmilésimas
 Diezmilésimas
 Millonésimas
 Cienmilésimas
 Diezmillonésimas

Anexo 2. Criterios para la normalización de las descripciones de localidades

E

En la primera etapa del proceso de georreferenciación se deben seguir los siguientes criterios con la finalidad de no perder información original.

1. UNIFICACIÓN

- Se conserva el idioma original.
- De los registros idénticos se selecciona el registro que presente la sintaxis más adecuada.
- Se eliminan los puntos al final de la descripción.
- Si se sabe que la palabra o el nombre lleva acento, se elige la que está acentuada y se corrigen las demás.

2. ATOMIZACIÓN

- Mantener el idioma en el que viene escrita la información original.
- Respetar estrictamente el orden sugerido de atomización.
- Atomizar la descripción de la localidad, sin alterar su sentido; si es necesario, se corrige la sintaxis y ortografía en cualquiera de los 13 campos (sólo cuando el analista tenga la certeza).
- Las palabras de uso frecuente y las abreviaturas se deben homogeneizar en todos los registros (ver tablas de abreviaturas).
- Se debe respetar el idioma original de las descripciones, excepto con los nombres propios y toponimias.
- Si la descripción está anotada en mayúsculas debe modificarse a altas y bajas.
- La información contenida en los campos no debe llevar punto final, excepto si se trata de una abreviatura.
- Si existe más de una referencia (localidad, dirección y distancia) en la descripción, se debe escoger aquella con la distancia más pequeña, o aquella referencia que especifique sólo el nombre de un sitio sin dirección ni distancia asociadas. Las otras referencias se deben colocar en el campo '2aLocalidadRef', sin necesidad de ordenarlas.
- Los campos 'Mpio_ato', 'Estado_ato' y 'Altitud_ato' serán utilizados para colocar los nombres de los municipios y de los estados, así como los datos de elevación que estén integrados dentro de la des-

cripción de la localidad. Antes del nombre del municipio y del estado se debe anotar su abreviación correspondiente: Mpio./ Edo. Por ejemplo: Mun. Jitottol – Mpio. Jitotol

- El campo 'RefGeogSup' debe utilizarse sólo para ubicar una referencia geográfica de orden superior asociada a la localidad principal de referencia, por ejemplo:

Isla María Madre, Islas Marías
Estación Catorce, Sierra De Catorce

'Islas Marías' y 'Sierra de Catorce' son referencias geográficas de orden superior, no son una segunda localidad de referencia.

- En el campo 'Informacion_adicional' se coloca la información contenida en la descripción original que no aporte ningún elemento para ubicar geográficamente el sitio al que hace referencia (tipo de vegetación, suelo, especie biológica, etcétera).
- En el campo 'Obser_ato' se deben registrar únicamente los comentarios que el analista crea conveniente sobre cómo interpretó la descripción, especialmente si estaba escrita en inglés y tuvo que ser traducida.

NOTA: Si durante la georreferenciación de una descripción se utilizó como referencia principal alguna colocada en el campo de '2aLocalidadRef', ésta debe trasladarse al campo 'LocalidadPrincipal', y viceversa.

3. ABREVIATURAS

a) Divisiones políticas y administrativas.

<i>División</i>	<i>Abreviatura</i>
Estado	Edo.
Municipio	Mpio.
Distrito	Distr.

<i>Clave</i>	<i>Estado</i>	<i>Abreviatura</i>
1	Aguascalientes	AGS
2	Baja California	BCN
3	Baja California Sur	BCS
4	Campeche	CAM
5	Coahuila	COA
6	Colima	COL
7	Chiapas	CHP
8	Chihuahua	CHH
9	Distrito Federal	DFE
10	Durango	DUR
11	Guanajuato	GTO
12	Guerrero	GRO
13	Hidalgo	HGO
14	Jalisco	JAL
15	Estado de México	MEX
16	Michoacán	MIC

17	Morelos	MOR
18	Nayarit	NAY
19	Nuevo León	NLN
20	Oaxaca	OAX
21	Puebla	PUE
22	Querétaro	QRO
23	Quintana Roo	ROO
24	San Luis Potosí	SLP
25	Sinaloa	SIN
26	Sonora	SON
27	Tabasco	TAB
28	Tamaulipas	TAM
29	Tlaxcala	TLX
30	Veracruz	VER
31	Yucatán	YUC
32	Zacatecas	ZAC

b) Unidades de distancia.

<i>Unidad</i>	<i>Abreviatura</i>
kilómetro	km*
metro	m
milla	mi
pies	ft
yarda	yd
leguas	leguas

* Esta abreviatura de kilómetro no se aplica en el kilometraje de la carretera; cuando en la descripción se indique, se deberá escribir en altas y bajas (Km) antes del número de kilometraje.

Ejemplo: Km 80 carr. Méx-Tuxpan

c) Vías de comunicación.

<i>Vía de comunicación</i>	<i>Abreviatura</i>
highway	hwy.
road	rd.
carretera	carr.
carretera mexico	carr. Méx.
carretera federal libre	carr. federal libre
carretera federal cuota	carr. federal cuota
carretera estatal libre	carr. estatal libre
carretera estatal cuota	carr. estatal cuota
route	rte.
camino	cam.
terracería	terr.
desviación	desv.
junction	jct.
railroad	RR
ferrocarril	FFCC

d) Observaciones de distancia.

<i>Observación</i>	<i>Abreviatura</i>
Cerca	ca.
aproximadamente	aprox.

<i>Términos en inglés</i>	<i>Forma adecuada de escribirlo</i>
Near/ nr	near
Vicinity / vic.	vicinity
About	about
Around	around
Close to	close to
Between	between
Above	above
Below	below
Passing/ pass.	passing
Past	past
Next to	next to
Along	along
Toward	toward

e) Direcciones cardinales.

<i>Dirección</i>	<i>Abreviatura</i>
Norte / North	N
Sur / South	S
Este / East	E
Oeste / West	W
Noreste / Northeast	NE
Noroeste / Northwest	NW
Sureste / Southeast	SE
Suroeste / Southwest	SW
Poniente	Pte.
Oriente	Ote.

f) Rasgos orográficos. Ejemplos:

Mountain / Mts / Mt / Mnts	mountain
Volcán / volc.	volcán
Sierra / Sa.	sierra

4. EJEMPLOS DE ATOMIZACIÓN DE DESCRIPCIONES

1	<i>RefGeoSup</i>	Referencia geográfica de orden superior al rasgo principal de referencia.
2	<i>LocalidadPrincipal</i>	Nombre del rasgo geográfico principal.
3	<i>Distancia</i>	Distancia recorrida del rasgo geográfico principal, unidades de distancia abreviada (por ejemplo m, km, mi) y anotaciones adicionales a la distancia (por ejemplo aproximado, cerca).
4	<i>Dirección</i>	Dirección cardinal y anotaciones adicionales a ésta.
5	<i>ViaDeAcceso</i>	Nombre de la vía de acceso y anotaciones adicionales.
6	<i>Distancia_ort</i>	Distancias ortogonales: unidades y dirección cardinal (por ejemplo 10 km N, 5 km E).
7	<i>Referencia_comp.</i>	Referencias complementarias para la ubicación de una descripción de localidad.
8	<i>2aLocalidadRef</i>	Rasgo de referencia secundario.
9	<i>Informacion_adicional</i>	Información que no aporte elementos a la ubicación geográfica de un sitio.
10	<i>Altitud_ato</i>	Dato de altitud contenido en la descripción original.
11	<i>Estado_ato</i>	Nombre del estado si está contenido en la descripción original.
12	<i>Mpio_ato</i>	Nombre del municipio si está contenido en la descripción original.
13	<i>Observ_ato</i>	Observaciones particulares sobre la atomización del registro.

- a) Rancho El Milagro 40km al NE de S. L. Potosí, carretera S. L. P.- Río Verde, Mpio. Villa Zaragoza. Veg. Encinar; suelo amarillo con piedra caliza.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Rancho El Milagro						40 Km al NE de San Luis Potosí, carretera S.L.P. Río Verde	veg. Encinar; suelo amarillo con piedra caliza			Mpio. Villa Zaragoza	

- b) 5 km SE of Jitotol, along road to Bochil. Open forest with Pinus, Quercus, Nyssa, Liquidambar and Brunellia. Mun. Jitotol

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Jitotol	5 km	SE	along road to Bochil				open forest with Pinus, Quercus, Nyssa, Liquidambar and Brunellia			Mpio. Jitotol	

- c) A 14 km al NW de Crucero Corozal. Sobre el Camino Palenque Boca Lacantum. Selva alta perennifolia.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Crucero Corozal	14 km	NW	sobre el camino Palenque Boca Lacantum				selva alta perennifolia				

d) SE of Cerro Baul on the border of the state of Oaxaca. 16 KM NW of Rizo de Oro along a logging road to Colonia Figaroa. Ridge with montane rain forest-pine, oak, liquidambar forest with Ulmas, Zinowiewia, Weinmannia and Styrax.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Rizo de Oro	16 km	NW	along a logging road to Colonia Figaroa			SE of Cerro Baúl on the border of the state of Oaxaca	ridge with montane rain forest-pine, oak, liquidambar forest with Ulmas Zinowiewia, Weinmannia and Styrax				

e) ESCARCEGA, 18 KM S, 65 KM E OF

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Escárcega				18 km S, 65 km E							

f) Cerro entre Arroyo de las Yeguas y La Esperanza, ca. 5 km en línea recta al ENE de Benito Juárez, ca. 41 Km en línea recta al NNE de San Pedro Tapanatepec.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Benito Juárez	5 km ca.	ENE	en línea recta			cerro entre Arroyo de las Yeguas y La Esperanza, ca. 41 km en línea recta al NNE de San Pedro Tapanatepec					

g) Paso de los Bueyes, Río Santiago, 12 km al E de Mojarra, brecha a Huajimic. Selva mediana subcaducifolia.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Río Santiago	Paso del los Bueyes					12 km al E de Mojarra brecha aHuajimic	selva mediana subcaducifolia				

h) Between Izucare de Matamoros and Acatlan, Mex. Hwy. 190

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Between Izucare de Matamoros and Acatlan			Mex. hwy. 190								

i) Km. 20 Carretera san luis potosi-rioverde; terrenos aluviales con vegetacion de Gobernadora

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Km. 20			carretera San Luis Potosí-Rioverde				terrenos aluviales con vegetación de Gobernadora				

j) 8 mi east of the coahuila nuevo leon border on mex 40; collecton from rocky wash In narrow canyon with porlieria angustifolia, mesquite and scattered large yucca.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Coahuila-Nuevo León border	8 mi	E	Méx. 40				collection from rocky whash In narrow canyon with porlieria angustifolia, mesquite and scattered large yucca				

k) 2.5-3.5 miles NW of Cacalopan.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Cacalopan	2.5-3.5mi.	NW									

l) 20 mi S of Junction of 55 and 57 on Hwy 55, moist pastures

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Junction 55 and 57	20 mi	S	hwy 55				moist pastures				

E


El presente anexo muestra a través de un ejercicio el proceso de Normalización de una base de datos de descripciones de localidades, el cual incluye la selección de los campos, la unificación, la atomización y la creación de la tabla de trabajo.

Instrucciones

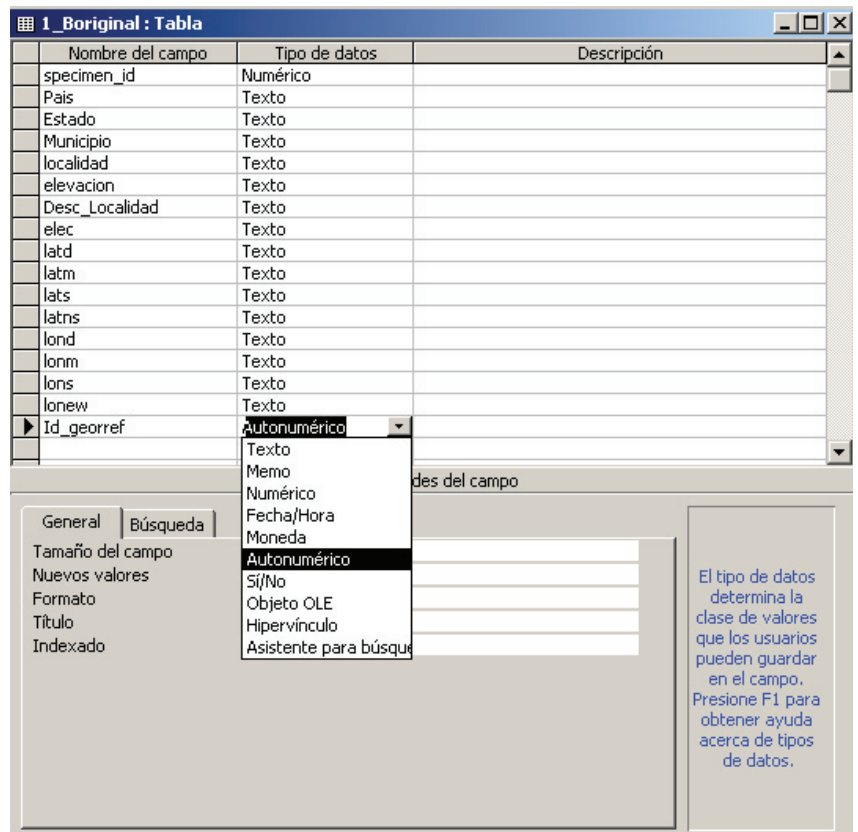
Las actividades se realizarán a partir de una base de datos diseñada previamente para los ejercicios; en el caso de no usar ésta, se recomienda anotar el nombre de la tabla que se utilice y/o las que se vayan generando en el espacio en color que aparece a un lado del nombre de la(s) tabla(s) de este ejercicio (por ejemplo: *1_Boriginal*). También se sugiere marcar el recuadro izquierdo de cada uno de los pasos conforme éstos se vayan realizando.

IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS CAMPOS RELACIONADOS CON LA DESCRIPCIÓN DE UNA LOCALIDAD

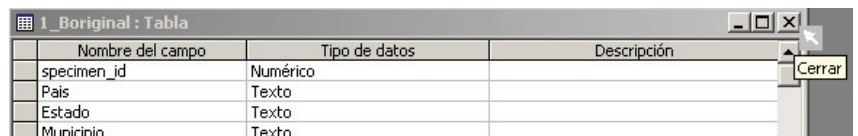
En Access abrir la base de datos llamada *capacitacion.mdb* que se encuentra en *C:/capacitacion/capacitacion.mdb*

1. Abrir la tabla *1_Boriginal*
2. Revisar la tabla e identificar los campos que contengan la descripción de localidad y otros datos complementarios que se consideren útiles para el proceso de georreferenciación.
3. Seleccionar la tabla *1_Boriginal* y cambiar a vista diseño (botón  de la barra de herramientas). Esta vista muestra los nombres de los campos y las características de cada uno, observar si existe algún campo que sea autonumérico. Si no existe uno, se debe agregar mediante los siguientes pasos:

- 3.1 Al final de la lista de nombres de los campos anotar *Id_georref* y en tipo de datos elegir 'autonumérico':¹



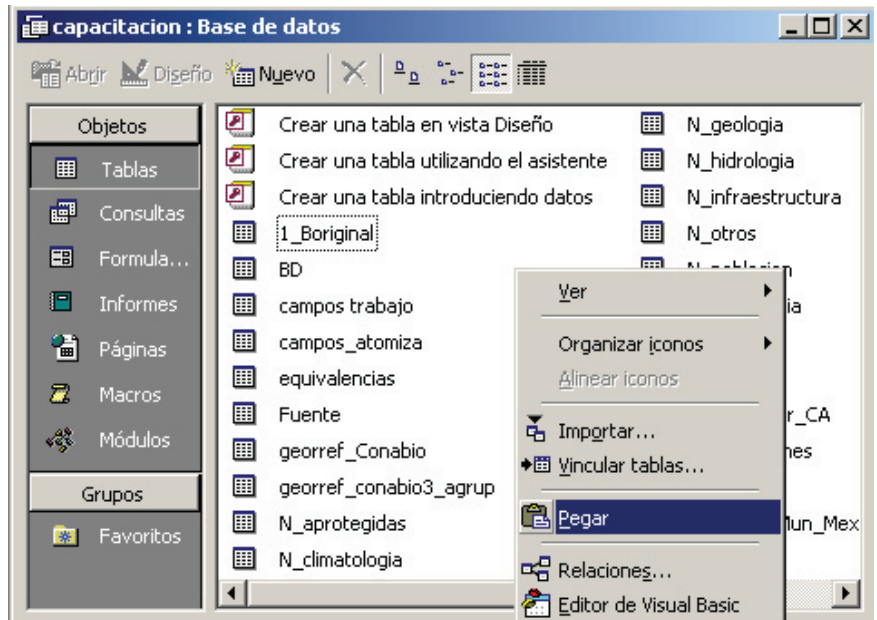
- 3.2 Guardar la tabla (botón  de la barra de herramientas).
- 3.3 Cerrar la tabla.



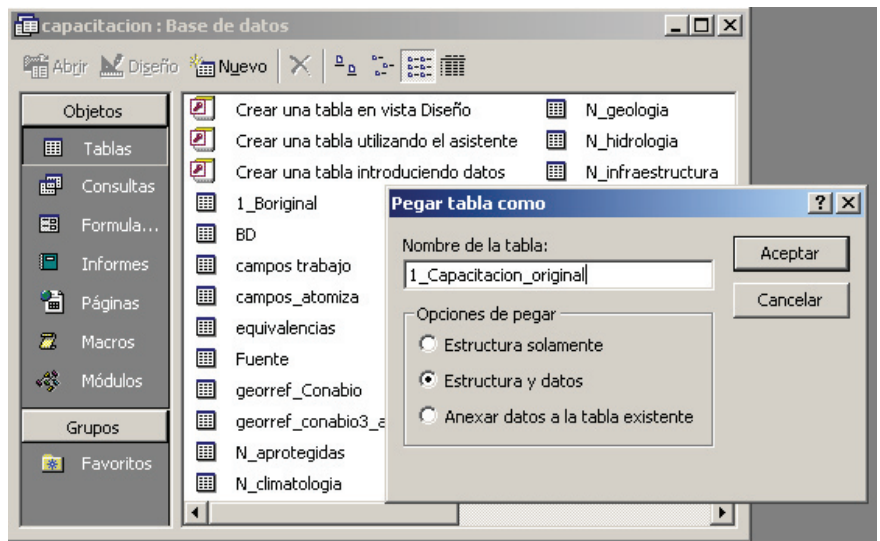
4. Hacer una copia de la tabla *1_Boriginal* _____:

- 4.1 Seleccionar la tabla y con el botón derecho del *mouse* elegir la opción de 'copiar'.
- 4.2 Posteriormente, con el botón derecho del *mouse* seleccionar 'pegar'.

¹ Si la tabla original ya posee un identificador único (autonumérico), éste debe conservarse.

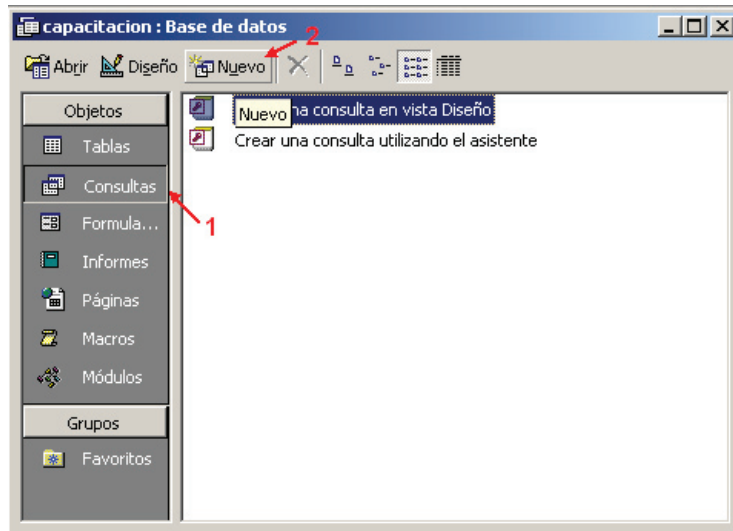


- 4.3 Enseguida aparece un recuadro donde se debe escribir el nombre de la tabla, *1_Capacitacion_original* _____, en 'Opciones de pegar' seleccionar 'Estructura y datos' y 'Aceptar'.

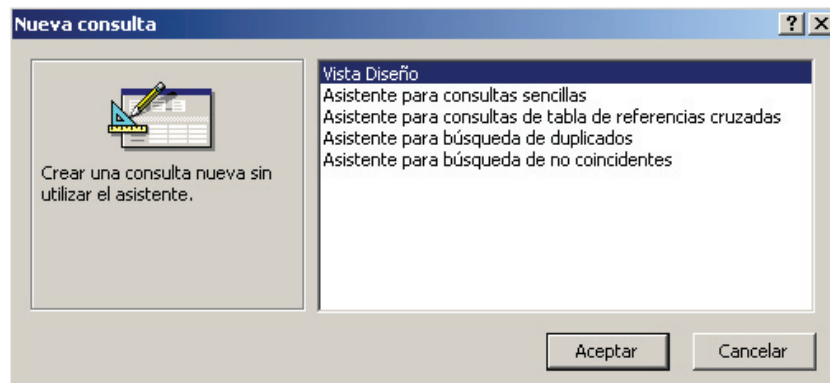


5. Seleccionar y crear una tabla con los campos necesarios para georreferenciar de la siguiente forma:

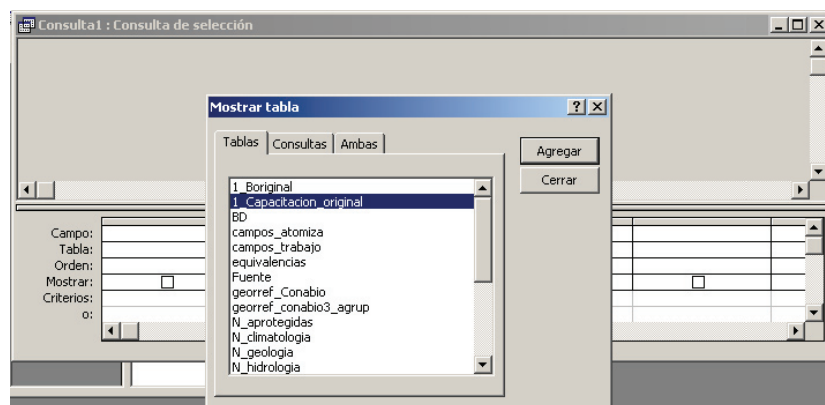
- 5.1 En el recuadro 'Capacitacion: Base de datos' seleccionar en el margen izquierdo 'Consultas' y después 'Nuevo'



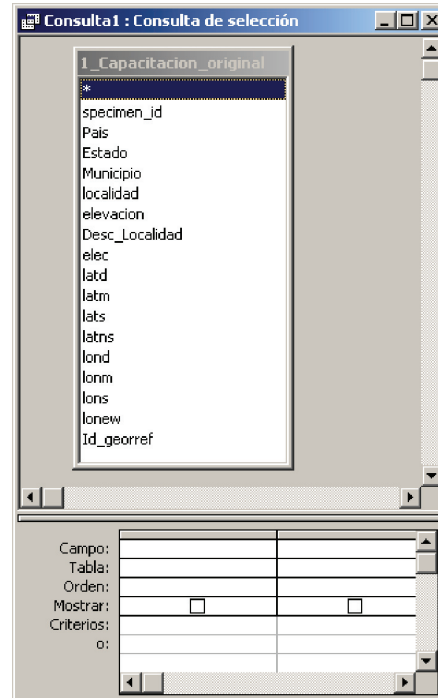
5.2 En el recuadro que aparece ('Nueva Consulta') seleccionar 'Vista Diseño' y 'Aceptar'.



5.3 Aparece el recuadro de 'Consulta de selección' y el de 'Mostrar tabla', seleccionar la tabla *1_Capacitacion_original* y 'Aceptar':



5.4 Aparece la tabla *1_Capacitación_original* con todos sus campos, como se muestra en la siguiente imagen:



5.5 Seleccionar los campos necesarios para la georreferenciación: 'Pais', 'Estado', 'localidad', 'elevación', 'Des_Localidad', y el 'Id_Georref' (o el autonumérico original); y manteniendo el botón izquierdo del *mouse* presionado arrastarlos hasta la celda que dice 'Campo': (véase figuras 1 y 2).²



² En este caso el campo Municipio se omitió de la selección porque sólo un registro tiene información, misma que es imprecisa.

Figura 1

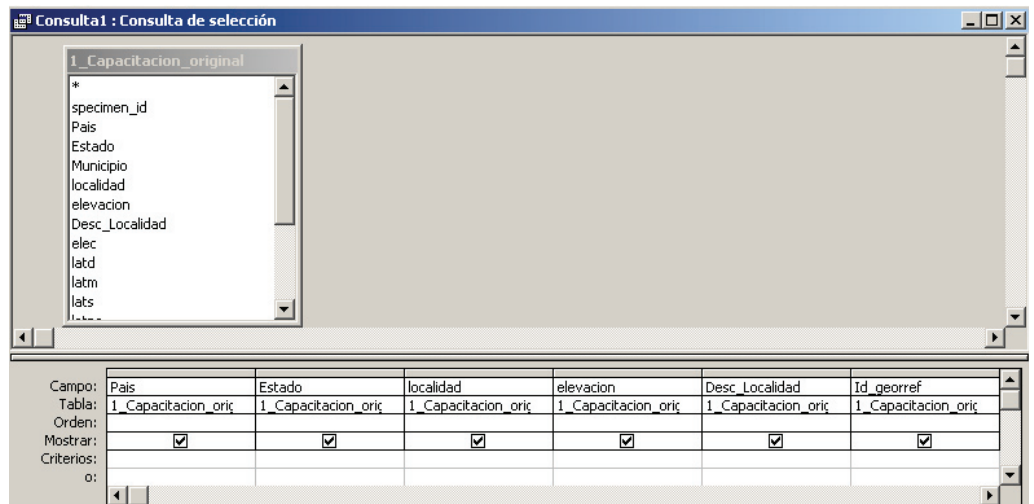

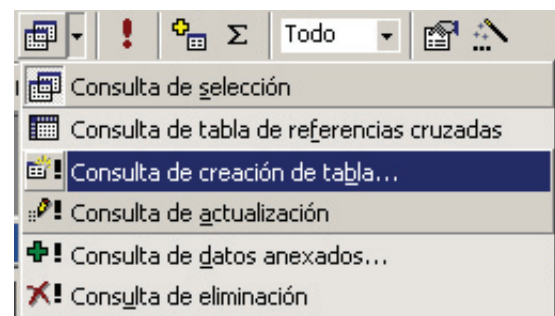

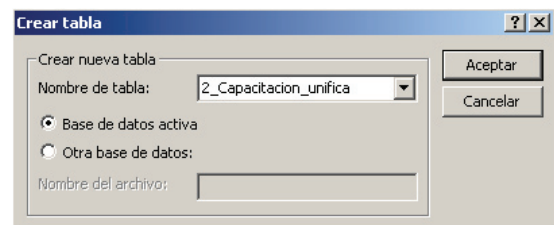


Figura 2

5.6 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas'  de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta de creación de tabla':



5.7 Posteriormente aparece un recuadro llamado 'Crear tabla', anotar en el 'Nombre de tabla': 2_Capacitacion_unifica  y 'Aceptar'



5.8 Ejecutar la consulta con el botón 'Ejecutar'  de la barra de herramientas.

PROCESO DE NORMALIZACIÓN

Una vez obtenida la tabla con la información necesaria para georreferenciar se realiza el proceso de normalización, éste consiste en reestructurar la información que contiene una tabla de datos con el fin de detectar localidades duplicadas o redundantes que sólo varían por sintaxis; al finalizar cada uno de los procesos de normalización (unificación y atomización), los registros redundantes se eliminarán por medio de una agrupación. Las agrupaciones deben realizarse siguiendo un proceso establecido para evitar el problema de la pérdida de relaciones entre los registros de las tablas agrupadas, en las cuales se utilizan identificadores únicos llamados llaves primarias (*primary key*) PK y llaves foráneas (*foreign key*) FK.

Primer paso: Unificación

Sustitución de los errores de captura entre descripciones homónimas.

1. De la tabla *2_Capacitacion_unifica* copiar el campo 'Desc_Localidad', renombrándolo como 'Descripcion_unifica':
 - 1.1 Seleccionar la tabla *2_Capacitacion_unifica* e ir a Vista diseño'. La copia se realiza seleccionando la fila del campo 'Desc_Localidad', sobre esta fila con el botón derecho del mouse elegir 'copiar' (véase figura 3) y en una fila en blanco, nuevamente con el botón derecho, elegir 'pegar' (véase figura 4).

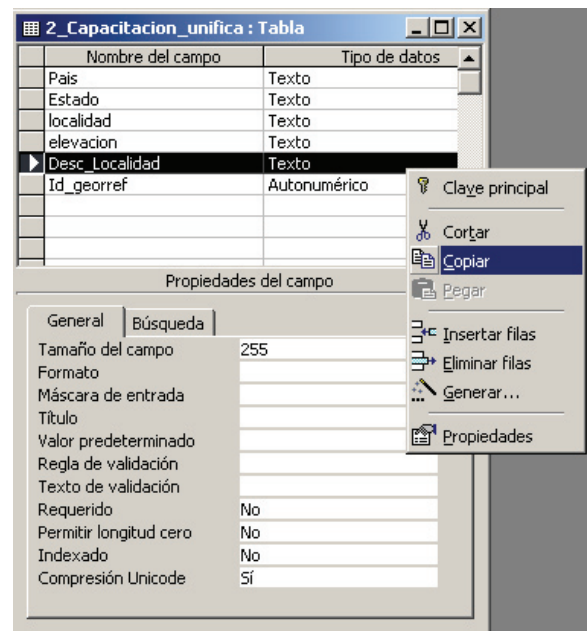


Figura 3

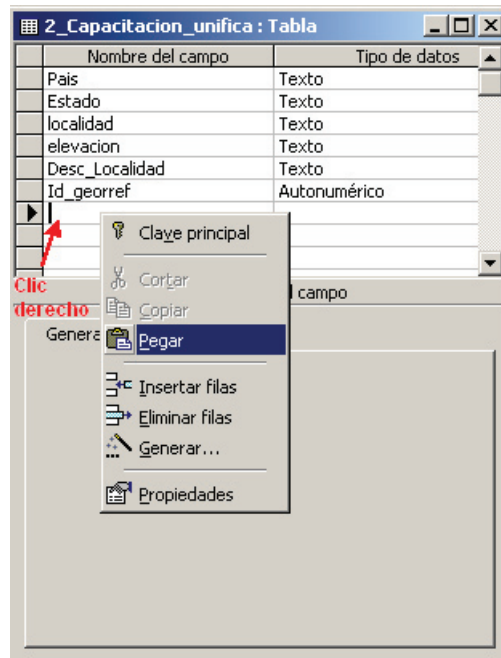
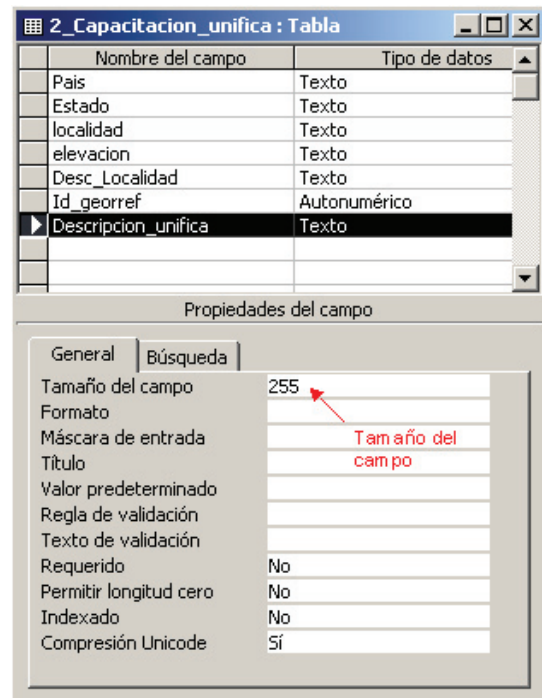



Figura 2

1.2 Verificar que el campo 'Descripcion_unifica' tenga el tamaño del campo (255):



1.3 Guarda la tabla (botón  de la barra de herramientas).

- 1.4 Cambiar la tabla en vista de diseño a vista de tabla con el botón  de la barra de herramientas.



Pais	Estado	localidad	elevacion	Desc_Localidad	Id_georref	Descripcion_unifica
México	BAJA CALIFOR			Cape Region, 2	1	
México	Michoacan		950	Aguililla, Apatzi	2	
México	Michoacan		2850 - 3000	8-10 mi NW of	3	
México	Michoacan		2850 - 3000	Slopes 8-10 mi	4	
México	Michoacan		430	Between Nueva	5	
México	Michoacan		3589	Summit of Cern	6	
México	Jalisco		2450	8 km al SE del	7	
México	Jalisco		2450	8 km al SE del	8	
México	Jalisco		2450	8 km SE del Ra	9	
México	Jalisco		2450	8 km SE of Ran	10	
México	Jalisco		2450	8 km SE of Ran	11	
México	Michoacan		5000 f	Swamps	12	

- 1.5 Seleccionar la columna 'Desc_Localidad' con el botón derecho del mouse y seleccionar 'copiar':³



Pais	Estado	localidad	elevacion	Desc_Localidad	Id_georref	Descripcion_unifica
México	BAJA CALIFOR			Cape Region, 2	1	
México	Michoacan		950	Aguililla, Apatzi	2	
México	Michoacan		2850 - 3000	8-10 mi NW of	3	
México	Michoacan		2850 - 3000	Slopes 8-10 mi	4	
México	Michoacan		430	Between Nueva	5	
México	Michoacan		3589	Summit of Cern	6	
México	Jalisco		2450	8 km al SE del	7	
México	Jalisco		2450	8 km al SE del	8	
México	Jalisco		2450	8 km SE del Ra	9	
México	Jalisco		2450	8 km SE of Ran	10	
México	Jalisco		2450	8 km SE of Ran	11	
México	Michoacan		5000 f	Swamps	12	

- 1.6 Posteriormente seleccionar la columna 'Descripcion_unifica' y con el botón derecho del mouse seleccionar 'pegar':



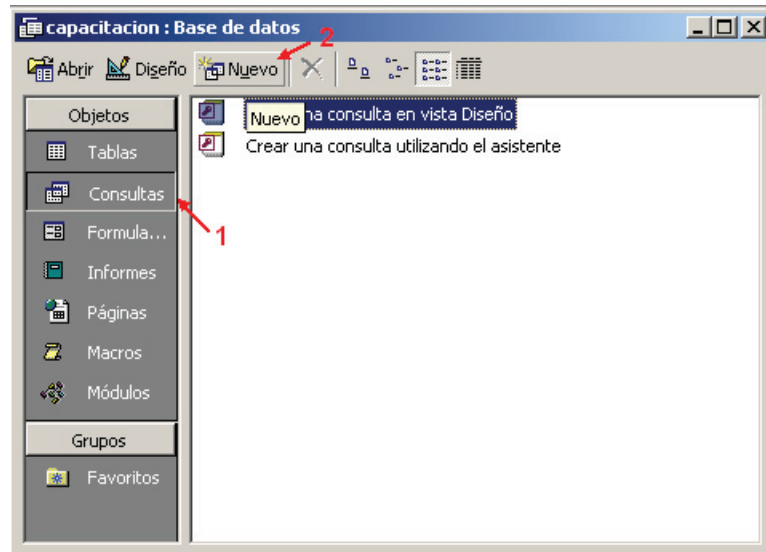
Pais	Estado	localidad	elevacion	Desc_Localidad	Id_georref	Descripcion_unifica
México	BAJA CALIFOR			Cape Region, 2 Km	1	
México	Michoacan		950	Aguililla, Apatzingar	2	
México	Michoacan		2850 - 3000	8-10 mi NW of Ciudad	3	
México	Michoacan		2850 - 3000	Slopes 8-10 mi NW	4	
México	Michoacan		430	Between Nueva Italia	5	
México	Michoacan		3589	Summit of Cerro Sa	6	
México	Jalisco		2450	8 km al SE del Ran	7	
México	Jalisco		2450	8 km al SE del Ran	8	
México	Jalisco		2450	8 km SE del Ran	9	
México	Jalisco		2450	8 km SE of Ran	10	
México	Jalisco		2450	8 km SE of Ran	11	
México	Michoacan		5000 f	Swamps	12	

- 1.7 Cerrar la tabla.

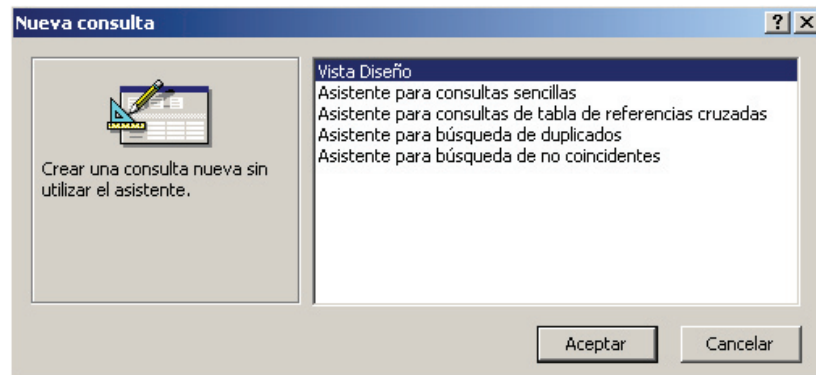
2. Agregar a las celdas vacías NG. Esto se realiza de la siguiente manera:

- 2.1 En el recuadro 'Capacitacion: Base de datos' seleccionar en el margen izquierdo 'Consultas' y después 'Nuevo'.

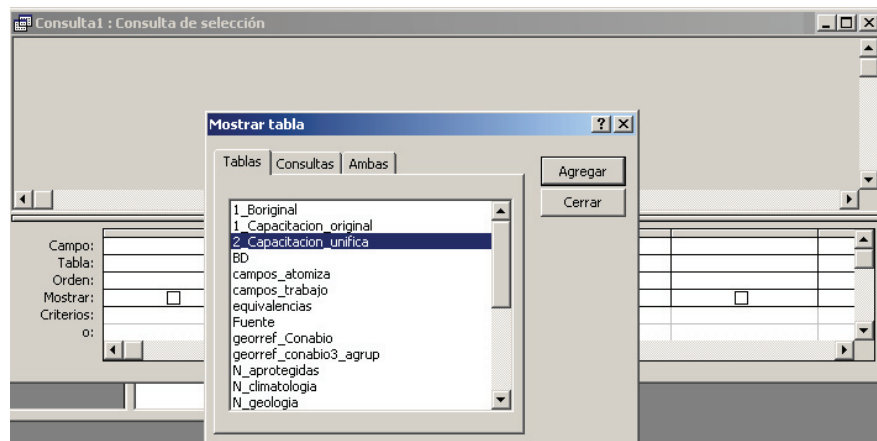
³ El paso de copiar la información de una columna y pasarlo a otra es preferible hacerlo a través de una consulta de actualización; pues cuando son miles los datos que se quieren copiar, el Acces envía un mensaje de que no es posible copiar todos los registros.



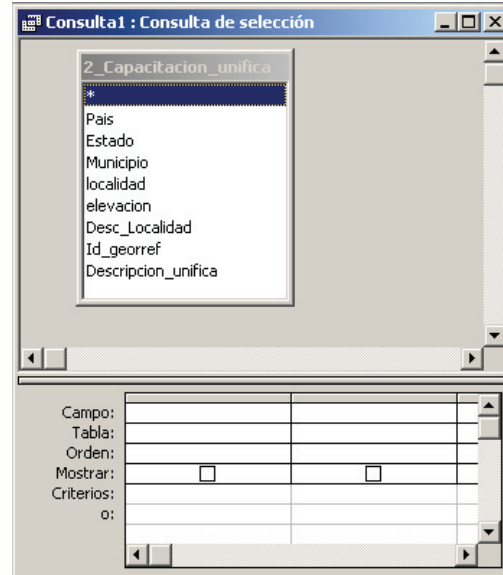
2.2 En el recuadro que aparece ('Nueva Consulta') seleccionar 'Vista Diseño' y 'Aceptar'.



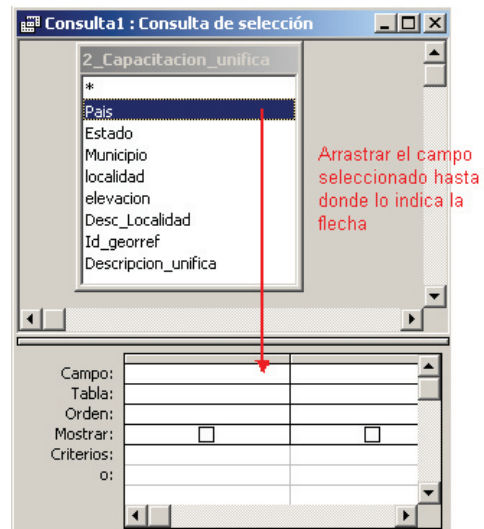
2.3 Aparece el recuadro de 'Consulta de selección' y el de 'Mostrar tabla', seleccionar la tabla 2_Capacitacion_unifica y dar clic en 'Aceptar':



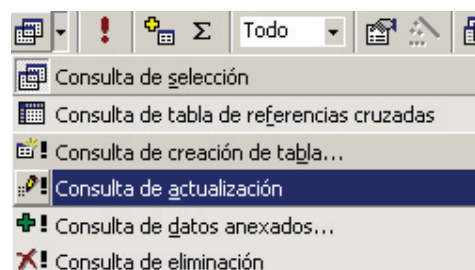
2.4 Aparece la tabla 2_Capacitacion_unifica con todos sus campos:



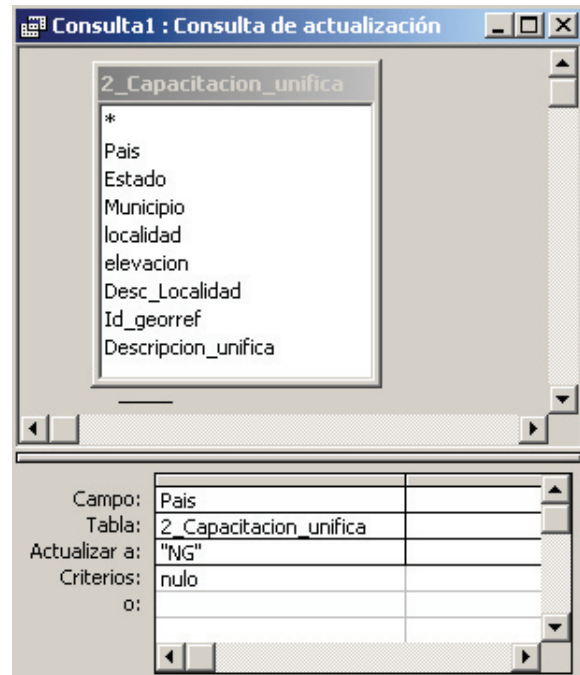
2.5 Seleccionar el primer campo de la lista ('Pais') y, manteniendo el botón izquierdo del mouse presionado, arrastrarlo hasta la celda que dice 'Campo':




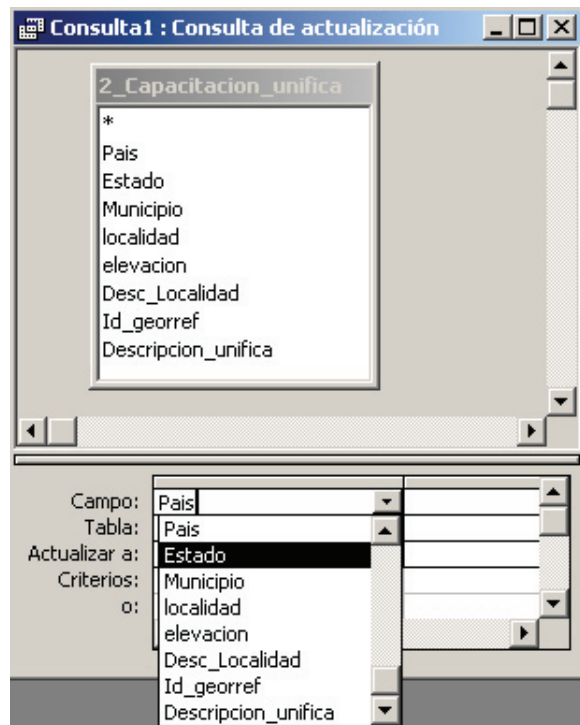
2.6 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas' de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta actualización':



- 2.7 En el recuadro 'Consulta1:Consulta de actualización' aparece la fila 'Actualizar a:', en donde se anota NG y en la fila de 'Criterios' anotar *nulo*. La consulta debe quedar como se muestra en la siguiente imagen:



- 2.8 Ejecutar la consulta con el botón  y aceptar.
- 2.9 Seleccionar el siguiente campo:



- 2.10 Y volver a ejecutar la consulta con el botón  y aceptar.

- 2.11 Esto se realiza para todos los campos,⁵ excepto el 'Id_georref'.
3. Abrir la tabla *2_Capacitacion_unifica*.
4. Ordenar alfabéticamente el campo correspondiente a la división administrativa junto con el de 'Descripcion_unifica', para esto se debe mover este campo junto al campo 'Estado', de la siguiente forma:
- 4.1 Seleccionar el campo 'Descripción_unifica' dando un *clic* con el botón izquierdo del *mouse* en el nombre del campo, estando el cursor en forma de flecha blanca dar nuevamente un *clic* izquierdo sobre el nombre del campo que se quiere mover y, manteniendo el botón presionado, arrastrar el *mouse* hasta que el cursor quede en el margen derecho del campo 'estado':

	Pais	Estado	localidad	elevacion	Desc_Localidad	Id_georref	Descripcion_unifica
▶	México	BAJA CALIFORNIA	NG	NG	Cape Region, 2 Km	1	Cape Region, 2 Km NW
	México	Michoacan	NG	950	Aguililla, Apatzingar	2	Aguililla, Apatzingan D
	México	Michoacan	NG	2850 - 3000	8-10 mi NW of Ciudad	3	8-10 mi NW of Ciudad
	México	Michoacan	NG	2850 - 3000	Slopes 8-10 mi NW	4	Slopes 8-10 mi NW of
	México	Michoacan	NG	430	Between Nueva Italia &	5	Between Nueva Italia &
	México	Michoacan	NG	3589	Summit of Cerro Sa	6	Summit of Cerro San A

Registro: 1 de 45

- 4.2 Estando el campo 'Estado y Descripcion_unifica' juntos seleccionar ambos campos y ordenarlos de forma ascendente con el botón

	Pais	Estado	Descripcion_unifica	localidad	elevacion	Desc_Localidad	Id_georref
▶	México	BAJA CALIFORNIA	Cape Region, 2 Km NW	NG	NG	Cape Region, 2 Km	1
	México	Michoacan	Aguililla, Apatzingan D	NG	950	Aguililla, Apatzinga	2
	México	Michoacan	8-10 mi NW of Ciudad	NG	2850 - 3000	8-10 mi NW of Ciuc	3
	México	Michoacan	Slopes 8-10 mi NW of C	NG	2850 - 3000	Slopes 8-10 mi NW	4
	México	Michoacan	Between Nueva Italia &	NG	430	Between Nueva Ital	5
	México	Michoacan	Summit of Cerro San A	NG	3589	Summit of Cerro Sa	6
	México	Jalisco	8 km al SE del Rancho	NG	2450	8 km al SE del Ran	7

Registro: 1 de 45

5. En el campo 'Descripcion_unifica' (referente a 'unificación de las descripciones de localidad'), se procede a identificar los registros idénticos que difieran entre sí solamente por errores de sintaxis; el registro que presente la sintaxis más adecuada sustituye a los otros.⁶ (La sustitución se realiza con las funciones 'copiar' (Ctrl + c) y 'pegar' (Ctrl + v) de Access).

⁵ Si el campo que indica la altitud es numérico llenar las celdas vacías con: 9999.

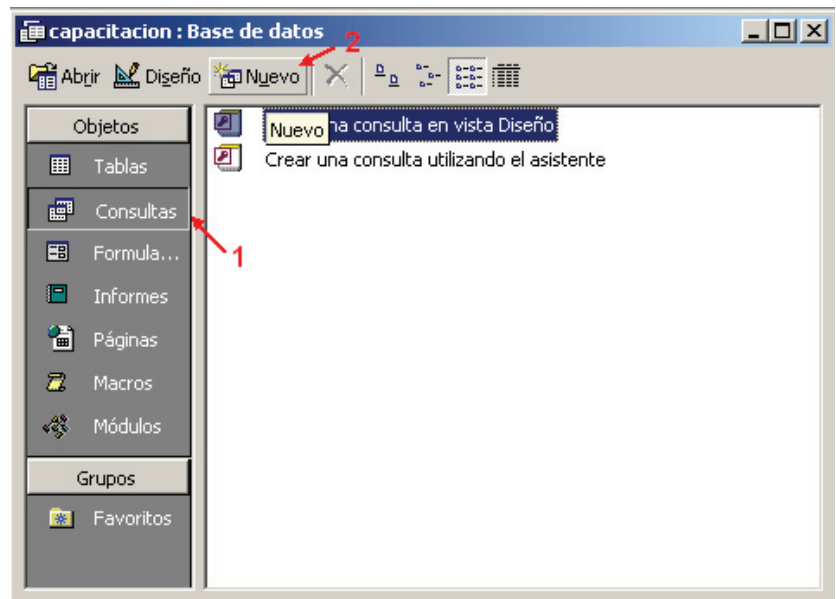
⁶ Ver criterios de unificación, en el anexo 2. Si existen otros campos que el analista identifique que pueden ser unificados en sintaxis (como el estado, municipio o altitud), puede hacerse copia de éstos y realizar en las copias respectivas el proceso de unificación.

Al finalizar la unificación, se realiza una consulta de agrupación, la cual permite eliminar los registros redundantes que no pudieron desecharse previamente debido a que presentaban diferencias en sintaxis.

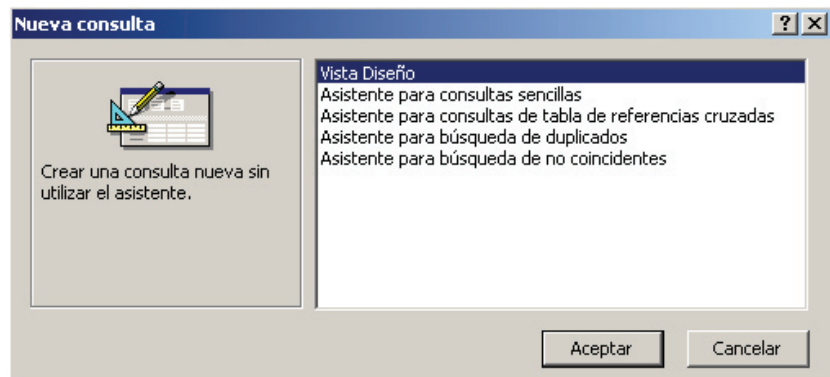
Agrupación

La agrupación se realiza con la tabla 2_Capacitacion_unifica de la siguiente manera:

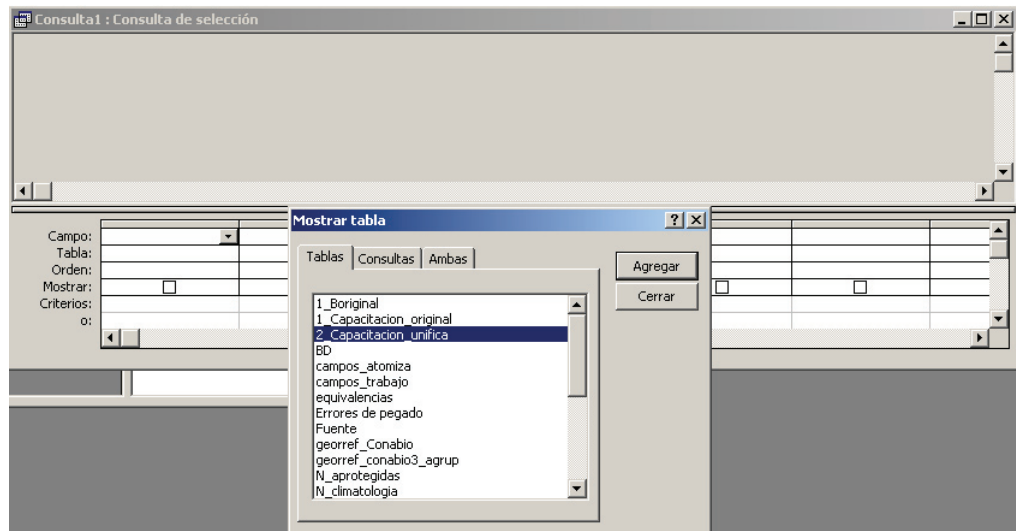
1. Hacer una consulta para eliminar los registros duplicados:
 - 1.1 En el recuadro 'Capacitacion: Base de datos' seleccionar en el margen izquierdo 'Consultas' y después 'Nuevo'.



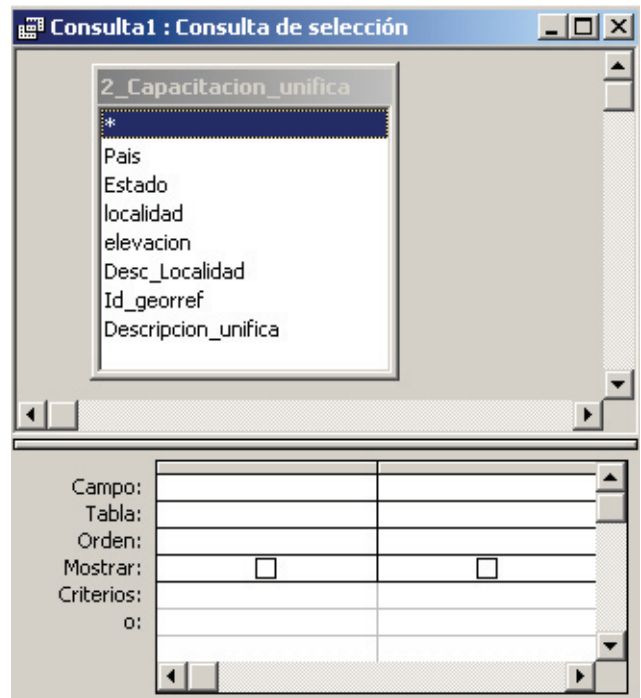
- 1.2 En el recuadro que aparece ('Nueva Consulta') seleccionar 'Vista Diseño' y 'Aceptar'.



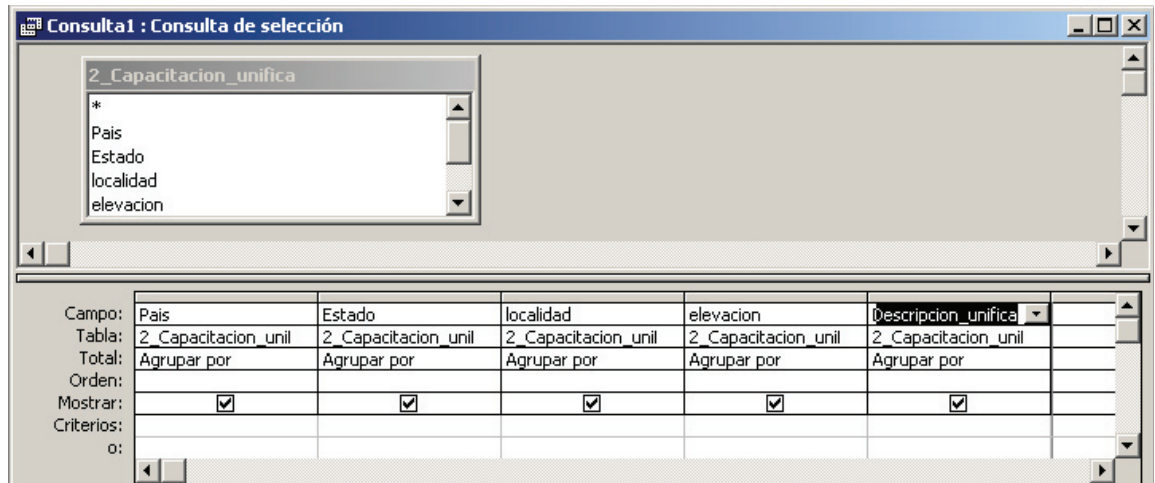
- 1.3 Aparece el recuadro de 'Consulta selección' y el de 'Mostrar tabla', seleccionar la tabla 2_Capacitacion_unifica y 'Aceptar':




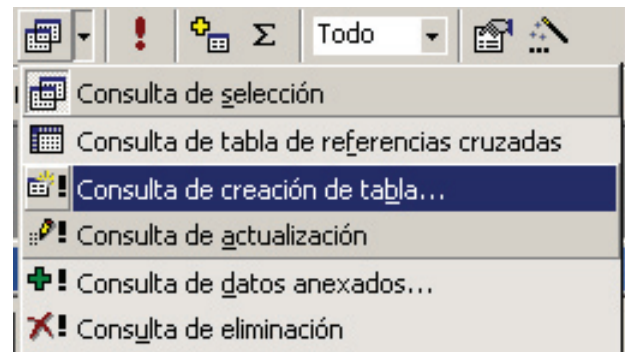
- 1.4 Aparece la tabla 2_Capacitacion_unifica con todos sus campos, como se muestra en la siguiente imagen:



- 1.5 Seleccionar todos los campos de la tabla excepto el 'Id_Georref' y 'Desc_localidad'; y manteniendo el botón izquierdo del *mouse* presionado arrastrarlos hasta la celda que dice 'Campo'. Posteriormente oprimir el botón de 'Totales' Σ de la barra de herramientas, representado con la letra *sigma*. La consulta debe quedar de la siguiente manera:





1.6 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas'  de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta de creación de tabla':

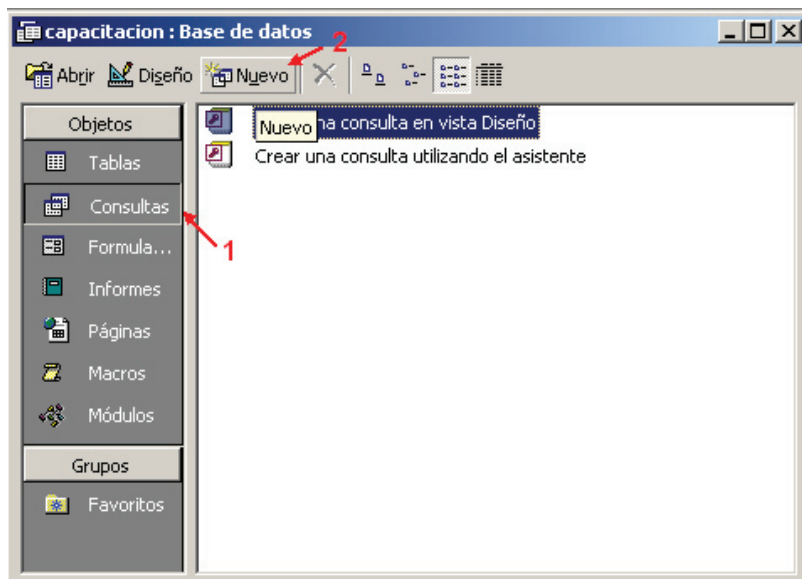


1.7 En el cuadro de diálogo que aparece inmediatamente, nombrar la tabla como: *3_Capacitacion_atomiza* y 'Aceptar'.

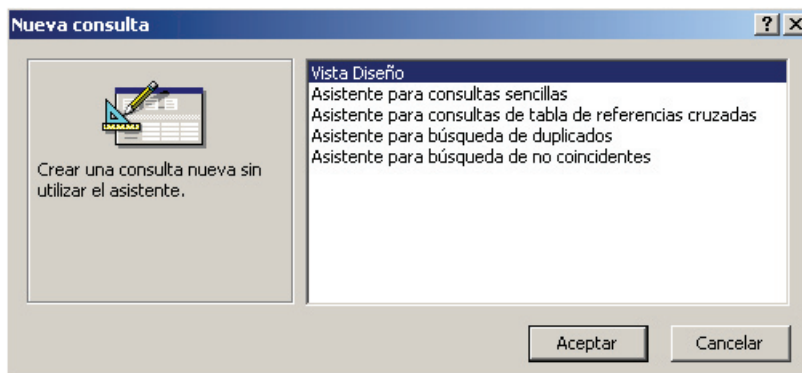
1.8 Ejecutar la consulta con el botón .

2. Agregar la llave primaria (PK) a la tabla *3_Capacitacion_atomiza* y la llave foránea (FK) a la tabla *2_Capacitacion_unifica* , de la siguiente forma:
 - 2.1 Abrir la tabla *3_Capacitacion_atomiza* en 'Vista diseño'  y agregar un nuevo campo nombrándolo *ID_1PK*, el campo debe ser de tipo autonumérico. Guardar cambios. El campo *ID_1PK* será una llave primaria (PK).
 - 2.2 Abrir la tabla de *2_Capacitacion_unifica* en 'Vista diseño' , agregar un campo nuevo nombrándolo como *ID_1FK*, de tipo numérico que permita duplicados, en donde posteriormente se agregarán el identificador del campo *ID_1PK* de la tabla *3_Capacitacion_atomiza*. Guardar cambios.
 - 2.3 Hacer una consulta de actualización para transferir el *ID_1PK* al campo *ID_1FK*:

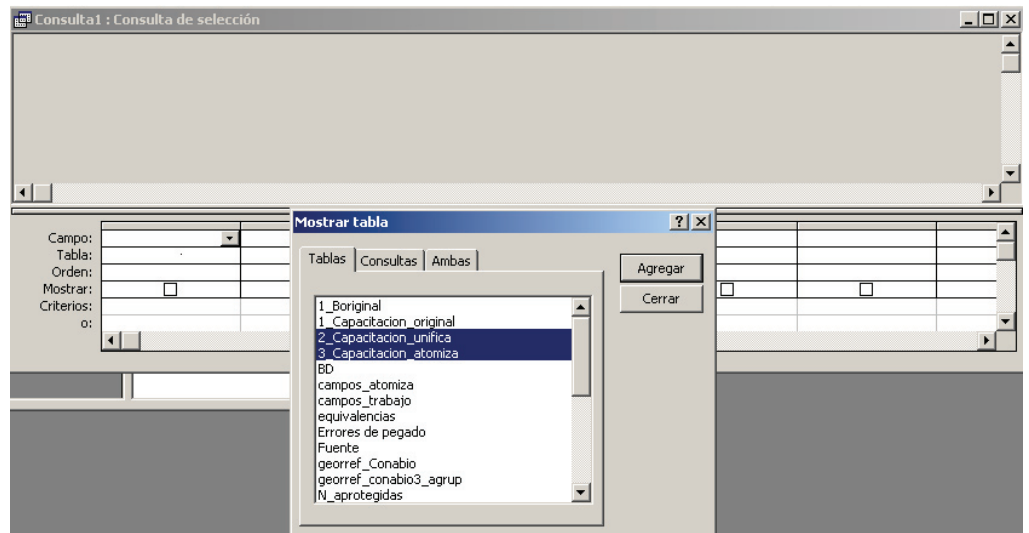
2.3.1 En el recuadro 'Capacitacion: Base de datos' seleccionar en el margen izquierdo 'Consultas' y después 'Nuevo'.



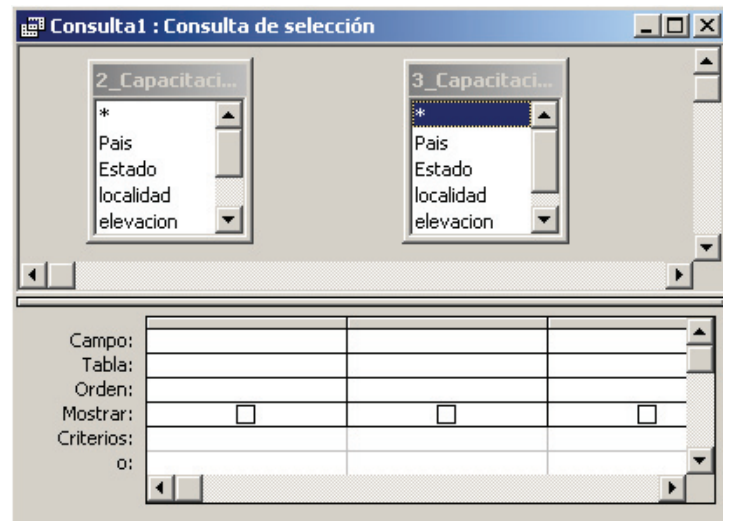
2.3.2 En el recuadro que aparece 'Nueva Consulta', seleccionar 'Vista Diseño' y 'Aceptar'.



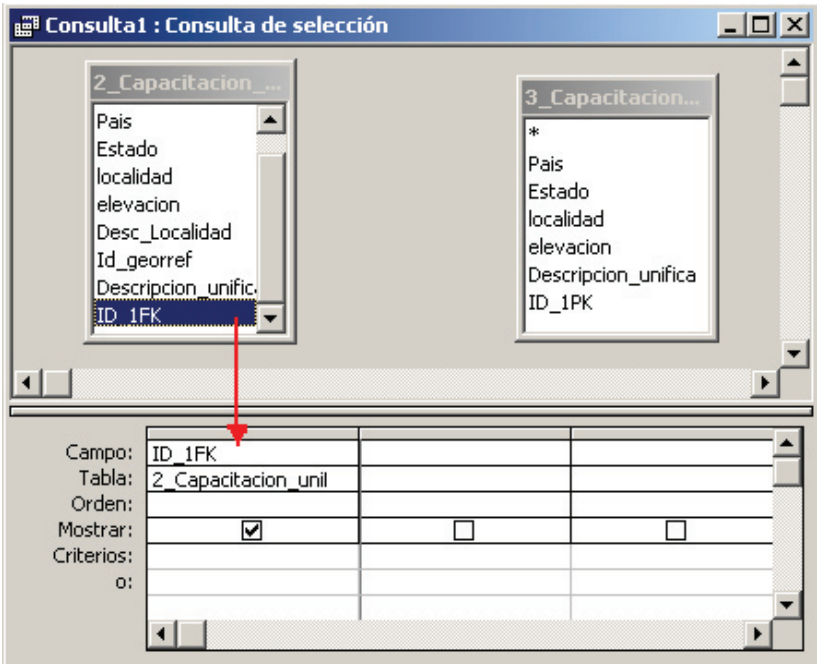
2.3.3 Aparece el recuadro de 'Consulta de selección' y el de 'Mostrar tabla', seleccionar la tabla *2_Capacitacion_unifica* y *3_Capacitacion_atomiza* y 'Aceptar':



2.3.4 Aparece la tabla 2_Capacitacion_unifica y 3_Capacitacion_atomiza con todos sus campos:

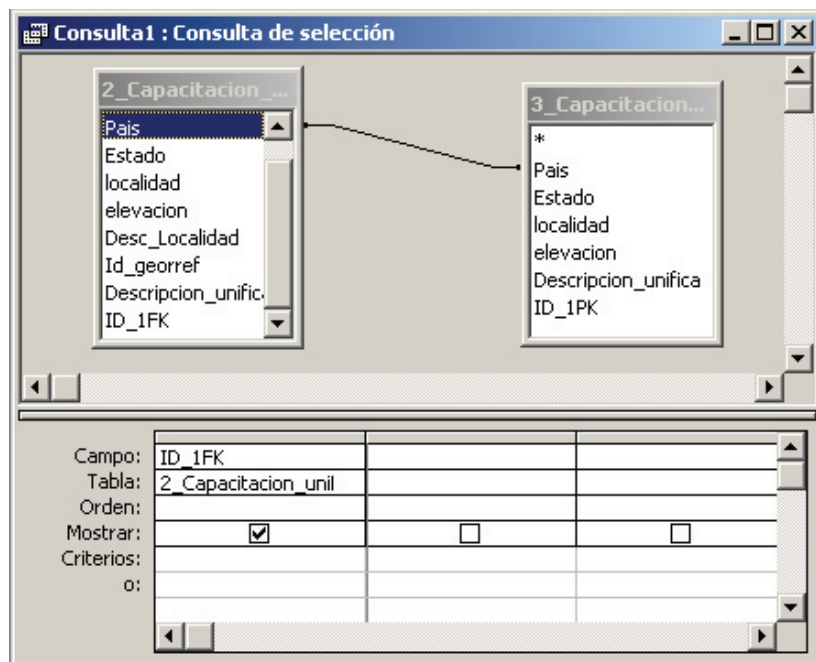


2.3.5 De la tabla 2_Capacitacion_unifica seleccionar el campo ID_1FK y manteniendo el botón izquierdo del *mouse* presionado arrastrarlo hasta la celda que dice 'Campo':

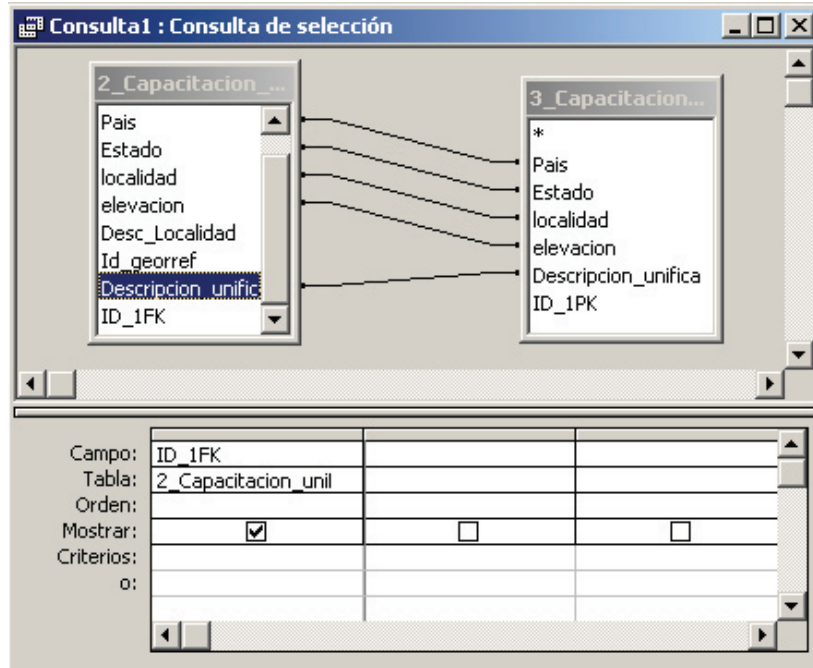



2.3.6 Vincular ambas tablas mediante los campos que sean iguales, en este caso serían 'Pais', 'Estado', 'localidad', 'elevacion', 'Descripcion_unifica'. Se vinculan de la siguiente forma:

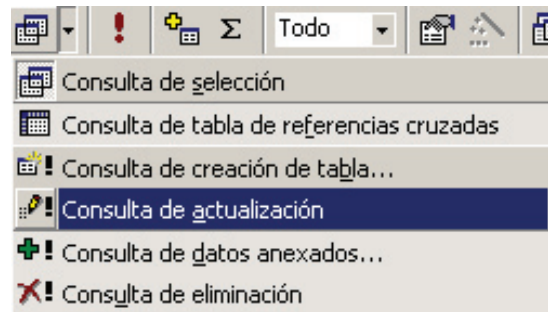
- Seleccionar el campo 'Pais' de la tabla *2_Capacitacion_unifica* con el botón izquierdo del *mouse* y manteniéndolo presionado, mover el cursor hacia el campo 'Pais' de la tabla *3_Capacitacion_atomiza* quedando establecido el vínculo:



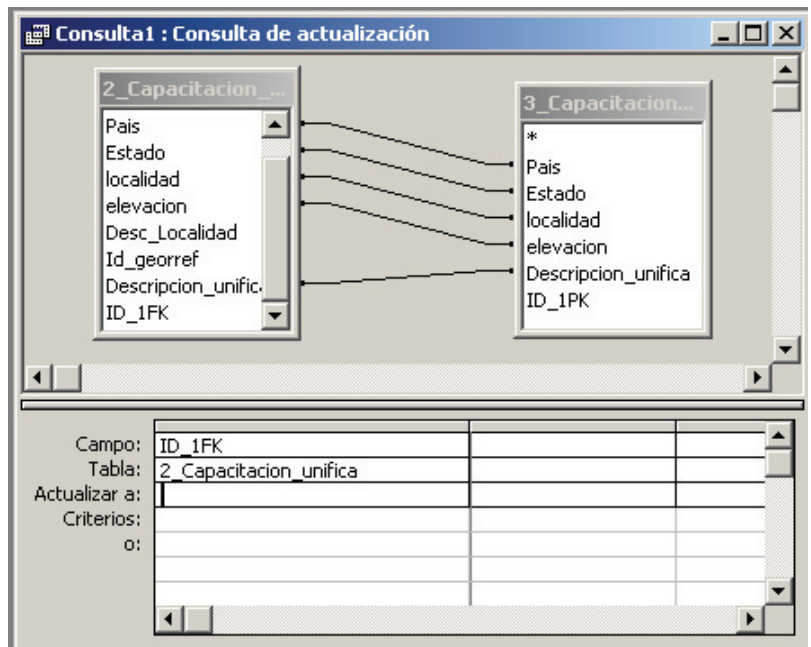
2.3.7 Hacer el paso anterior, para cada uno de los campos comunes a ambas tablas, excepto el *ID_1FK* y *ID_1PK*. El vínculo debe quedar de la siguiente forma:




2.3.8 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas'  de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta de actualización':

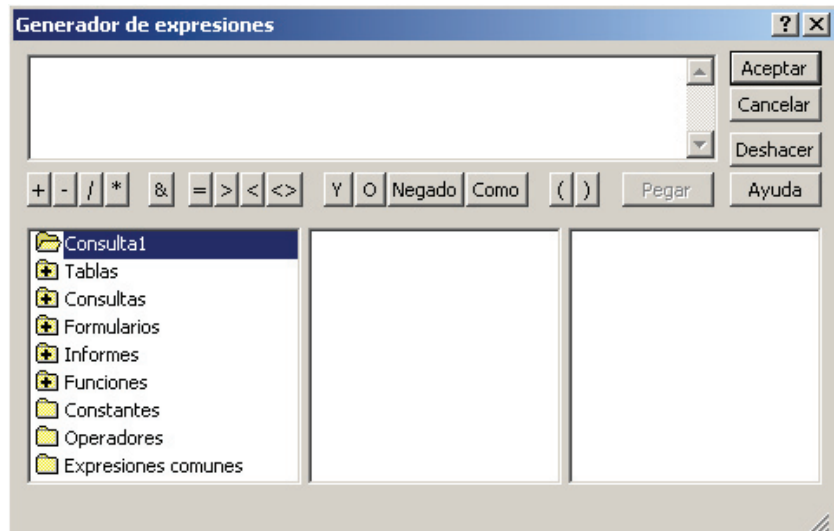


2.3.9 Ubicar el cursor en la celda de 'Actualizar a:'

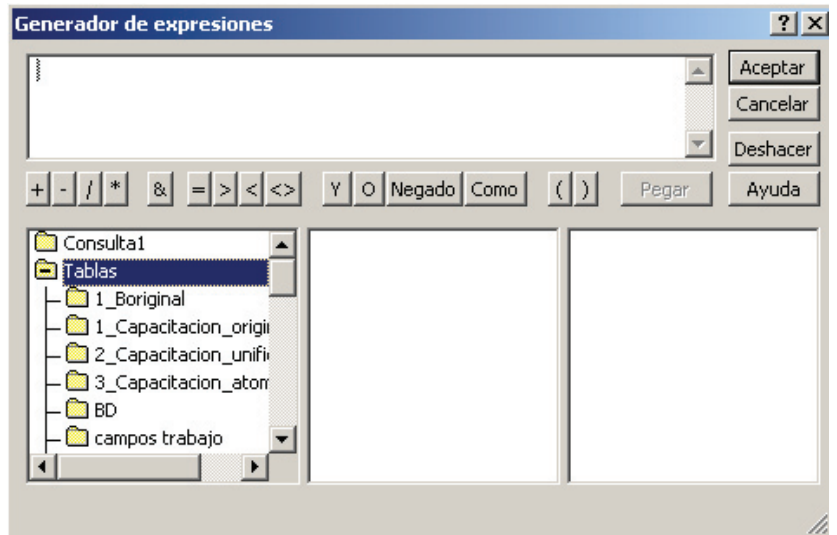


2.3.10 Oprimir el botón 'generador de expresiones'  de la barra de herramientas.

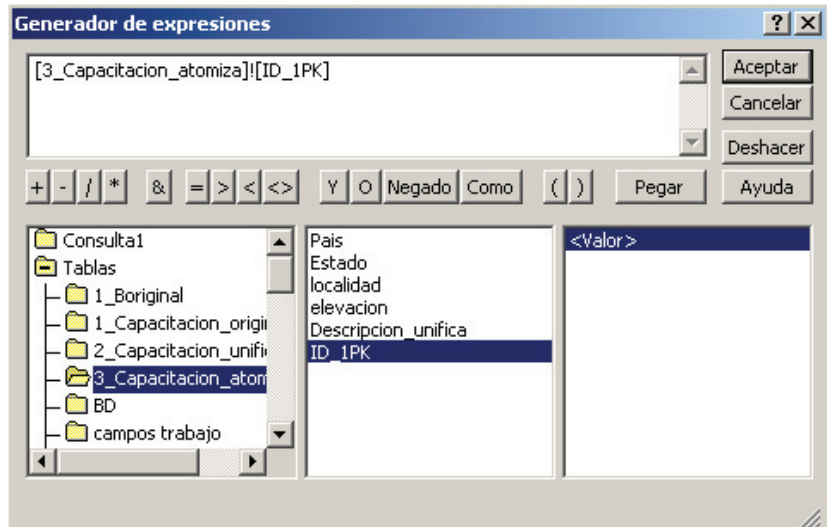
2.3.11 Aparece un recuadro llamado 'Generador de expresiones':



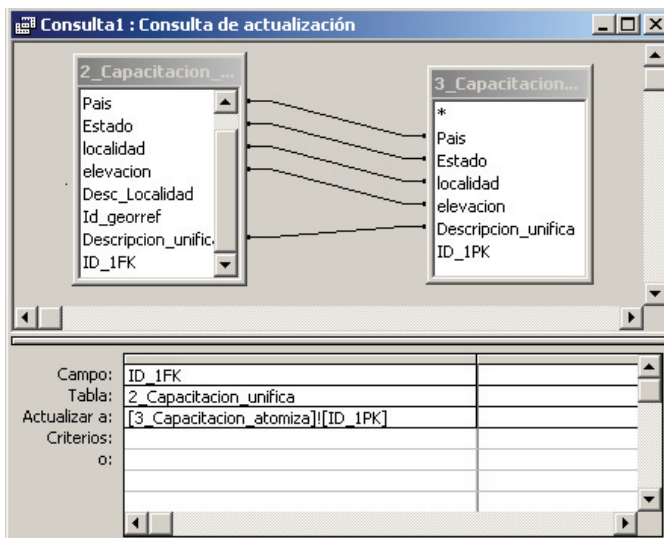
2.3.12 Dar doble clic en tablas:





2.3.13 Dar doble *click* en la tabla *3_Capacitacion_atomiza* y posteriormente dar doble *click* en el campo *ID_1PK* y 'Aceptar':



2.3.14 La consulta de actualización queda de la siguiente forma:



2.3.15 Oprimir el botón 'Ejecutar'  de la barra de herramientas.

2.3.16 Abrir las tablas *2_Capacitacion_unifica*  y *3_Capacitacion_atomiza*  verificar que los campos de los identificadores *ID_1FK* y *ID_1PK* coincidan en información. Por ejemplo:

	<i>Id_Georref</i>	<i>Pais</i>	<i>Estado</i>	<i>localidad</i>	<i>elevacion</i>	<i>Desc_Localidad</i>	<i>Desc_unifica</i>	<i>ID_1FK</i>
	29	México	Chiapas	NG	400 m	A 10 km al NW de Crucero Corozal camino a Palenque. Selva alta perennifolia.	A 10 km al NW de Crucero Corozal camino a Palenque. Selva alta perennifolia.	5
▶	39	México	Chiapas	NG	400 m	a 10 km al NW de Crucero Corozal camino a Palenque. Selva alta perennifolia.	A 10 km al NW de Crucero Corozal camino a Palenque. Selva alta perennifolia.	5

Descripción atomizada

	<i>Pais</i>	<i>Estado</i>	<i>localidad</i>	<i>elevacion</i>	<i>Desc_unifica</i>	<i>RefGeoSu</i>	<i>LocalidadP</i>	<i>Distancia</i>	<i>Direccion</i>	<i>ViaDeAcceso</i>	<i>Distancia</i>	<i>Refe</i>	<i>ZaLo</i>	<i>Informacio</i>	<i>Altitud</i>	<i>Estado</i>	<i>Mpio</i>	<i>Obse</i>	<i>ID_1PK</i>
▶	México	Chiapas	NG	400 m	A 10 km al NW de Crucero Corozal camino a Palenque. Selva alta perennifolia.	NG	Crucero Corozal	10 km	NW	camino a Palenque	NG	NG	NG	Selva alta perennifolia	400 m	Chiapas	NG		5

Cada vez que se realice la agrupación de una tabla, inmediatamente debe realizarse el procedimiento descrito anteriormente con el fin de facilitar la integración de datos y no perder información.

Segundo paso: Atomización de las descripciones en un formato definido






- Abrir la tabla *3_Capacitacion_atomiza*  en 'Vista diseño' .
- Agregar los 13 campos necesarios para atomizar (veáse tabla 1). Se pueden agregar manualmente anotando el nombre, el tipo de campo, tamaño y descripción o también pueden copiarse de la tabla *campos_atomiza* y pegarse a la tabla *3_Capacitacion_atomiza* .

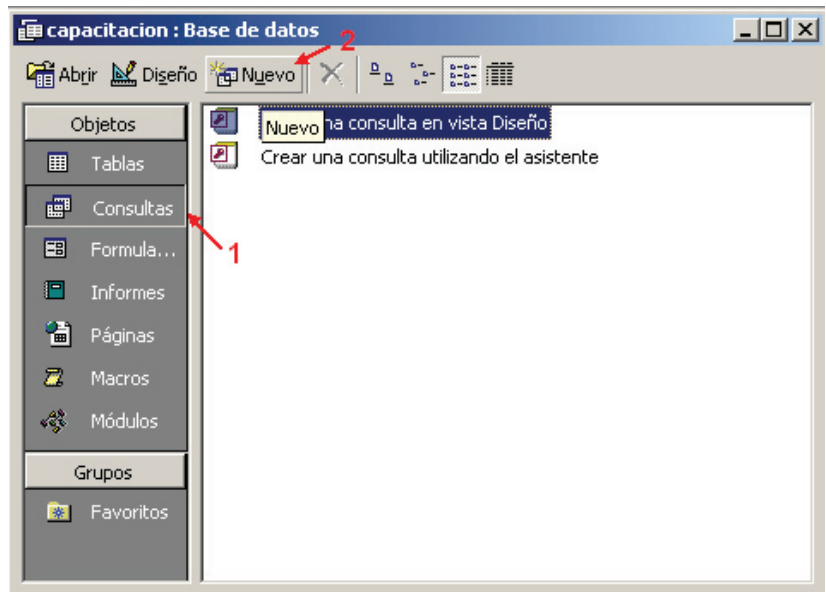
Tabla 1			
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción del campo
RefGeoSup	Texto	100	Referencia geográfica de orden superior al rasgo principal de referencia.
LocalidadPrincipal	Texto	100	Nombre de la localidad o rasgo geográfico principal.
Distancia	Texto	100	Distancia recorrida de la localidad o rasgo geográfico principal, unidades de distancia abreviada (por ejemplo: m, km, mi) y anotaciones adicionales a la distancia (por ejemplo: aproximado, cerca).
Direccion	Texto	100	Dirección cardinal y anotaciones adicionales a ésta.
ViaDeAcceso	Texto	100	Nombre de la vía de acceso y anotaciones adicionales.
Distancia_ort	Texto	100	Distancias ortogonales: unidades y dirección cardinal (por ejemplo: 10 km N, 5 km E).
Referencia_comp	Texto	250	Referencias complementarias para la ubicación de una descripción de localidad.
2aLocalidadRef	Texto	250	Segunda localidad de referencia.
Informacion_adicional	Texto	255	Información que no aporta elementos a la ubicación geográfica de un sitio.
Altitud_ato	Texto	50	Dato de altitud contenido en la descripción.
Estado_ato	Texto	50	Nombre del estado si está contenido en la descripción.
Mpio_ato	Texto	50	Nombre del municipio si está contenido en la descripción.
Obser_ato ⁷	Memo		Observaciones de la atomización.

3. Guardar la tabla .
4. Ordenar alfabéticamente el campo correspondiente a la división administrativa junto con el campo 'Descripcion_unifica' (campo de localidades unificadas).
5. Una vez que la tabla *3_Capacitacion_atomiza*  tiene los campos para atomizar y está ordenada, desagregar cada descripción de localidad en sus distintos elementos considerando los criterios establecidos para la atomización.⁸
6. Después de atomizar todas las localidades hacer una consulta de actualización para sustituir las celdas vacías por *NG* (usar en criterio *nulo*):

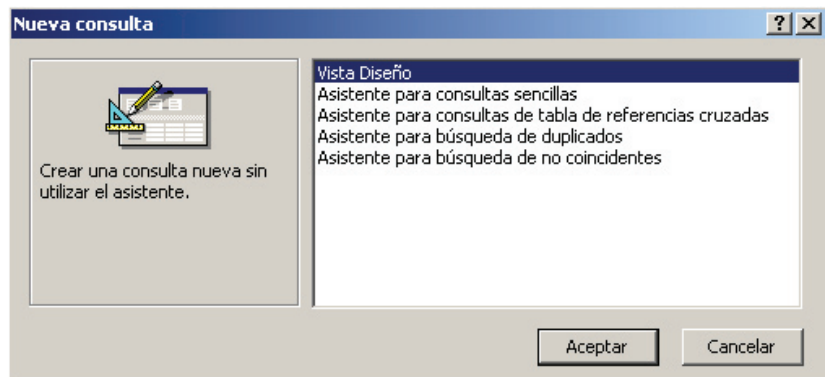
⁷ Este campo también debe llevar las siguientes características: 'Requerido' *No*, 'Permitir longitud 0' *Sí*, 'Comprensión unico de' *Sí*.

⁸ Ver criterios de atomización en este manual: Anexo 2. Criterios para la atomización de las descripciones de localidades.

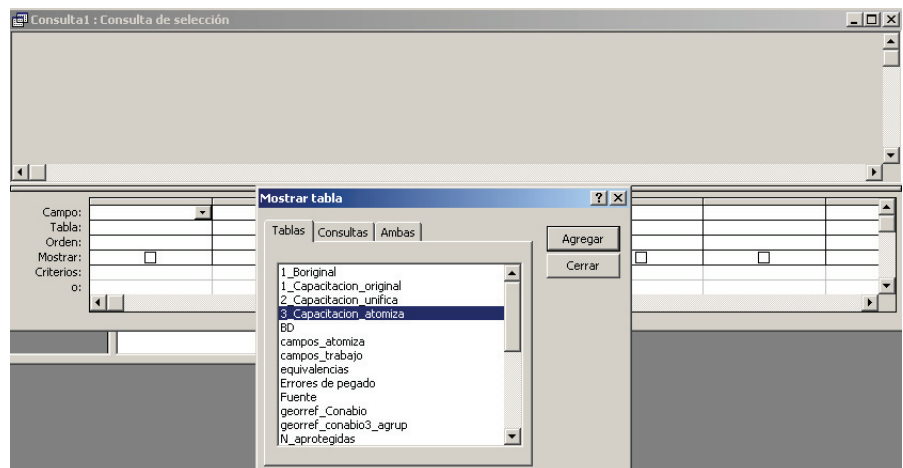
- 6.1 En el recuadro 'Capacitación: Base de datos' seleccionar en el margen izquierdo 'Consultas' y después 'Nuevo'.



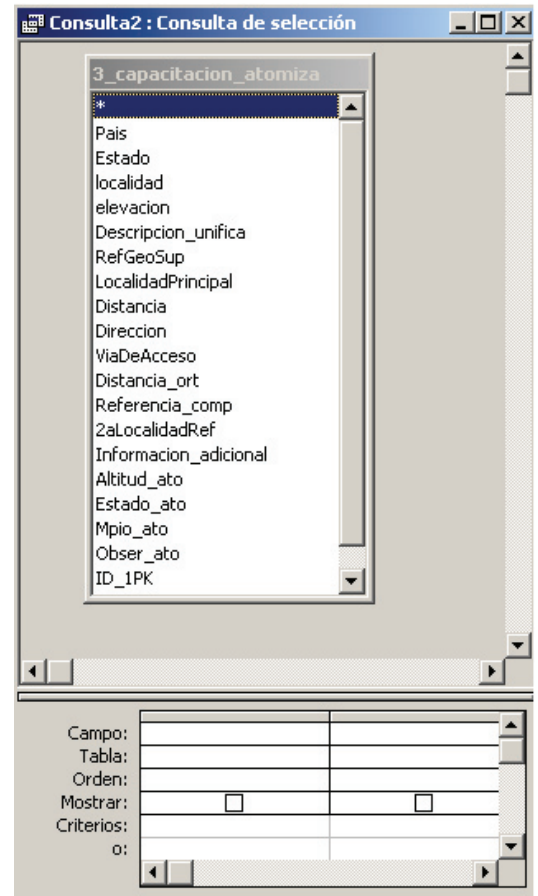
- 6.2 En el recuadro que aparece 'Nueva Consulta', seleccionar 'Vista Diseño' y 'Aceptar'.



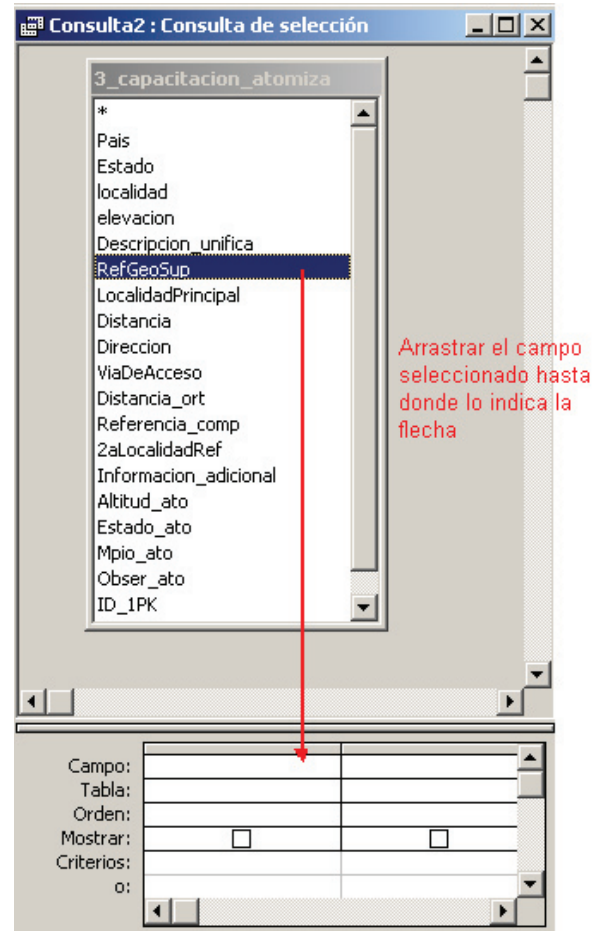
- 6.3 Aparece el recuadro de 'Consulta de selección' y el de 'Mostrar tabla', seleccionar la tabla 3_Capacitacion_atomiza y dar clic en 'Aceptar':




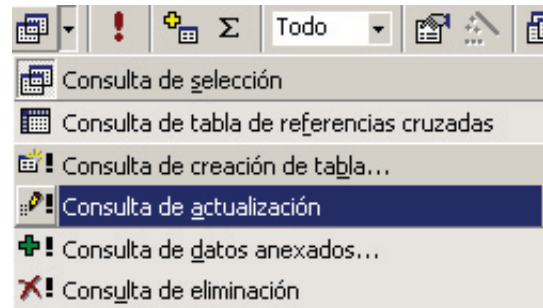
6.4 Aparece la tabla *3_Capacitacion_atomiza* con todos sus campos:



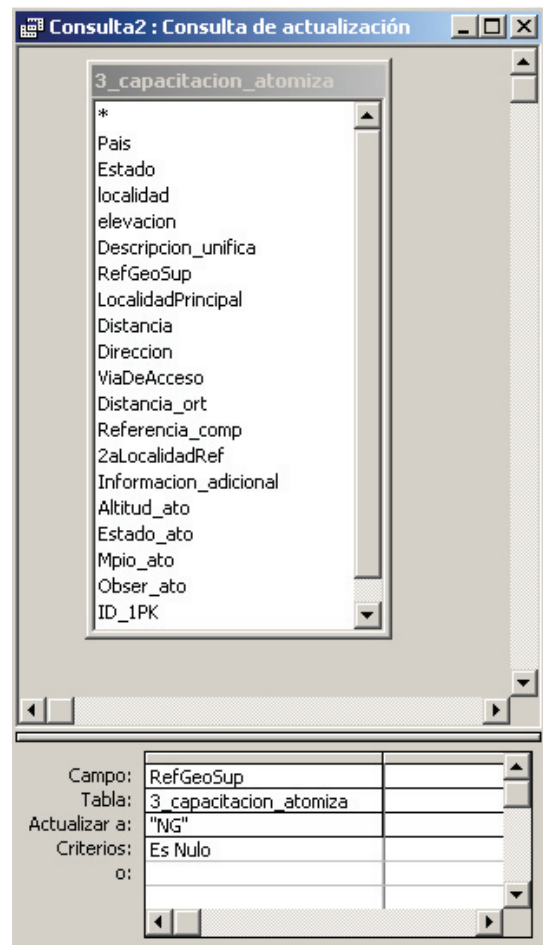
6.5 Seleccionar el campo 'RefGeoSup' y manteniendo el botón izquierdo del *mouse* presionado arrastrarlo hasta la celda que dice 'Campo':




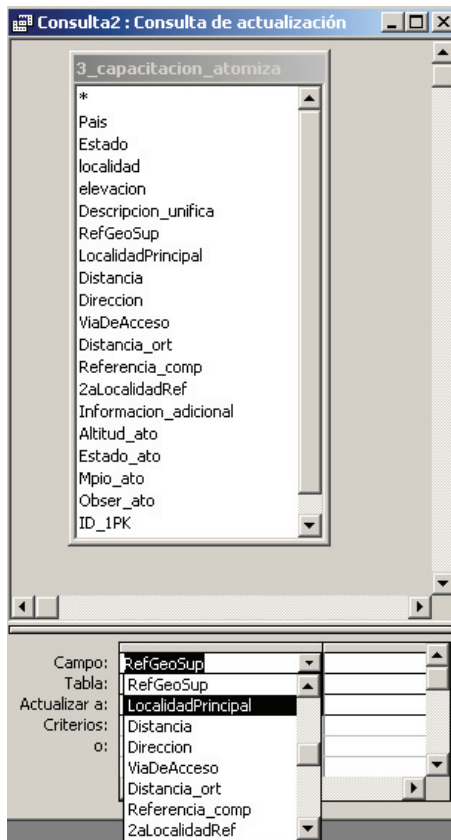
- 6.6 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas'  de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta actualización':




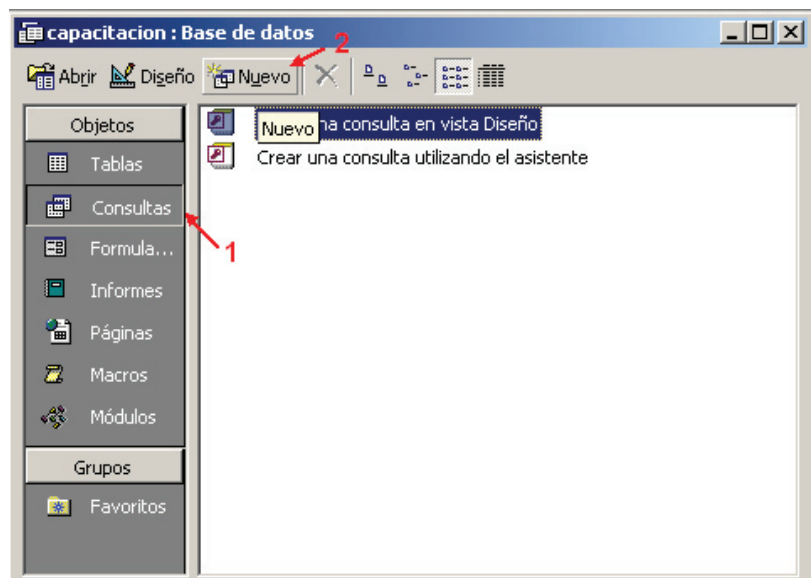
- 6.7 En el recuadro 'Consulta1:Consulta de actualización' aparece la fila 'Actualizar a:', en donde se anota *NG* y en la fila de 'Criterios' anotar: *es nulo*. La consulta debe quedar así como se muestra en la siguiente imagen:



- 6.8 Ejecutar la consulta con el botón , y aceptar.
- 6.9 Seleccionar el siguiente campo ('LocalidadPrincipal'):

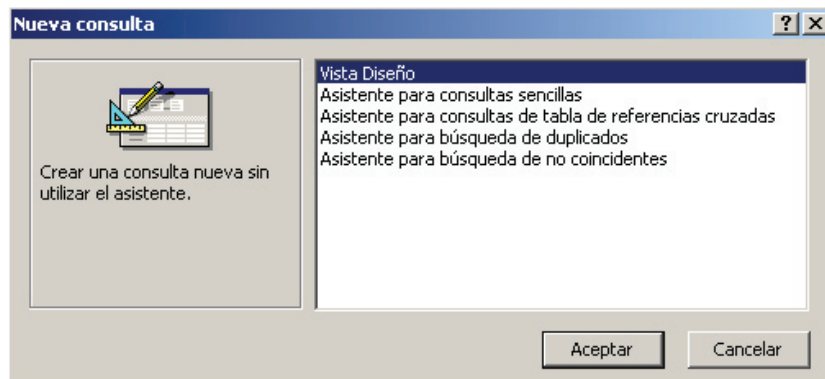


- 6.10 Volver a ejecutar la consulta con el botón 'Ejecutar'  y 'Aceptar'.
- 6.11 Esto se realiza para todos los campos de la atomización, excepto 'Obser_ato' e 'Información_adicional' pues estos campos no se incluirán en la agrupación.⁹
7. Realizar una consulta de selección para agrupar las descripciones iguales. Seguir los pasos siguientes:
- 7.1 En el recuadro 'Capacitacion: Base de datos' seleccionar en el margen izquierdo 'Consultas' y después 'Nuevo'.

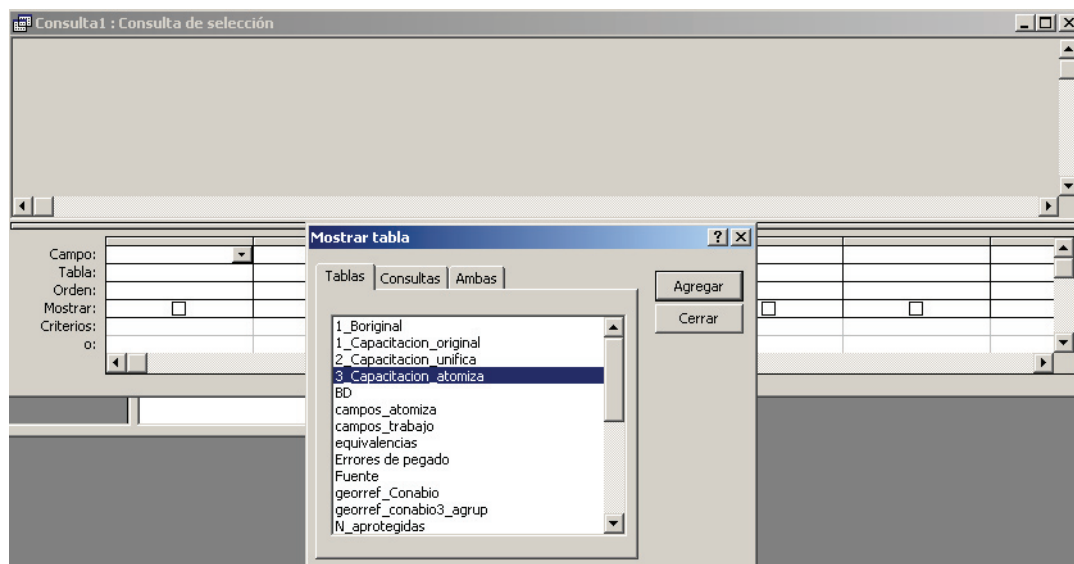


⁹ Los NG sólo se agregarán a las celdas vacías de los campos que se incluirán en la agrupación, los cuales pueden variar de acuerdo a la información de cada base de datos.

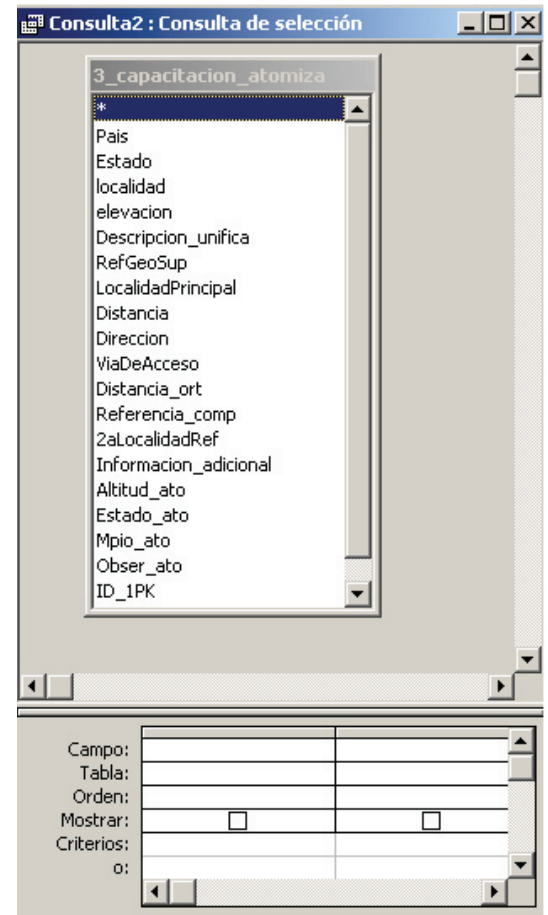
- 7.2 En el recuadro que aparece ('Nueva Consulta') seleccionar 'Vista Diseño' y elegir 'Aceptar'.



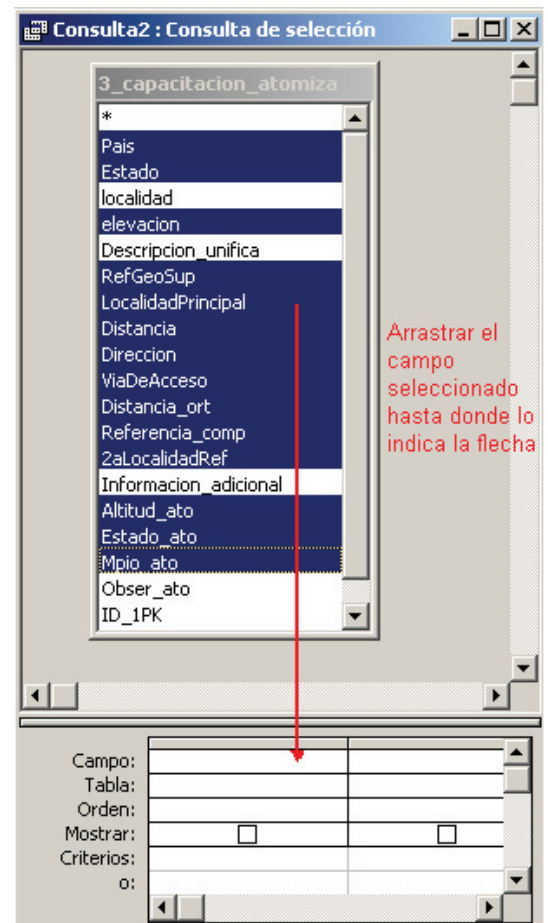
- 7.3 Aparece el recuadro de 'Consulta de selección' y el de 'Mostrar tabla', seleccionar la tabla `3_Capacitacion_atomiza` y dar clic en 'Aceptar':




7.4 Aparece la tabla *3_Capacitacion_atomiza* con todos sus campos:

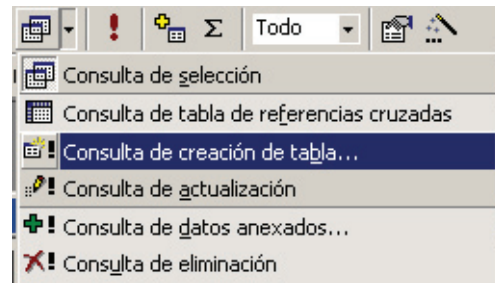




7.5 Se seleccionan todos los campos de la tabla menos el 'ID_1PK', 'Descripcion_unifica', 'localidad', 'InformacionAdicional' y 'Obser_ato'¹⁰ y manteniendo el botón izquierdo del mouse presionado arrastrarlos hasta la celda que dice 'Campo'.

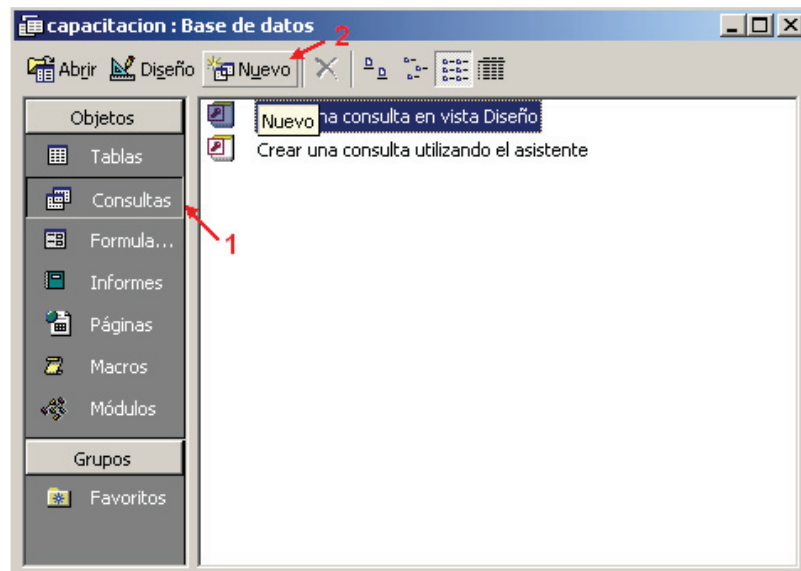


¹⁰ Si en la atomización quedaron campos sin información, éstos también pueden omitirse y agregar en la consulta sólo aquellos que contengan datos. También pueden omitirse los campos 'Estado' y 'elevacion' si previamente la información se transfirió a los campos 'Estado_Ato' y 'Altitud_Ato', respectivamente.

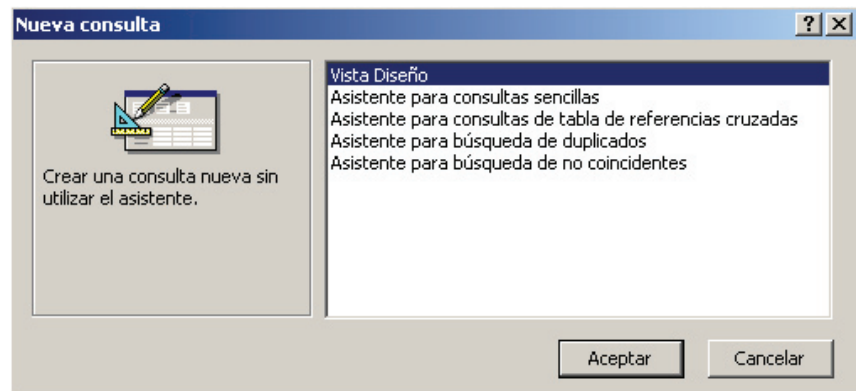
- 7.6 Oprimir el botón de 'Totales' Σ de la barra de herramientas, representado con la letra sigma.
- 7.7 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas'  de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta de creación de tabla de tabla':



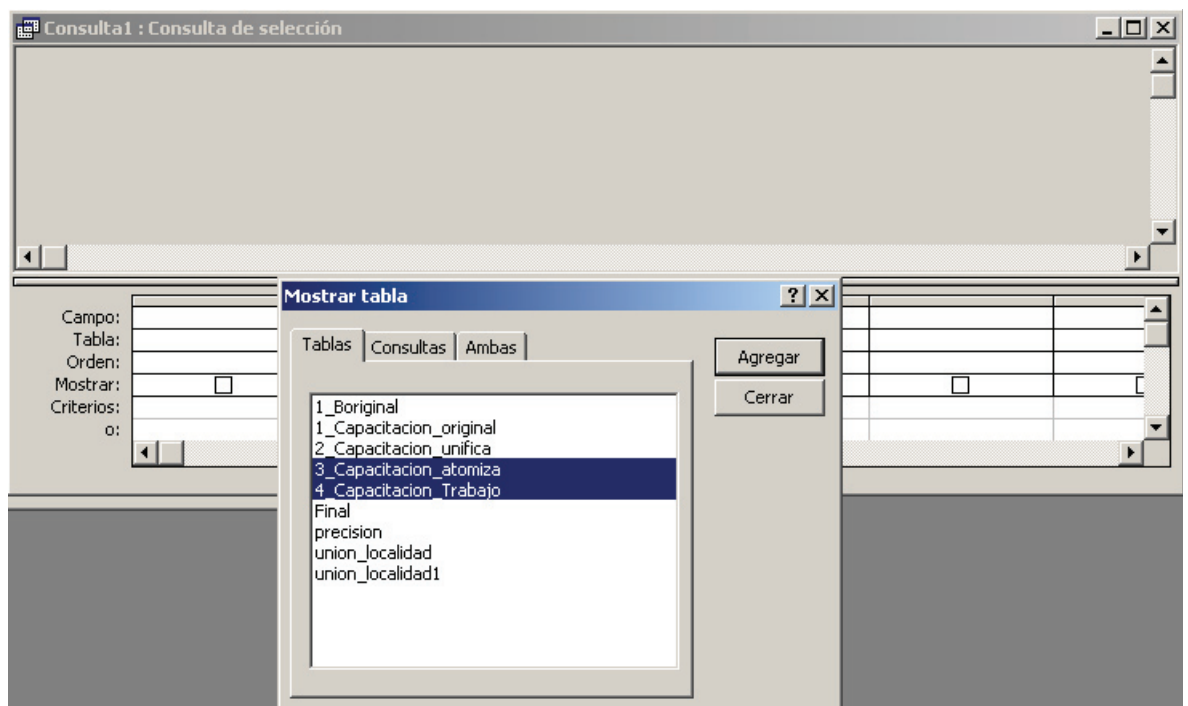
- 7.8 En el cuadro de diálogo que aparece inmediatamente, nombrar la tabla como: `4_Capacitacion_Trabajo` y 'Aceptar'.
 - 7.9 Ejecutar la consulta .
8. Se realiza el procedimiento para agregar la llave primaria (PK) y la llave foránea (FK):
 - 8.1 La tabla `4_Capacitacion_Trabajo` se abre en 'Vista diseño'  y se agrega un nuevo campo nombrándolo ID_2PK, el campo debe ser de tipo autonumérico. Guardar cambios.
 - 8.2 En la tabla de `3_Capacitacion_atomiza` se agrega también un campo nuevo nombrándolo como ID_2FK, de tipo numérico que permita duplicados, en donde posteriormente se le agregará el identificador del campo ID_2PK de la tabla `4_Capacitacion_Trabajo`. Guardar cambios.
 - 8.3 Hacer una consulta de actualización para transferir el ID_2PK al campo ID_2FK:
 - 8.3.1 En el recuadro 'Capacitacion:Base de datos' seleccionar en el margen izquierdo 'Consultas' y después 'Nuevo'.



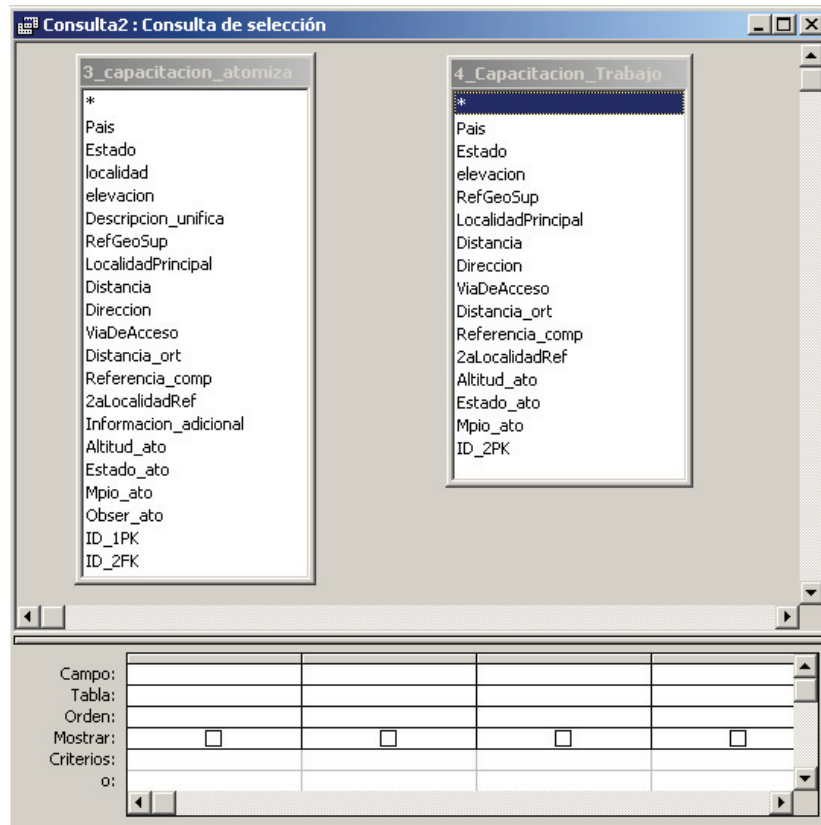
8.3.2 En el recuadro que aparece ('Nueva Consulta') seleccionar 'Vista Diseño' y 'Aceptar'.



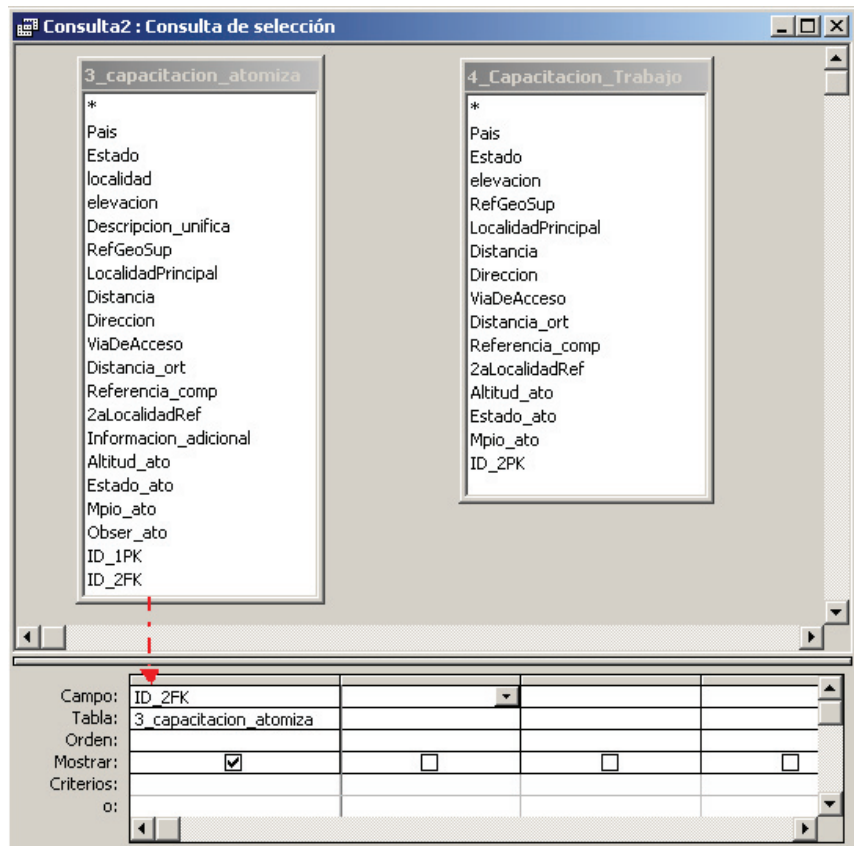
8.3.3 Aparecen los recuadros de 'Consulta de selección' y 'Mostrar tabla', seleccionar la tabla 3_Capacitacion_atomiza y 4_Capacitacion_Trabajo y 'Aceptar':



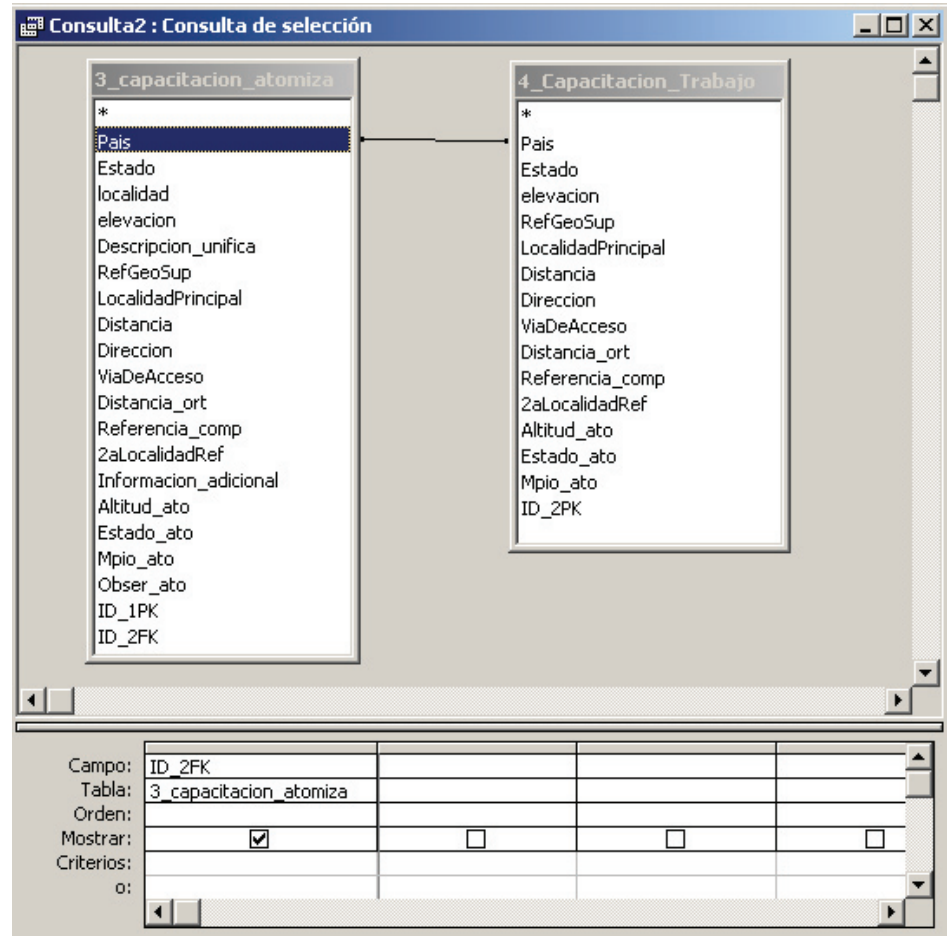
8.3.4 Aparece la tabla 3_Capacitacion_atomiza y 4_Capacitacion_Trabajo con todos sus campos:



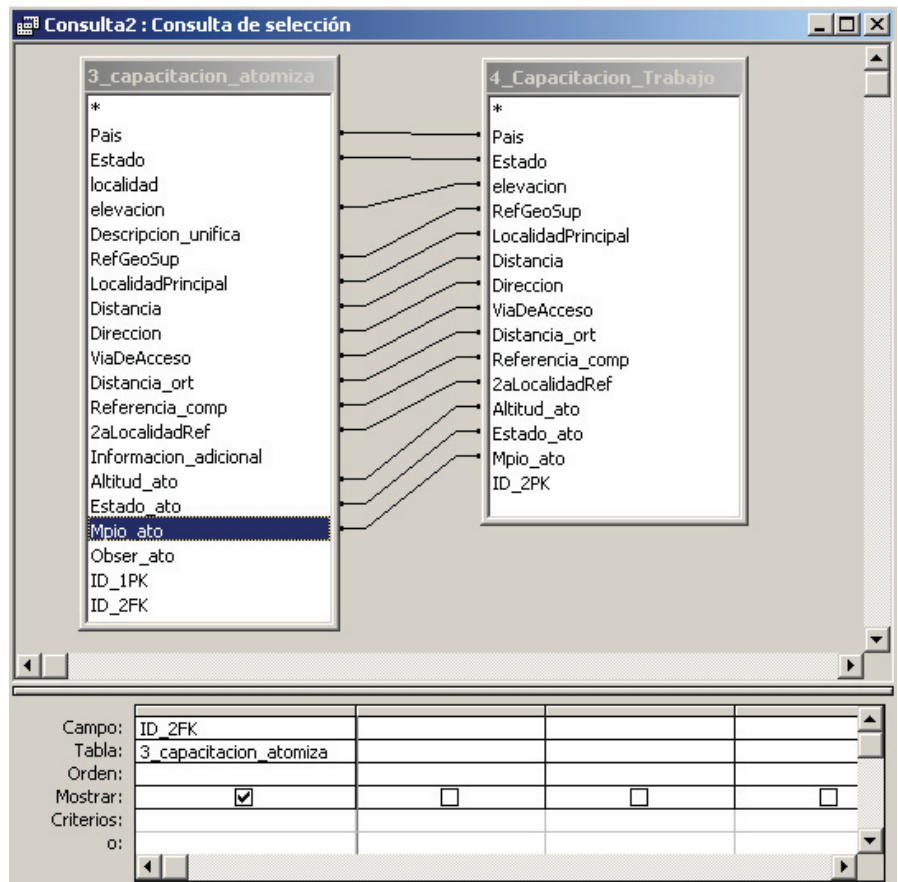
8.3.5 Se selecciona el campo 'ID_2FK' de la tabla *3_Capacitacion_atomiza* y manteniendo el botón izquierdo del *mouse* presionado arrastrarlo hasta la celda que dice 'Campo'.



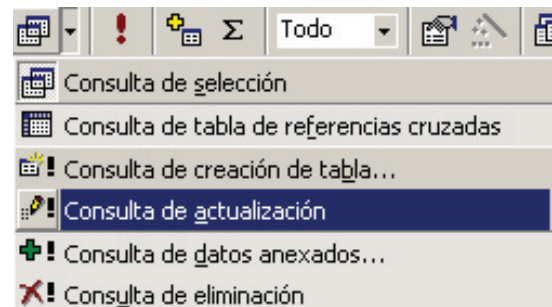
- 8.3.6 Vincular ambas tablas mediante los campos que sean iguales. Se vinculan de la siguiente forma:
- Seleccionar el campo 'Pais' de la tabla *3_Capacitacion_atomiza* con el botón izquierdo del *mouse* y manteniéndolo presionado, mover el cursor hacia el campo 'Pais' de la tabla *4_Capacitacion_Trabajo*; quedando establecido el vínculo.



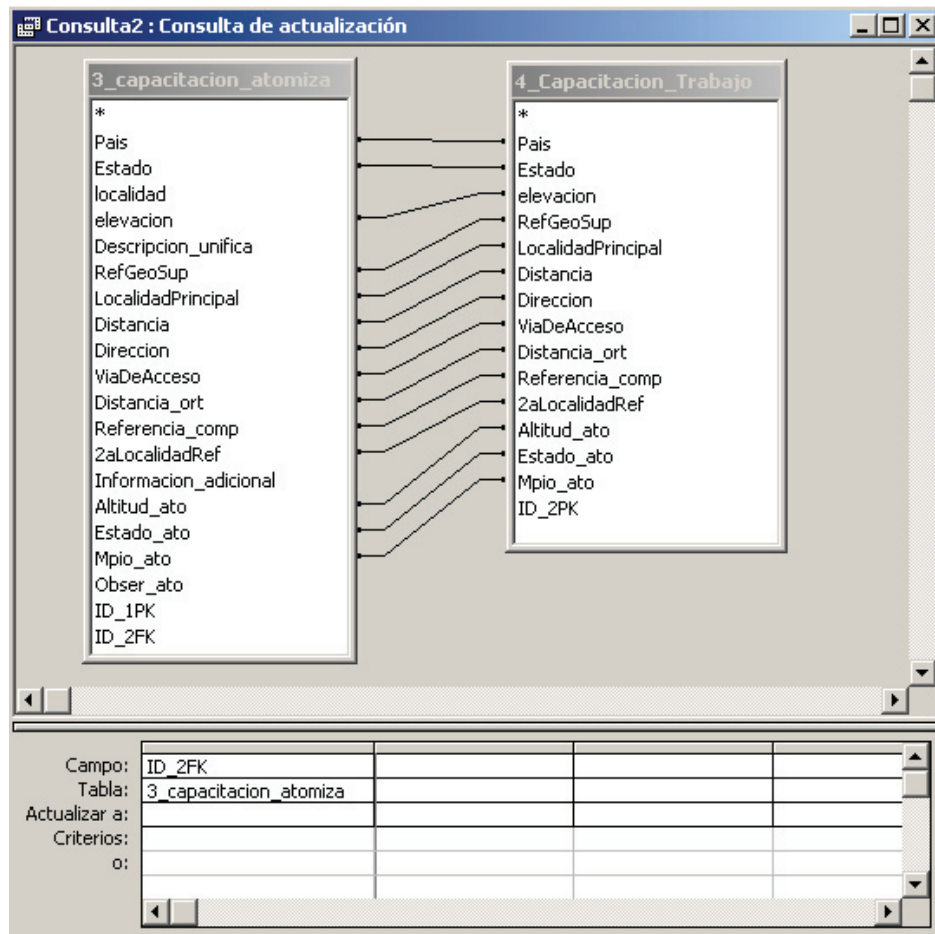
- 8.3.7 Hacer el paso anterior para cada uno de los campos comunes a ambas tablas. El vínculo debe quedar de la siguiente forma:




8.3.8 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas' de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta de actualización':



8.3.9 Ubicar el cursor en la celda de 'Actualizar a:'

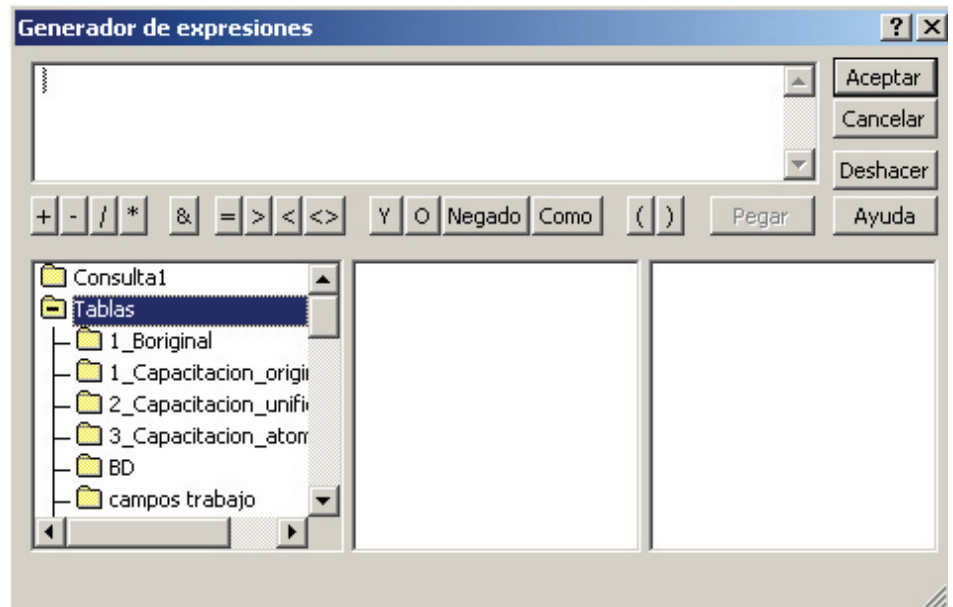


8.3.10 Oprimir el botón 'generador de expresiones'  de la barra de herramientas.

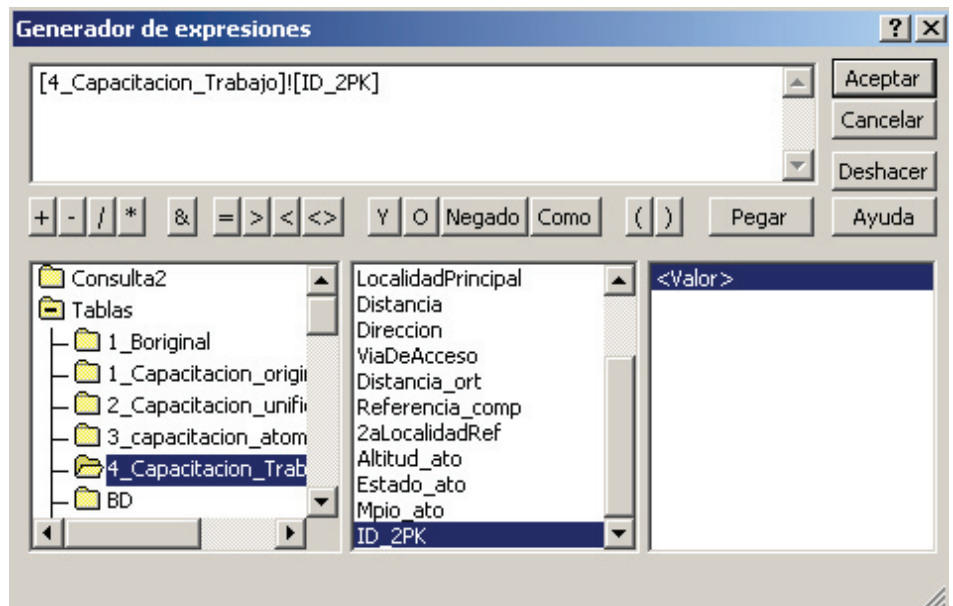
8.3.11 Aparece un recuadro llamado 'Generador de expresiones'.



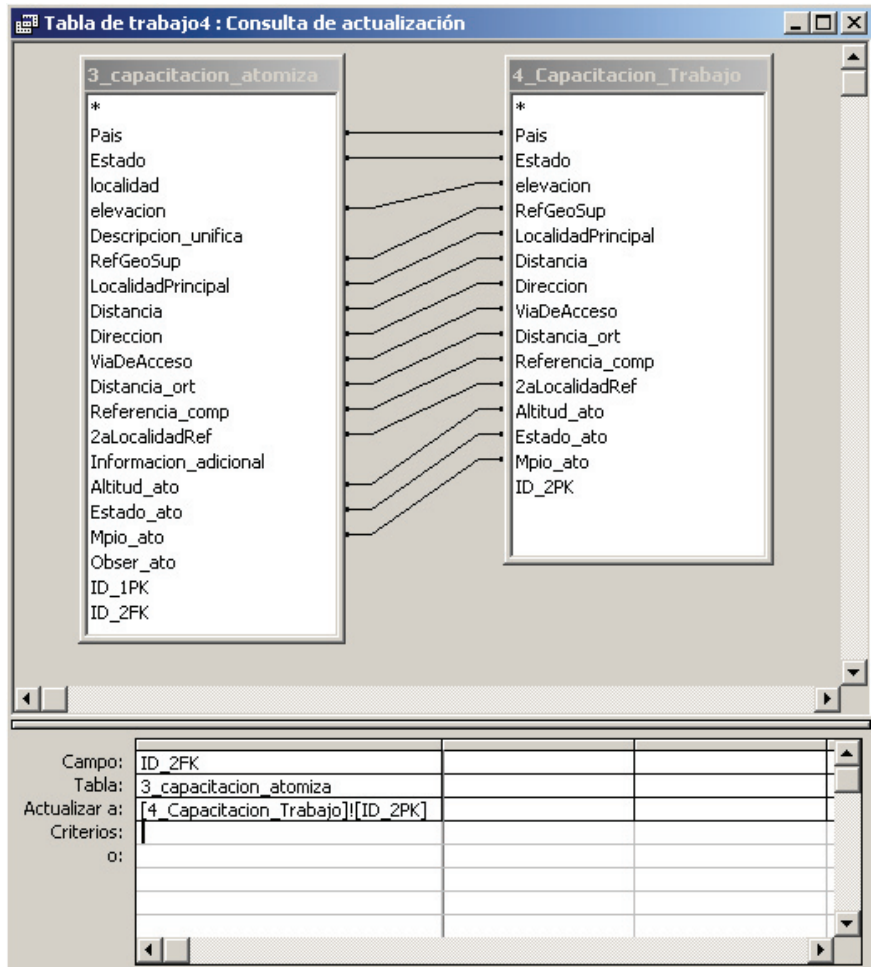
8.3.12 Dar doble *clic* en tablas:






8.3.13 Dar doble *clic* en la tabla 4_Capacitacion_trabajo y posteriormente dar doble *clic* en el campo 'ID_2PK' y 'Aceptar'.



8.3.14 La consulta de actualización queda de la siguiente forma:



8.3.15 Oprimir el botón 'Ejecutar'  de la barra de herramientas.

8.3.16 Abrir las tablas *3_Capacitacion_atomiza*  y *4_Capacitacion_Trabajo*  y verificar que los campos de los identificadores 'ID_2FK' y 'ID_2PK' coincidan en información:¹¹

Pais	Estado	localid	elevaci	Descripcion_unifica	RefGeoSup	LocalidadP	Distanc	Direcci	ViaDeAc	Distanc	Refer	2aLocalidadRef	Informacion	Altitud	Estado	Mpio	Obser	ID_1PK	ID_2FK
México	Chiapas	NG	1600 m	SE of Cerro Baul on the border with the state of Oaxaca. 16 km NW of Rizo de Oro along a logging road to Colonia Figaroa	On the boarder with the state of Oaxaca	Cerro Baul	NG	SE	NG	NG	NG	on the boarder with the state of Oaxaca. 16 km NW of Rizo de Oro along a logging road to Colonia Figaroa		1600 m	Chiapas	NG		3	3
▶ México	Chiapas	NG	1600 m	SE of Cerro Baul on the border with the state of Oaxaca. 16 KM NW of Rizo de Oro along a logging road to Colonia Figaroa. Ridge with montane rain forest - Pine, Oak Liquidambar forest with Ulmus, Zinoweiwia, Weinmannia and Styra	On the boarder with the state of Oaxaca	Cerro Baul	NG	SE	NG	NG	NG	on the boarder with the state of Oaxaca. 16 km NW of Rizo de Oro along a logging road to Colonia Figaroa	ridge with montane rain forest - Pine, Oak Liquidambar forest with Ulmus, Zinoweiwia, Weinmannia and Styra	1600 m	Chiapas	NG		4	3

Pais	Estado	elevaci	RefGeoSup	LocalidadP	Distanc	Direcci	ViaDeAc	Distanc	Referer	2aLocalidadRef	Altitud	Estado	Mpio	ID_2PK
▶ México	Chiapas	1600 m	On the boarder with the state of Oaxaca	Cerro Baul	NG	SE	NG	NG	NG	on the boarder with the state of Oaxaca. 16 km NW of Rizo de Oro along a logging road to Colonia Figaroa	1600 m	Chiapas	NG	3

¹¹ La tabla con la información atomizada, en este caso *3_Capacitacion_Atomiza*, debe quedar con dos identificadores el 'ID_1PK' (autonumérico) y el 'ID_2FK' (numérico).

Tercer paso: creación de la tabla de trabajo

Esta tabla debe contener los campos atomizados relacionados con la descripción de un sitio y los campos utilizados en el proceso de georreferenciación.



1. Abrir la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* _____ en 'Vista diseño' .
2. Agregar los campos utilizados para georreferenciar (véase tabla 2). Estos se pueden agregar manualmente anotando el nombre, el tipo de campo, tamaño y descripción o también pueden copiarse de la tabla *campos_trabajo* y pegarse a la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* _____.

Tabla 2			
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción del campo
Id_formulario	Numérico, Entero largo, Indexado: Sí (con duplicados)		Identificador para registrar en el formulario, mismo que servirá para enlazarse con la tabla precisión, además de relacionar a la localidad georreferenciada con la imagen.
No_Georref	Texto	250 caracteres	Explicación de la razón por la que el registro no pudo ser georreferenciado.
Analista	Texto	50 caracteres	Persona que hizo la georreferenciación del registro.
Fecha	fecha/hora (día/mes/año)		Fecha de georreferenciación del registro.
Observaciones ¹⁰	Memo		Observaciones específicas para cada registro.
Mapa	Hipervínculo		Imagen que muestra la ubicación de la(s) coordenada(s) sitio.

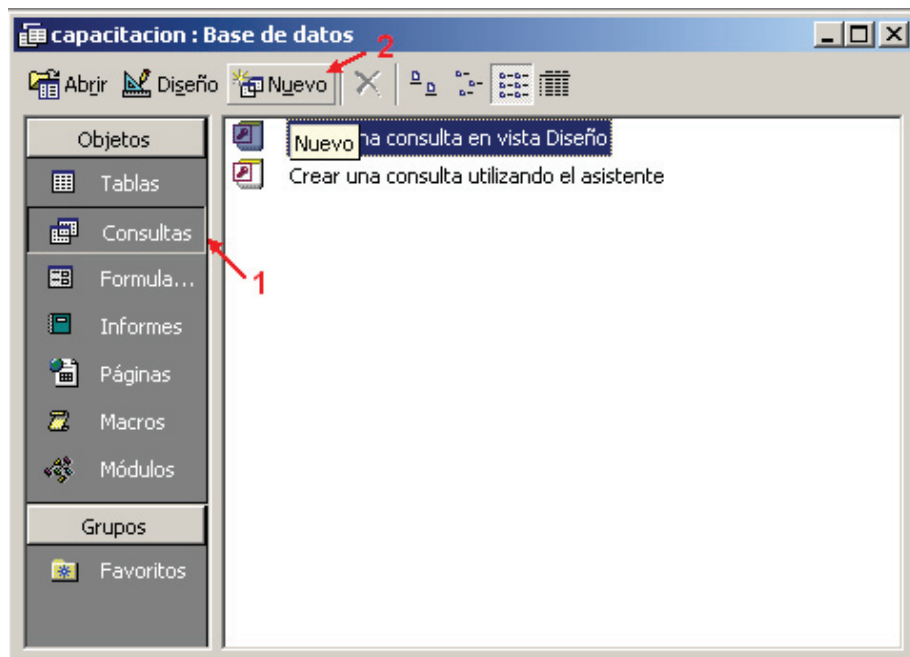
3. Guardar la tabla  *4_Capacitacion_Trabajo* _____.
4. El campo 'Id_formulario' debe llenarse con el identificador del campo 'ID_2PK':
 - 4.1 Seleccionar el campo 'ID_2PK' y con el botón derecho del *mouse* y elegir 'copiar'.
 - 4.2 Seleccionar el campo 'Id_formulario' y con el botón derecho del *mouse* elegir 'pegar'.¹²

Es importante conservar intacto el 'ID_2PK' pues servirá para la integración de datos, el 'Id_formulario' es el que podrá modificarse si al estar georreferenciando se encuentran dos o más descripciones iguales a las que se les asignará la misma coordenada geográfica.

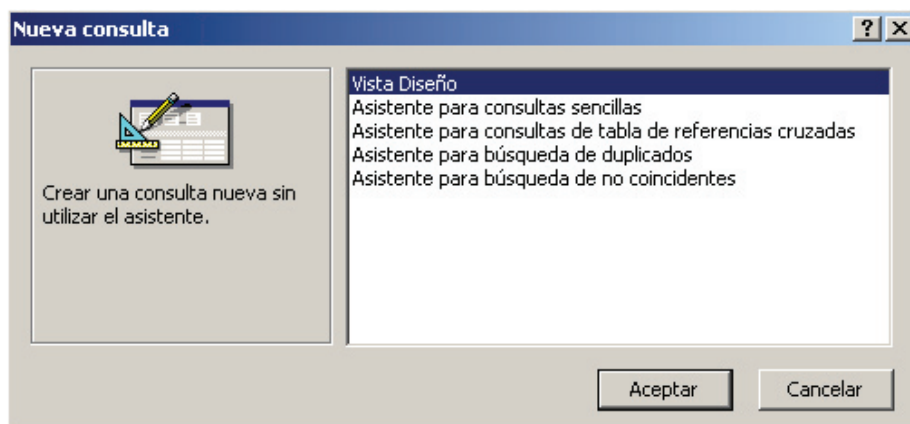
5. Borrar los *NG* de los campos atomizados de la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* _____. La eliminación del dato *NG* puede hacerse de la siguiente forma:

¹² El paso de copiar la información de una columna y pasarlo a otra es preferible hacerlo a través de una consulta de actualización; pues cuando son miles los datos que se quieren copiar, el *Acces* envía un mensaje de que no es posible copiar todos los registros.

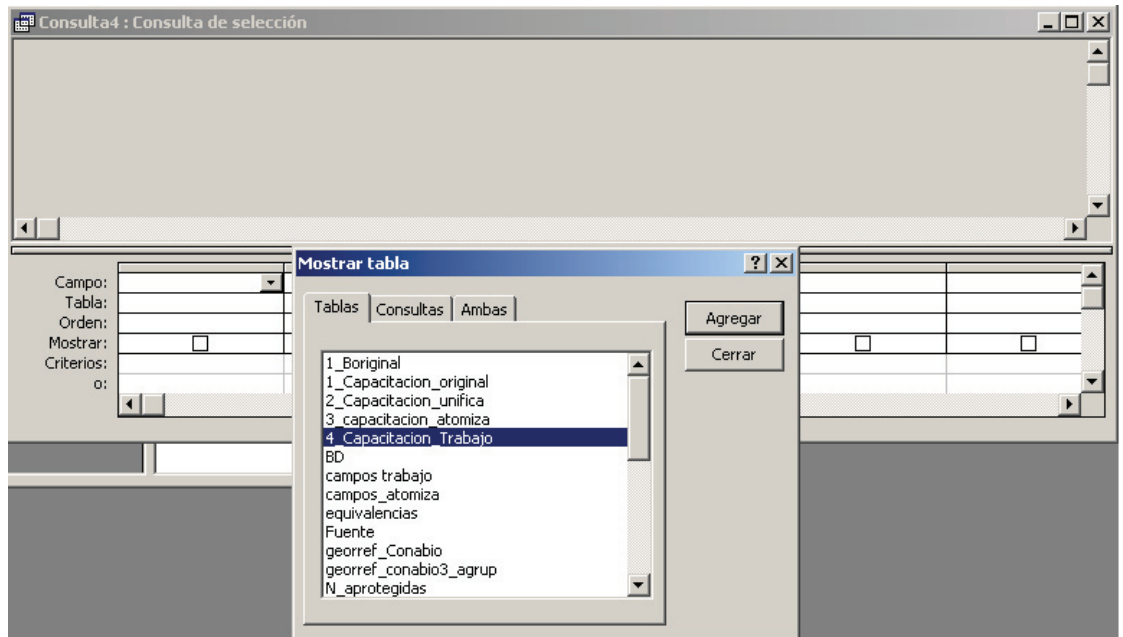
- 5.1 En el recuadro 'Capacitación: Base de datos' seleccionar en el margen izquierdo 'Consultas' y después 'Nuevo':



- 5.2 En el recuadro que aparece ('Nueva Consulta') seleccionar 'Vista Diseño' y 'Aceptar'.



- 5.3 Aparece el recuadro de 'Consulta de selección' y el de 'Mostrar tabla', seleccionar la tabla 4_Capacitacion_Trabajo y dar clic en 'Aceptar':




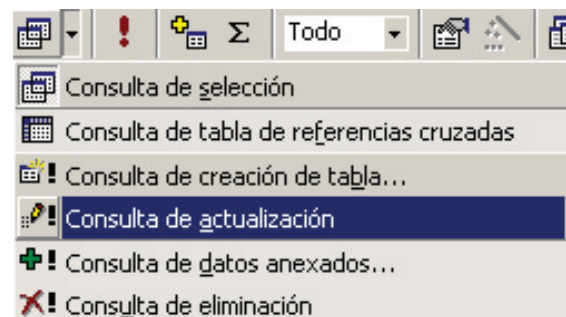
5.4 Aparece la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* con todos sus campos:



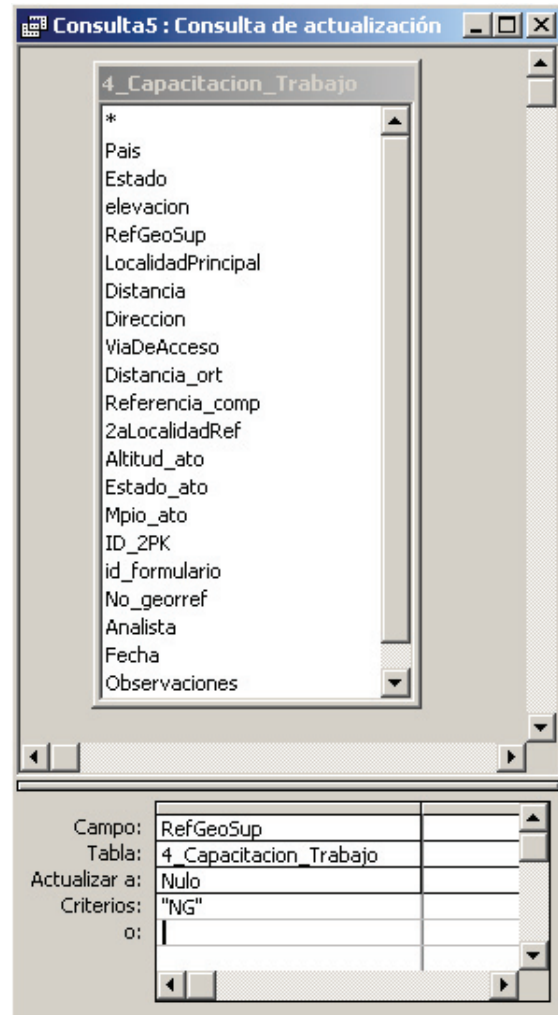
- 5.5 Seleccionar el campo 'RefGeoSup' y manteniendo el botón izquierdo del *mouse* presionado arrastrarlo hasta la celda que dice 'Campo:'




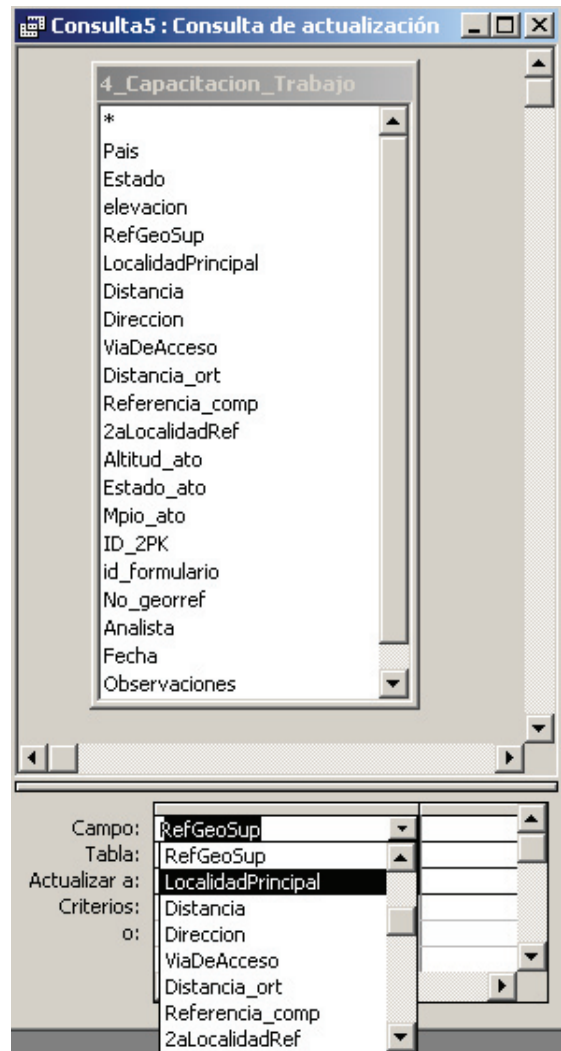
- 5.6 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas'  de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta actualización':





- 5.7 En el recuadro 'Consulta1:Consulta de actualización' aparece la fila 'Actualizar a:', en donde se anota *Nulo* y en la fila de Criterios anotar: *NG*. La consulta debe quedar así como se muestra en la siguiente imagen:



- 5.8 Ejecutar la consulta con el botón  y aceptar.
- 5.9 Seleccionar el siguiente campo ('LocalidadPrincipal'):



- 5.10 Volver a ejecutar la consulta con el botón 'Ejecutar'  y aceptar.
- 5.11 Esto se realiza para todos los campos de la atomización de la tabla *4_Capacitacion_trabajo* . (En este ejercicio los campos serian los siguientes: 'RefGeoSup', 'LocalidadPrincipal', 'Distancia', 'Direccion', 'ViaDeAcceso', 'Distancia_ort', 'Referencia_comp', '2aLocalidadRef', 'Altitud_ato', 'Estado_ato', 'Mpio_ato').
6. Se inicia la georreferenciación.

C

ARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL CARTOGRÁFICO

La georreferenciación de localidades de recolecta de especies, requiere de, aplicar un método, donde una de las herramientas más importantes es la cartografía y los nomencladores de topónimos (tanto oficiales como regionales) estos deben ser precisos en cuanto a la ubicación real de los diferentes rasgos geográficos que existen en la región o país de interés. El material histórico juega un papel importante para ubicar, descripciones de localidad que se registraron en décadas pasadas, pues la cartografía actual no muestra las modificaciones que han sucedido en los diferentes lugares a través del tiempo.

La Conabio ha reunido cartografía y nomencladores provenientes de instituciones gubernamentales tales como el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), entre otras instituciones académicas y privadas. También, se ha incluido al acervo material histórico como la serie de cartas de la Comisión Intersecretarial Coordinadora del Levantamiento de la Carta Geográfica de la República, elaborada a mediados del siglo xx; entre otros mapas realizados a principios del mismo siglo, los cuales han sido de mucha utilidad para mostrar referencias que no se encuentran en los mapas actuales.

Diferentes temas conforman el acervo cartográfico y nomenclatural usado en el método de georreferenciación, como lo son rasgos geográficos de poblaciones, ríos, cerros, cuerpos de agua, infraestructura, entre otros temas de ámbito natural y social, que son la base para la ubicación en coordenadas geográficas.

En lo concerniente a las escalas que se utilizan, mismas que se relacionan con la precisión y detalle de la información geográfica, se tiene material en escalas grandes 1:1 obtenidas de GPS, como las localidades del censo del 2000, las carreteras del IMT (véase figura 1); también se tienen las trazas urbanas con los nombres de calles de las poblaciones más importantes de México.

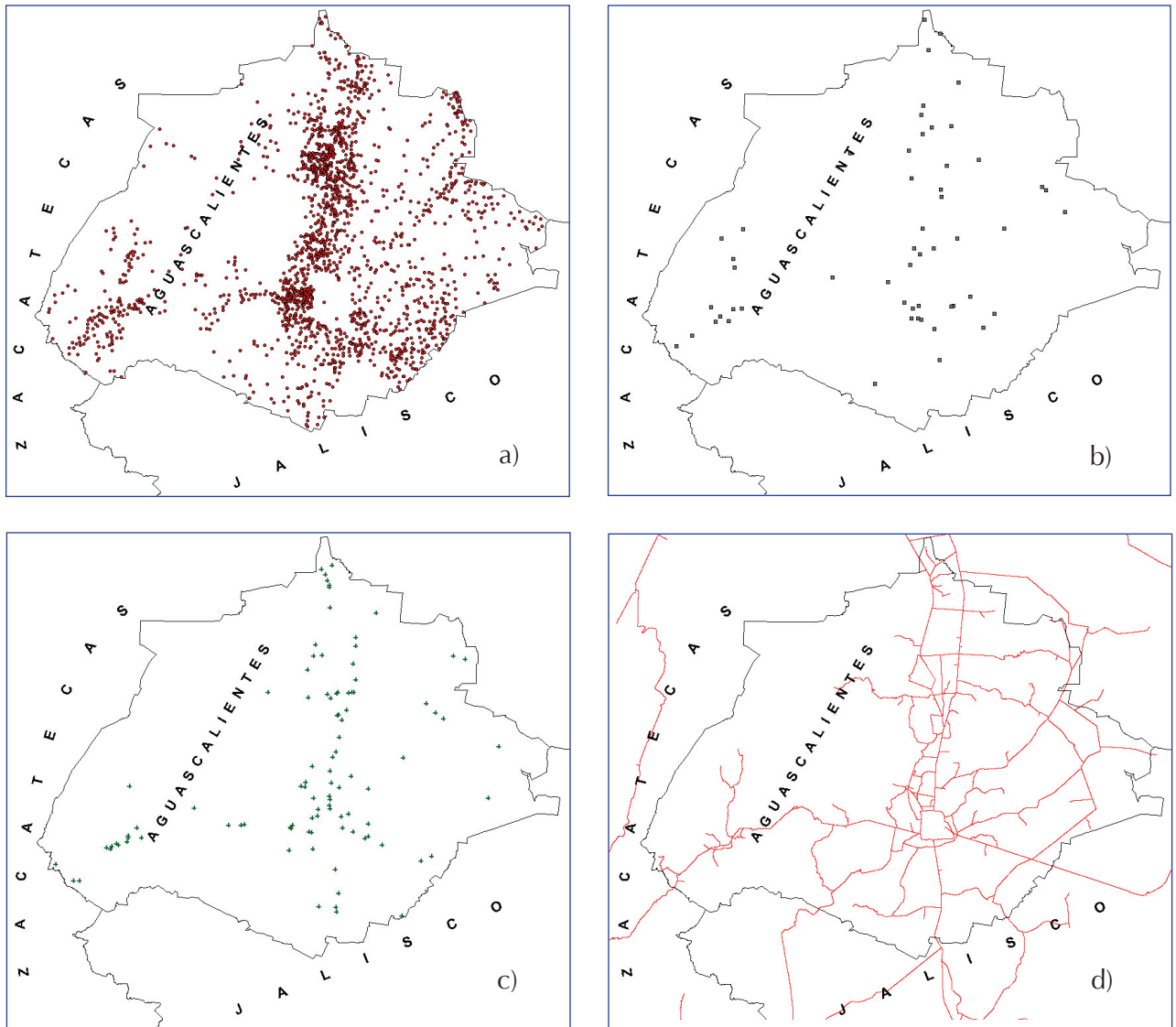


Figura 1. Ejemplos de información cartográfica escala 1:1 a) localidades, INEGI, b) puentes, IMT, c) cruces de carretera, IMT, d) red de carreteras, IMT.

En escalas conocidas como medias, se cuenta con las cartas topográficas 1:50,000 y 1:250,000 de INEGI, donde se pueden consultar tanto datos vectoriales como imágenes georreferenciadas, además de la toponimia (véase figura 2).

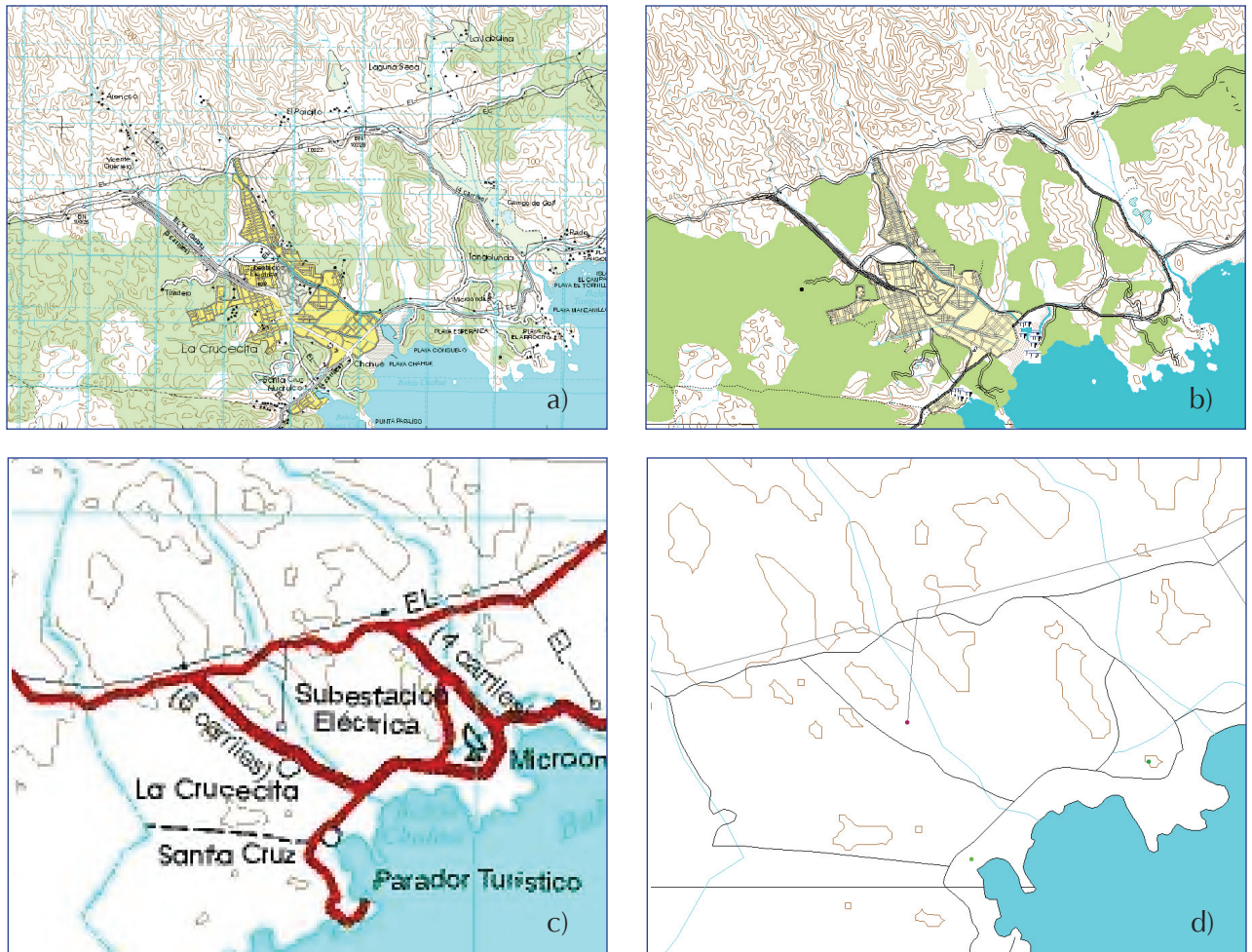


Figura 2. Ejemplos de cartografía de diferentes escalas y formatos a) imagen impresa escala 1:50,000, b) conjunto de datos vectoriales escala 1:50,000, c) imagen impresa escala 1:250,000, d) conjunto de datos vectoriales escala 1:250,000.

El conjunto de datos vectoriales en las escalas mencionadas anteriormente se encuentra agrupado en los siguientes temas:

- Altimetría y datos de elevación
- Hidrografía e infraestructura hidráulica
- Localidades y rasgos urbanos
- Límites
- Instalaciones diversas e industriales
- Conductos y líneas de transmisión
- Vías de comunicación y transporte
- Elementos de referencia topográfica
- Áreas protegidas y sitios de interés histórico

En escala 1: 250,000 también se puede encontrar el modelo digital del terreno de INEGI, el cual muestra datos de elevación y la forma del relieve (véase figura 3).

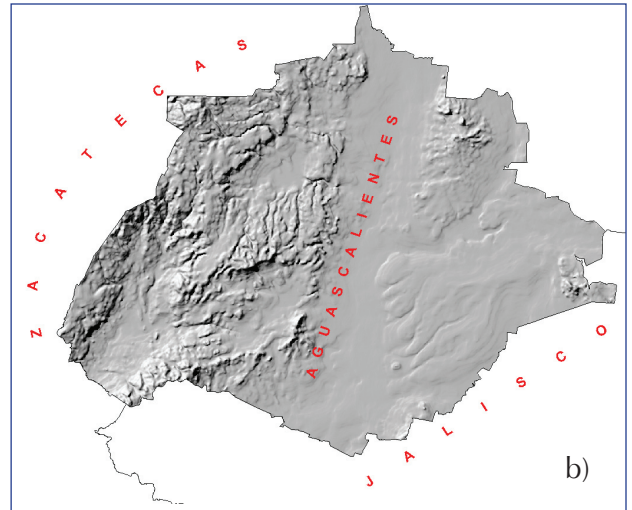
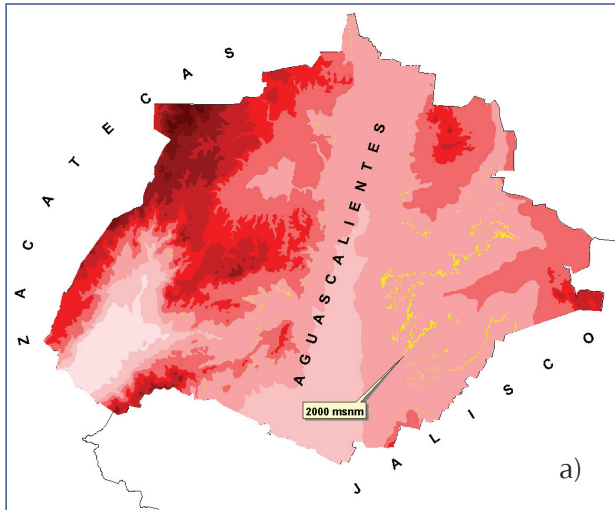


Figura 3. Modelo digital del terreno: a) datos de elevación, b) sombreado o forma del relieve.

En escalas chicas se tiene la serie de la Comisión Intersecretarial Coordinadora del Levantamiento de la Carta Geográfica de la República que cubren la totalidad del país a escala 1:500,000; también se cuenta con los mapas de la SCT y del INEGI por entidad federativa en escalas de 1:51,000 hasta 1:1'200,000; y algunos mapas de áreas o zonas muy particulares los cuales han sido georreferenciados en la Conabio (véase figura 4).

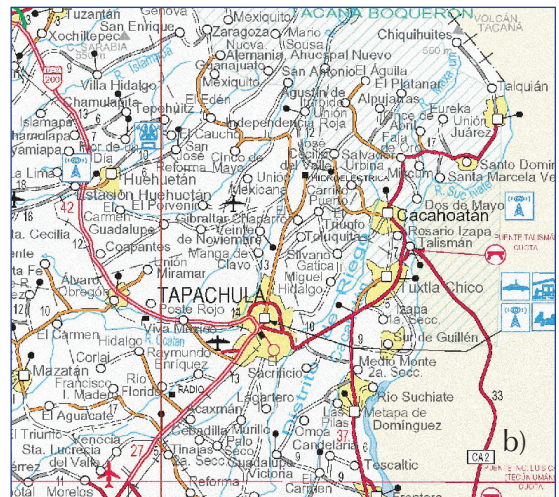


Figura 4. Ejemplos de cartografía georreferenciada en la Conabio: a) Comisión Intersecretarial, b) Secretaría de Comunicaciones y Transportes, c) Condensados INEGI, d) Ruta Maya.

Además se cuenta con temas específicos como el contorno del país, división política, ríos, red de carreteras del Digital Chart World escalas 1:1'000,000 y 1:4'000,000 por mencionar algunas (véase figura 5).

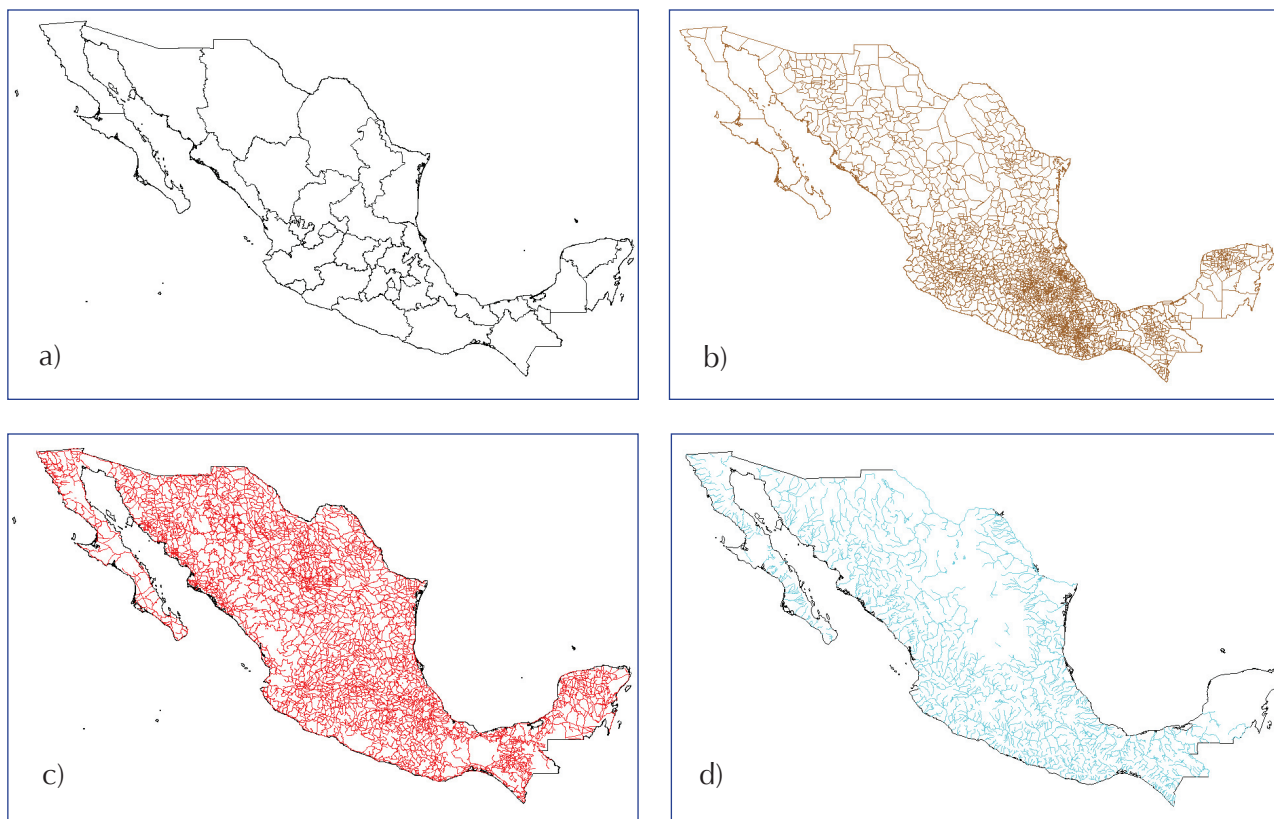


Figura 5. Ejemplos de cartografía a escalas mayores: a) División Política Estatal escala 1:1'000,000, b) División Municipal escala 1:4'000,000, c) Carreteras y Límite Nacional escala 1:1'000,000, d) Hidrología y Límite Nacional escala 1:4'000,000.

A continuación se muestra el listado de la cartografía que se tiene en el acervo de la Conabio para georreferenciar el cual se encuentra clasificado por temas.

Nomenclátore

	Tema	Escala	Fuente
1	Nomenclátor de aeropuertos	1:1	Instituto Mexicano del Transporte, (1996) y Sistema Estadístico Aeroportuario (ASA), (1994). "Aeropuertos". Obtenido de Red de carreteras. Escala 1:1. Extraído del <i>Estudio Binacional de Planeación y Programación del Transporte Fronterizo</i> , (SCT) 1998.
2	Nomenclátor de cuerpos de agua	1: 250,000	Comisión Nacional del Agua, (1998). "Inventario de cuerpos de agua y humedales de México". Escala 1:250,000. México.
3	Cruces de carretera	1:1	Instituto Mexicano del Transporte. (1996) "Cruces de carretera". Obtenido de Red de carreteras. Escala 1:1
4	Nomenclátor de estaciones climáticas	1:1	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (1996). "Estaciones climatológicas". Extraído de ERIC (Extractor rápido de información climatológica), México.
5	Nomenclátor de estaciones hidrométricas	1:1	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (1999). "Estaciones hidrométricas". Extraído de "Bandas (Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales)" del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). CNA. (1997). México.
6	Localidades, INEGI	1:1	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), (2002) "Localidades de la República Mexicana, 2000". Obtenido de <i>Principales Resultados por Localidad. XII Censo de Población y Vivienda 2000</i> . Editado por (Conabio). México.
7	Nomenclátor de localidades y rasgos geográficos		National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) and United States Board on Geographic Names (BGN).
8	Nomenclátor de localidades y rasgos geográficos de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán		J. Antonio Vázquez G., Ramón Cuevas G., Theodore S. Cochrane, Hugh Iltis, Francisco J. Santana M., Luis Guzmán H., (1995). <i>Flora de Manantlán</i> , Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio); University of Wisconsin-Madison; Universidad de Guadalajara; and Botanical Research Institute of Texas (BRIT), USA.
9	Nomenclátor de localidades de colecta de G.B. Hinton		"Localidades de especímenes de plantas colectadas por G.B. Hinton", en <i>Journal of the Arnold Arboretum</i> . George B. Hinton, collector of plants in southwestern México. James Hinton and J. Rzedowski, vol. 53, april 1972, number 2.
10	Nomenclátor de localidades de colecta de Gentry		S.M. Paul, D. Yetman, M. Fishbein., P. Jenkins, T.R. Van Devender and R.K. Wilson. (1998). <i>Gentry's Río Mayo Plants: the tropical deciduous forest & environs of northwest Mexico</i> , The University of Arizona Press, pp. 558.
11	Nomenclátor de localidades del parque ecológico estatal Omiltemí		Isolda Luna Vega y Jorge Llorente Bousquets (eds.) (1993), <i>Historia natural del parque ecológico estatal Omiltemí, Chilpancingo, Guerrero, México</i> , México, Facultad de Ciencias, UNAM.
12	Nomenclátor de rasgos geográficos (Internet)		How to use the Index—Gazetteer. URL: http://164.214.12.145/NAV_PUBS/SD/Pub153/153bkIX.pdf . 14 de noviembre 2005.
13	Nomenclátor de puertos	1:1	Atlas de Comunicaciones y Transportes México (SCT) (1995). "Puertos". Extraído del <i>Estudio Binacional de Planeación y Programación del Transporte Fronterizo</i> . Secretaria de Comunicaciones y Transporte 1998.
14	Nomenclátor de puentes	1:1	Instituto Mexicano del Transporte (1996). "Puentes". Obtenido de Red de carreteras. Escala 1:1.
15	Red de observatorios climáticos	1:1	Comisión Nacional del Agua. Servicio Meteorológico Nacional-Conabio (1999). Red de Observatorios Climatológicos. México.

continúa...

16	Toponimia capturada en Conabio*	1:50,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). "Catálogo de topónimos". Obtenido de los cuadernos por Entidad Federativa de la SPP Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática-INEGI. México. (Temas: Instalaciones diversas, Orografía, Hidrografía costera y marina).
17	Toponimia de las cartas de INEGI*	1: 50,000	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Dirección General de Geografía (1999). "Topónimos de las cartas topográficas". Escala 1: 50,000. México.
18	Toponimia de las cartas de INEGI*	1: 250,000	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Dirección General de Geografía (1999). "Topónimos de las cartas topográficas". Escala 1: 250,000. México.
19	Unión de los noméncladores anteriormente mencionados (excepto Nomenclator Centroamérica///// Military Grid Reference System [MGRS])		Conabio (2006). Nomenclátor de Rasgos Geográficos. Recopilado y ordenado por la Conabio. Versión 1.0. México. <i>Este nomenclátor no es el definitivo porque se encuentra en proceso de depuración.</i>
20	Nomenclátor de descripciones		Conabio (2006). <i>Nomenclátor de Localidades Científicas Biológicas</i> . Recopilado y ordenado por la Conabio. Versión 1.0. México

Carreteras

	Tema	Escala	Fuente
21	Red de carreteras	1: 1'000,000	Digital Chart of the world. "Red de Carreteras". Escala 1: 1'000,000. México.
22	Red de carreteras ¹	1:1	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2006). "Red de carreteras con descripción y nombre (imt-2001). Datos extraídos de Instituto Mexicano del Transporte (2001). "Red de carreteras". Escala 1:1. México, D.F.
22	Red de carreteras federales	1:1	Instituto Mexicano del Transporte, (2000). "Red de carreteras Federales". Escala 1:1. México.
23	Red de carreteras rurales	1:1	Instituto Mexicano del Transporte, (2000). "Red de carreteras Rurales". Escala 1:1. México.
24	Traza urbana		INEGI. CD-ROM, Sistema para la consulta de información censal SCINCE. Censo de Población y Vivienda 1990. (Localidades urbanas con 2,500 o más habitantes y AGEB 1995).

Modelo digital del terreno

	Tema	Escala	Fuente
25	Modelo digital del terreno (cobertura nacional y recortes estatales) [modelo de elevación y modelo sombreado <i>hillshade</i>]	1: 250,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (1997) . "Modelo Digital del Terreno". Escala 1:250,000. México.

Curvas de nivel

	Tema	Escala	Fuente
26	Curvas de nivel cada 200 m	1: 250 000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (1998). "Curvas de nivel para la República Mexicana". Escala 1:250,000. Extraído del Modelo Digital del Terreno. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México.

División política (coberturas digitales)

	Tema	Escala	Fuente
27	Límite Nacional	1: 250,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2003). "Límite Nacional". Escala 1:250,000. Extraído de <i>Conjunto de Datos Vectoriales y Toponímias de la carta Topográfica</i> . Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México.
28	Límite Nacional	1:1'000,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2002). "Límite Nacional 1:1'000,000". Extraído de <i>Conjunto de Datos Vectoriales y Toponímias de la carta Topográfica</i> . Escala 1:100,000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). México.
29	Límite Nacional	1:4'000,000	INEGI, L. Ita-Rubio, I. Escamilla Herrera, C. García León y Ma. C. Soto Núñez (1990). " Límite Nacional 1:4'000,000" en <i>División Política Estatal</i> , I.1.2. <i>Atlas Nacional de México</i> . Vol. I. Escala 1:4'000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
30	División política estatal	1:250,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2003). "División Política Estatal". Escala 1:250,000. Extraído de <i>Conjunto de Datos vectoriales y toponimia de la carta topográfica</i> . Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). y <i>Marco Geoestadístico Municipal</i> , Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). Escala 1:250,000. México.
31	División política estatal	1: 1'000,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2005). "División Política Estatal". Escala 1:1'000,000. Extraído de <i>Conjunto de Datos vectoriales topográficos y toponímicos</i> . Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). México.
32	División política estatal	1:4'000,000	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), L. Rubio de Ita, I. Escamilla Herrera, C. García de León y Ma. C. Soto Núñez, (1990). "División Política Estatal", I.1.2. <i>Atlas Nacional de México</i> , vol. I, Escala 1:4'000,000. Instituto de Geografía, UNAM, México.
33	División municipal	1:250,000	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (2002). "División Municipal de México, 2000". Obtenido de <i>Marco geoestadístico municipal</i> , 2000. Escala 1:250,000. México.
34	División municipal	1:250,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2000). "División Municipal de México, 1995". Obtenido de <i>Límites municipales</i> , 1995, Instituto de Geografía, UNAM, México.
35	División municipal	1:250,000	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (2006). "División Municipal de México, 2005". Obtenido de <i>Marco Geoestadístico Municipal</i> , II Censo de Población y Vivienda 2005. Versión 1.0. Escala 1:250,000. México.
36	División municipal	1:4'000,000	Ma. E. Cea Herrera, M.A. del Valle Angeles, I. Escamilla Herrera y L. Godínez Calderón, (1990), "División Municipal", I.1.3. <i>Atlas Nacional de México</i> , vol I. Escala 1:4'000,000. Instituto de Geografía, UNAM, México.

continúa...

...continuación

37	Datum	1:250,000	Mapa elaborado a partir del documento: <i>MaNIS/HerpNet/ORNIS Georeferencing Guidelines</i> . El contorno fue tomado de la fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2003). "División Política Estatal". Escala 1:250,000. Extraído de <i>Conjunto de datos vectoriales y toponimia de la carta topográfica</i> . Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000), y <i>Marco Geoestadístico Municipal</i> , Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000).
38	División política de la República Mexicana de 1857		Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2004). "División política de la República Mexicana de 1857", México.
39	División política 1786		Peter Gerhard, <i>Geografía histórica de la Nueva España 1519-1821</i> , Mexico, UNAM, 2000. Georreferenciado en la Conabio, 2005.
40	Catálogo de las cartas	1: 50,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (1999). "Índice de cartas 1:50,000". Escala 1:50,000. Extraído del <i>Inventario de Información Geográfica</i> , Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 1992), México.
41	Catálogo de las cartas	1: 250,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (1999). "Índice de cartas 1:250 000". Escala 1:250,000. Extraído del <i>Inventario de Información Geográfica</i> (INEGI, 1992), México.

Cartas impresas y digitales (.tiff, .sid y conjunto de datos vectoriales)

	Tema	Escala	Fuente
42	Cartas topográficas de INEGI	1: 50,000	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (año de impresión). "Carta Impresa Topográfica" (Clave). Escala 1: 50,000
43	Conjunto de datos vectoriales de las cartas topográficas de INEGI	1: 50,000	Dirección General de Geografía-INEGI (ed.), (1999), "Conjunto de Datos Vectoriales (clave_carta) de la Carta Topográfica. Escala 1:50,000 (NOMBRE DE LA CARTA)" Aguascalientes, Ags., México.
44	Cartas topográficas de INEGI	1:250,000	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (año de impresión). "Carta Impresa Topográfica" (Clave). Escala 1:250,000.
45	Conjunto de datos vectoriales de las cartas topográficas de INEGI	1: 250,000	Dirección General de Geografía-INEGI (ed.), (1999). "Conjunto de Datos Vectoriales (clave_carta) de la Carta Topográfica. Escala 1:250,000 (NOMBRE DE LA CARTA)" Aguascalientes, Ags. México.

Mapas por entidad federativa (.sid o impresos)

	Tema	Escala	Fuente
46	Condensados INEGI	1: 80,000	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Dirección General de Geografía (año de impresión). Condensado Estatal (Nombre del Estado). Escala (escala). Georreferenciado en la Conabio, 2005.
47	Mapas de la SCT	1: 51,000 – 1: 770,000	Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Coordinación General de Planeación y Centros SCT. (2002). "Atlas estatal. Mapas por entidad federativa". (nombre de estado). Escala (escala). México. Georreferenciado en la Conabio, 2005.
48	Mapas de los estados		Rojí-García, P.J. & Rojí-García, P.A. 1999. Mapas de los estados: (Estado). Escala (escala). Guía Rojí S.A. de C.V. México, D.F.
49	Mapas base		Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Conabio (2004). "Mapa base del estado de (Nombre del Estado)". Escala de impresión (escala). México.

50	Mapa de Baja California y Baja California Sur	1:770,000	Automobile Club of Southern California. (2003-2004). "Baja California". Escala 1:770,000. Georreferenciado en la Conabio, 2005.
51	Chihuahua	1:800,000	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, Dirección de Comunicaciones. (2000) . "Estado de Chihuahua: Mapa de carreteras 2000". Escala 1:800,000 aprox. México. Georreferenciado en la Conabio, 2005.
52	Ruta Maya	1:1'100,000	Quimera Editores. <i>Mundo Maya</i> . [map]. 2° ed. 1:1 100 000. México, Quimera Editores, 2004. Georreferenciado en la Conabio, 2005.
53	Mapa Gentry		"Localidades de colecta de Howard Scott Gentry" obtenido de: S.M. Paul, D. Yetman, M. Fishbein, P. Jenkins, T.R. Van Devender and R.K. Wilson (1998), <i>Gentry's Río Mayo Plants: the tropical deciduos forest & environs of northwest Mexico</i> , The University of Arizona Press. pp. 558.
54	Mapa Hinton	1:250,000	G.B. Hinton. Jr. (1939). Sketch Map. Plant localities collected by G.B Hinton <i>et al.</i> Escala 1: 250,000. Georreferenciado en la Conabio, 2006. En <i>Journal of the Arnold Arboretum. George B. Hinton, collector of plants in southwestern México</i> . James Hinton and J. Rzedowski, vol. 53, april 1972. Number 2.

Vegetación

	Tema	Escala	Fuente
55	Uso de suelo y vegetación	1: 250,000	INEGI-INE, Dirección de Ordenamiento Ecológico General (1973). "Uso de Suelo y vegetación". Escala 1:250,000. México.
56	Uso de suelo y vegetación	1: 250,000	Dirección General de Geografía-INEGI (ed.), (2005). Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y vegetación, Escala 1:250,000. Serie III (CONTINUO NACIONAL). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-INEGI. Aguascalientes, Ags., México.

Hidrología

	Tema	Escala	Fuente
57	Cuerpos de agua (regiones hidrológicas prioritarias)	1: 4'000,000	L. Arriaga, V. Aguilar y J. Alcocer (2002), "Aguas continentales y diversidad biológica de México", Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Escala 1: 4'000,000. México.
58	Cuerpos de agua (subcuencas hidrológicas)	1: 1'000,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1998), "Subcuencas hidrológicas". Extraído de <i>Boletín hidrológico</i> (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1'000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
59	Ríos (hidrografía)	1: 4'000,000	L.E. Maderey R. y C. Torres Ruata (1990), "Hidrografía", extraído de <i>Hidrografía e hidrometría</i> , IV.6.1 (A). <i>Atlas Nacional de México</i> , vol. II. Escala 1:4'000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
60	Ríos de México	1: 250,000	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Ríos de México en "Carta Topográfica". Escala 1:250,000. Editado por el INE, Dirección de Ordenamiento Ecológico General. México.

Islas

	<i>Tema</i>	<i>Escala</i>	<i>Fuente</i>
61	Islas de México		Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2002). "Islas de México". México.
62	Islas de México. Compilación cartográfica	1: 250,000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2005). "Islas de México. Compilación cartográfica". Escala 1:250,000. México.

Áreas naturales protegidas

	<i>Tema</i>	<i>Escala</i>	<i>Fuente</i>
63	Áreas Naturales Protegidas		Semarnap-INE, Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas. (1999). "Áreas Naturales protegidas". México.
64	Áreas Naturales Protegidas		Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (Conanp), (2005). "Áreas Naturales Protegidas Federales de México". Morelia, Mich. México.

Geología

	<i>Tema</i>	<i>Escala</i>	<i>Fuente</i>
63	Puntos de Geología	1:250,000	Dirección General de Geografía-INEGI (ed.) (2001), "Conjunto de Datos Vectoriales de la carta Geología, escala 1:250,000, Continuo Nacional". Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-INEGI. Aguascalientes, Ags. México.

Cartografía de proyectos

	<i>Tema</i>	<i>Escala</i>	<i>Fuente</i>
64	Jaumave	1: 50,000	H. Suzán, G. Martínez, S. Casas, L. Loya, F. López-Conabio, (1996-1997). "(Nombre del tema) del valle de Jaumave, Tamaulipas". Extraído del proyecto G037 Análisis de viabilidad para poblaciones de la Cactácea amenazada <i>Ariocarpus trigonus</i> . (Escala 1:50,000) Universidad Autónoma de Tamaulipas. México. El proyecto fue financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
65	RB_Calakmul	1: 50,000	García, Gerardo (2000), "(Nombre del tema) de la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche". Extraído del proyecto J118. Escala 1:50,000. (Ecosur). México financiado por (Conabio).
66	Viveros		CENID-COMEF-Conabio (1998), "Localización de viveros". México.
67	Isla Isabel	1: 10,000	URL: http://conanp.gob.mx/sig/anps/ramsar/iisabel.htm . (13/marzo/2006). Georreferenciado en la Conabio, 2005.

Atlas impresos y digitales (.tiff y .sid)

	<i>Tema</i>	<i>Escala</i>	<i>Fuente</i>
70	Atlas Nacional de México	1: 500,000	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (1995). "Atlas de Comunicaciones y Transportes". Escala 1: 500,000. México.
71	Atlas de carreteras. México Desconocido	1: 1'350,000	México Desconocido. (2003). "Atlas de Carreteras. República Mexicana". Escala 1:1'350,000. México
72	Guía Roji. Atlas nacional de carreteras 2003 y 2004	1:1'000,000 Diversas escalas	Rojí García, P.J. & Rojí-García, P.A. (año), "Por las carreteras de México y Estados Unidos de América". Escala (escala), Guía Rojí S.A. de C.V., México, DF.
73	Guía Roji. Ciudad de México, 2006	Sin escala	Rojí García, P.J. & Rojí-García, P.A. (2006). "Ciudad de México". Guía Rojí, México, DF.

Páginas de Internet

	<i>Tema</i>	<i>Escala</i>	<i>Fuente</i>
74	Nomenclator de USA en Internet.*		U.S. National Imagery and Mapping Agency's (NIMA)

* La información corresponde a nombres de localidades y rasgos geográficos como cerros, mesetas, ríos, arroyos, centros de estudios superiores, áreas de protección de flora y fauna silvestres, barrancas, etcétera.

MANEJO Y USO DEL MATERIAL CARTOGRÁFICO

La información cartográfica es una herramienta esencial durante el proceso de georreferenciación, ya que sin ella sería muy difícil poder ubicar las coordenadas de las diferentes descripciones de localidad.


Como ya se mencionó, para poder utilizar la información cartográfica en formato digital es necesario contar con un SIG, en el caso de la Conabio el *software* más utilizado en la georreferenciación de localidades es Arcview, esto debido a que posee herramientas por medio de las cuales es posible organizar y manipular la información, realizar búsquedas automatizadas y seleccionar localidades y rasgos por medio de consultas, además de la medición de distancias por una ruta definida y obtención de coordenadas.

A continuación se mencionan algunas de las principales funciones de este *software*.

Arcview

El *software* ArcView es un Sistema de Información Geográfica SIG de escritorio, con una interfase gráfica de fácil uso para el usuario, que permite cargar fácilmente datos espaciales y tabulares, los cuales pueden desplegar mapas (*layouts*), tablas y gráficas (*charts*). Este *software* proporciona las herramientas necesarias para consultar y analizar datos así como presentar nuevos resultados a través de mapas. En seguida se explicará de una manera básica como utilizar las herramientas de ArcView (versión 3.3).

Iniciar ArcView y abrir un proyecto

El programa y el proyecto se puede abrir de dos formas : desde el escritorio  o por medio del menú inicio: Inicio/programas/ESRI/ArcView GIS 3.2 (véase figura 6).

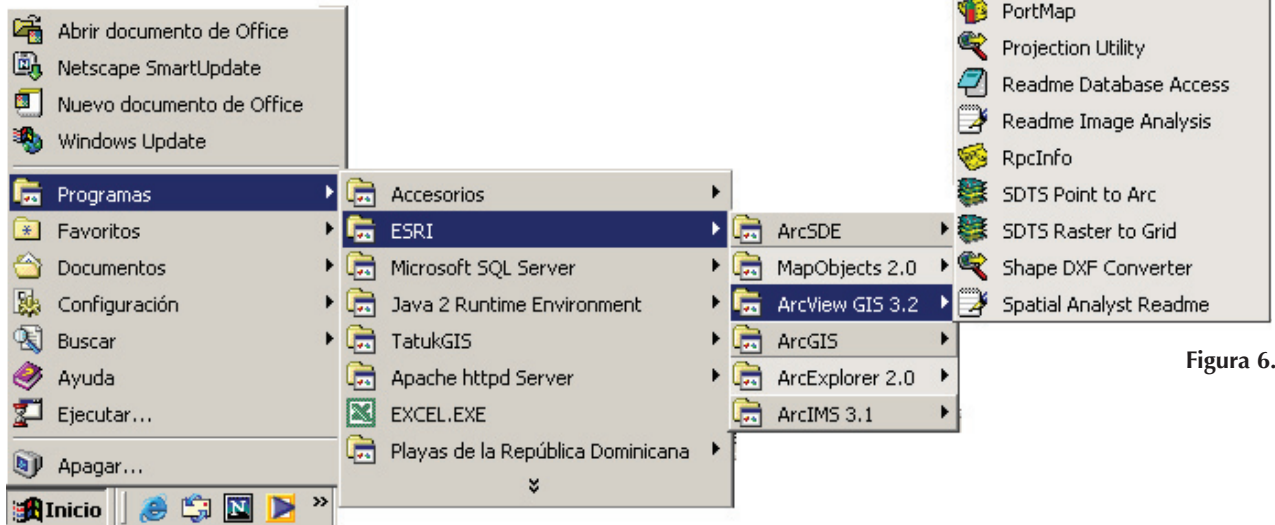


Figura 6.

El programa despliega la caja de dialogo de bienvenida a ArcView, aquí se puede elegir tres opciones: crear un nuevo proyecto vacío, un nuevo proyecto con una vista o abrir un proyecto existente (véase figura 7).

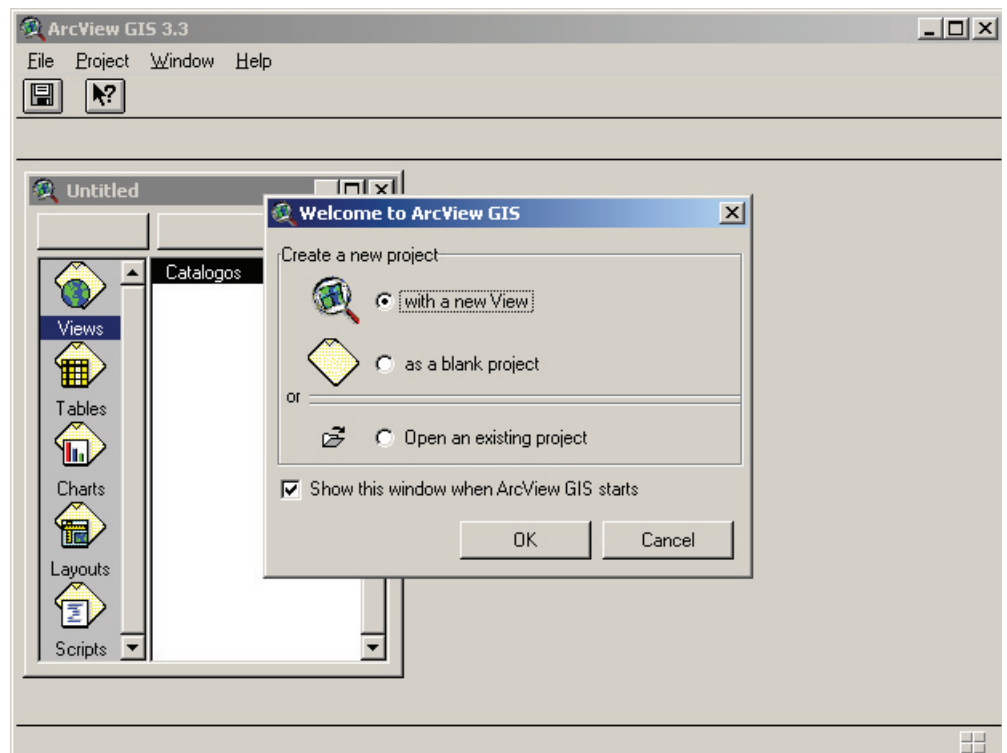


Figura 7.

Si previamente se tiene un proyecto dar *click* en la opción, *Open an existing project*, después OK (véase figura 8).

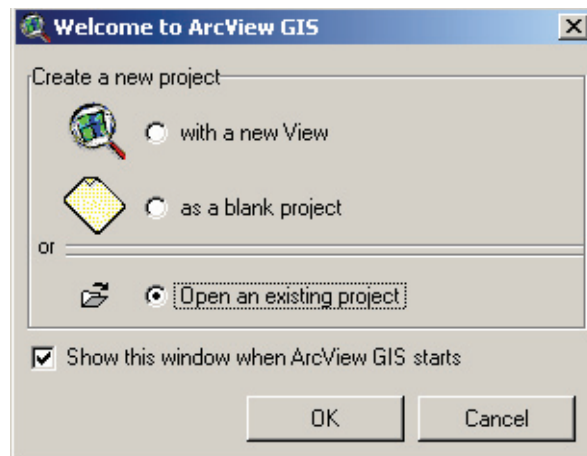


Figura 8.

La caja de diálogo de *Open project* aparece, los directorios son mostrados en la ventana derecha. Los archivos de proyectos de ArcView son mostrados a la izquierda, la dirección en donde se ubican los proyectos se debe indicar en la parte derecha de la caja de diálogo (véase figura 9).

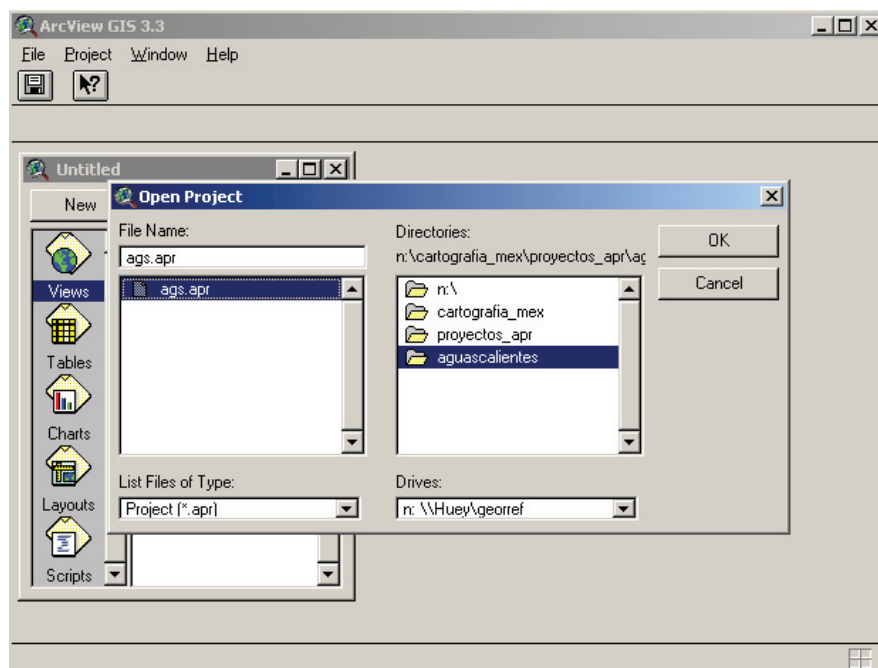


Figura 9.

Desplegar vistas y temas

Una vista es una ventana interactiva que despliega información cartográfica, permite manipular y sobreponer distintas capas de información, disponiendo de menús, botones y herramientas propias para realizar operaciones sobre la cartografía desplegada en ella. La cartografía digital esta conformada por Temas, estos se pueden visualizar por medio de puntos, líneas y polígonos (datos vectoriales) o en imágenes (*raster*) como se muestra en la figura 10.

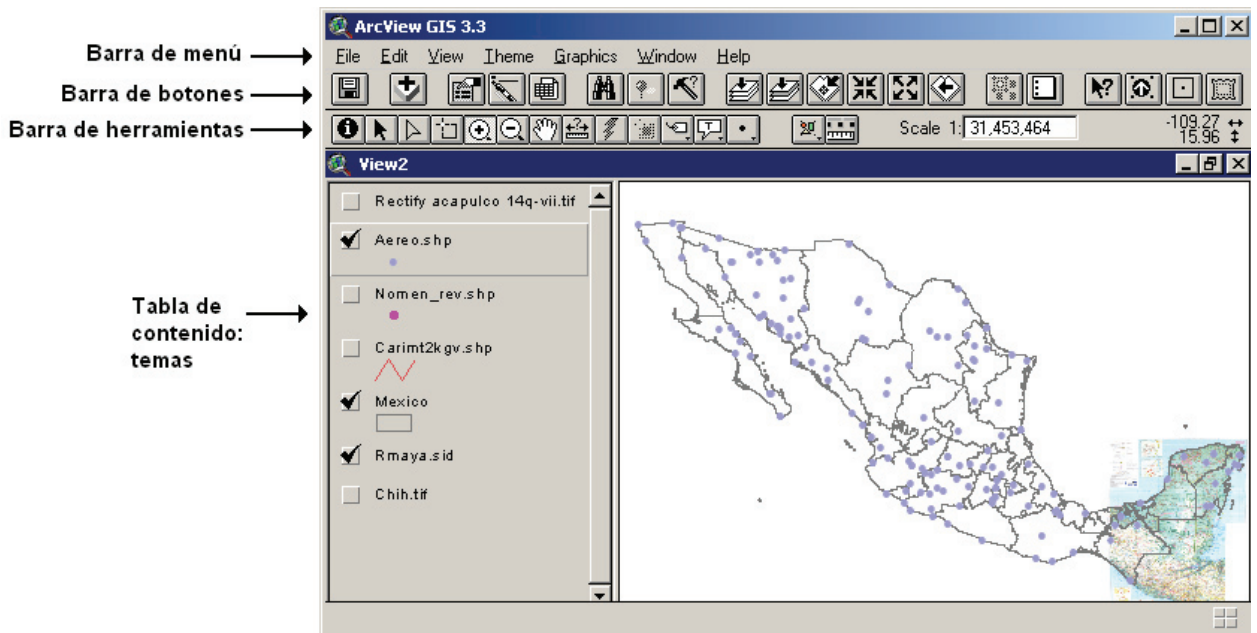



Figura 10.

Para adicionar un tema se debe de tener la vista activada con el botón adicionar tema  o bien del menú de vista seleccionar *Add Theme* aparecerá una caja de diálogo en la cual se debe indicar dónde está el tema que se quiere adicionar, seleccionar *Feature Data Source* (fuente de datos de elementos) de la lista de *Data Source Types* (tipos de fuentes de datos) si son datos vectoriales o *Image Data Source* (fuente de datos de imagen) si son datos en formato *raster*. Usar el buscador de archivos de la caja de diálogo de adicionar tema y navegar en el directorio donde están almacenados los archivos fuente de datos (véase figura 11).

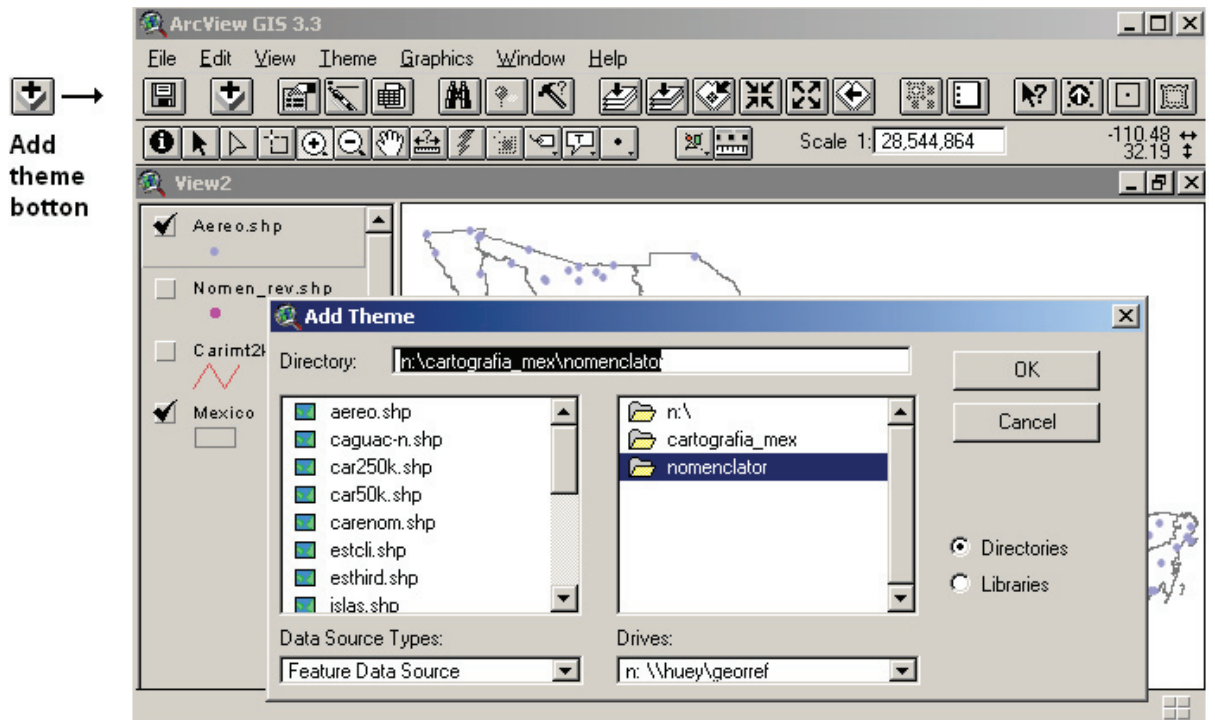


Figura 11.

Para adicionar una imagen se debe tener la vista activada y desde el comando File/Extensions; dar de alta con un *clic* las siguientes extensiones: IMAGINE Image Support, JPEG (JFIF) Image Support, MrSID Image Support y TIFF 6.0 Image Support y OK (véase figura 12).

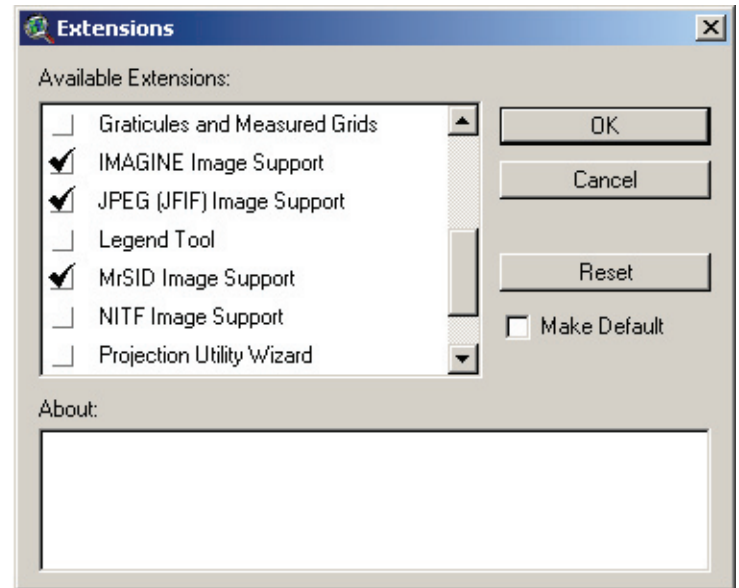



Figura 12.

Tablas de atributos de un tema

Los temas basados en fuentes de datos espaciales, como coberturas *Arc-Info*, archivos *shapefile* de *ArcView*, y temas basados en fuentes de datos tabulares que contengan localizaciones geográficas, tienen tablas de atributos asociadas; cada elemento está relacionado con un registro en la tabla de atributos que describe sus características propias. Para visualizar las tablas de atributos: seleccione el Tema dentro de la Vista, y oprima el botón  localizado en la barra superior de comandos (véase figura 13).

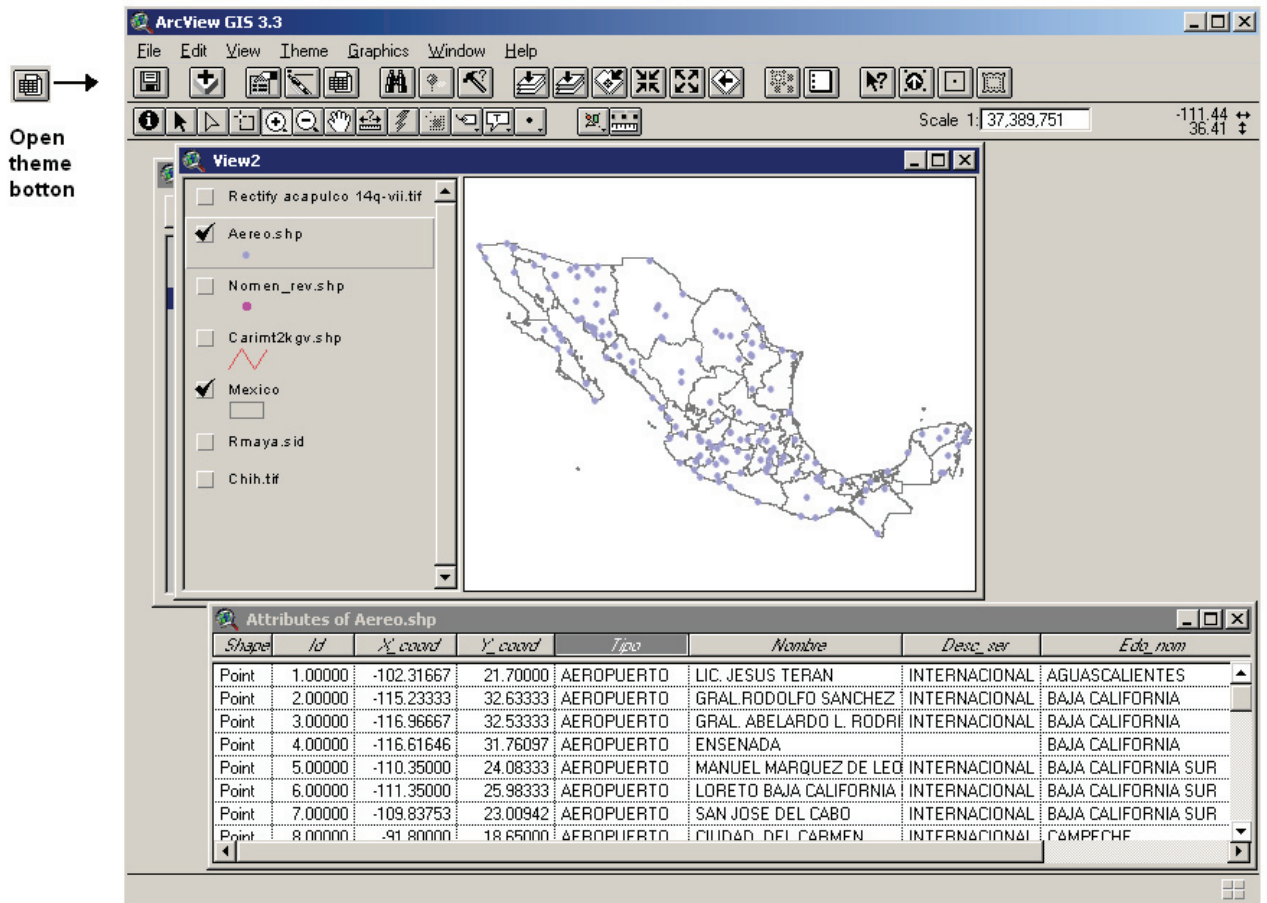


Figura 13.


Visualización de los temas y activar un tema

Se puede hacer visible un tema en la vista, o dejar de visualizarlo, oprimiendo sobre la caja a un lado del nombre del tema . Al oprimir el nombre del Tema, éste se activa; con el fin de realizar búsquedas sobre un tema en específico debe estar activado, lo cual se distingue por un recuadro (véase figura 14). La tecla *Shift* permite activar varios temas a la vez.



Figura 14.

Búsqueda de elementos geográficos

Para poder realizar la búsqueda de algún elemento del tema, éste se activa y se oprime el botón de consulta , después aparece una caja de diálogo con los nombres de los campos que conforman la tabla del tema seleccionado y sus valores. En este cuadro de consulta se escriben las expresiones booleanas para realizar la búsqueda en el tema. Los registros que correspondan con la expresión construida son seleccionados y resaltados en la tabla y en la vista con un color distinto al del tema (el color predeterminado es el amarillo) (véase figura 15).

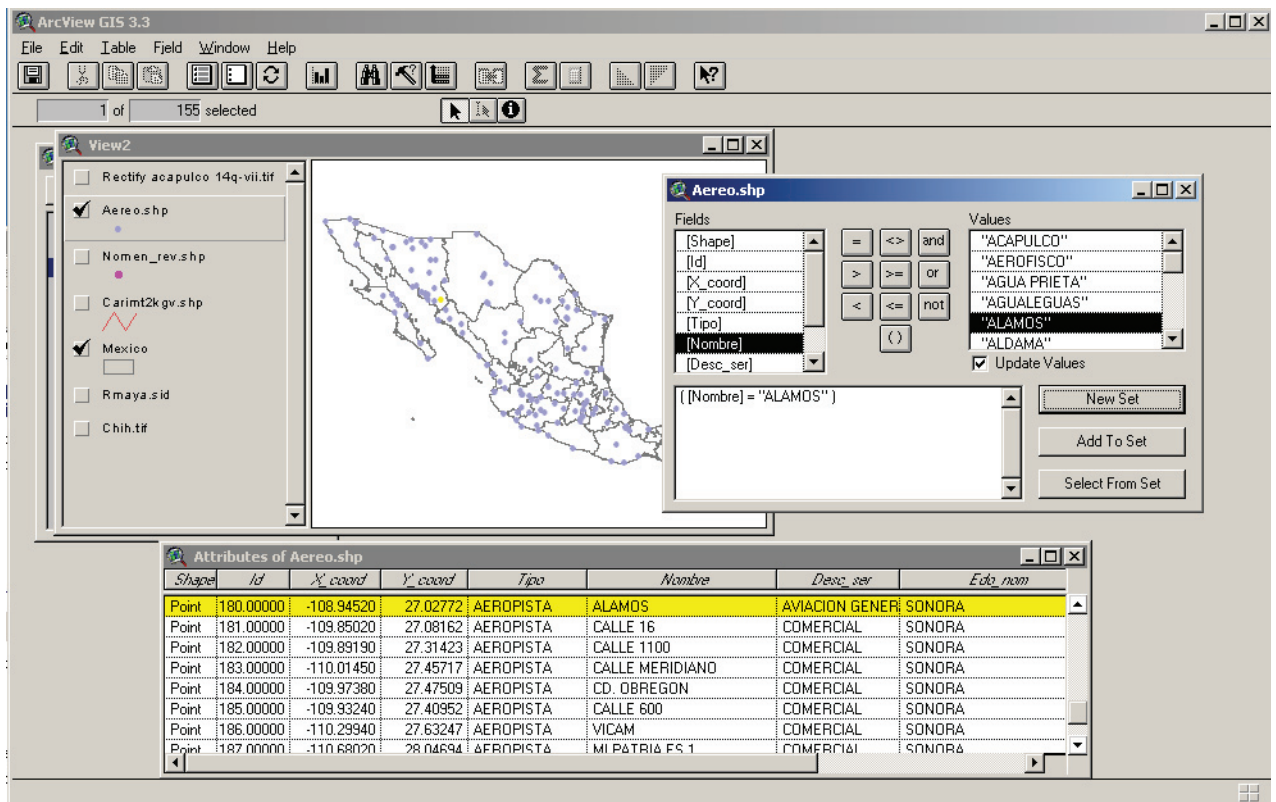


Figura 15.

En la construcción de las expresiones se cuenta con operadores lógicos como (<, >, =, <>, <=, >=) y operadores booleanos (and, or, not), también se pueden usar los meta-caracteres o comodines (*, ?).

Si la descripción es un carácter de texto se debe de escribir entre comillas (" ") y si es un carácter numérico sólo el valor.

A continuación se muestran algunos ejemplos de expresiones de búsqueda:

([Nomloc] = "joya") Selecciona del campo *Nomloc* (nombre de localidad, en este caso) los registros que contengan únicamente la palabra 'joya'.



([Nomloc] = "joya*") Selecciona del campo *Nomloc* todos los registros que inicien con 'joya' no importando que otras palabras contengan posterior a ésta.


([Nomloc] = "*joya") Selecciona del campo *Nomloc* los registros que comiencen con cualquier palabra o palabras que terminen con 'joya'.


([Nomloc] = "*joya*") Selecciona del campo *Nomloc* los registros que contengan la palabra 'joya' sin importar en que posición se encuentre.

([Nomloc] = "*j?ya*") Selecciona del campo *Nomloc* los registros que contengan en cualquier parte del enunciado cualquier palabra con la siguiente estructura: 'j?ya', el signo de interrogación representa cualquier letra.

Seleccionar un registro

Las consultas que se realizan sobre una tabla de atributos, rara vez selecciona un sólo registro, por lo que hay que discriminar entre los seleccionados para ubicar al que interesa. Para esto, primero se debe desplegar la tabla asociada del Tema sobre el que se hizo la consulta. Se revisa si está activo el Tema en la Vista y se presiona el icono de tablas [*Open theme table*]: , la tabla del Tema aparece en pantalla con los registros, seleccionados por la consulta, resaltados en color amarillo. Para un mejor manejo de los registros seleccionados, se recomienda ubicarlos al principio de la tabla, esto se realiza con el icono siguiente [*Promote*]: .

Con los registros seleccionados de una consulta determinada, es conveniente seleccionar el que corresponde con la descripción. Una vez que se revisa y se decide cuál es el de interés, se debe colocar el cursor sobre el registro que interesa y se oprime el botón izquierdo del ratón para seleccionarlo; el icono de seleccionar [*select*]:  está activado de manera predeterminada, ésto se puede verificar si al colocar encima de la tabla el cursor está representado por una flecha.

Para visualizar el registro que se seleccionó, se regresa a la Vista (oprimiendo el botón izquierdo del ratón sobre un punto de ésta) y se selecciona el icono de zoom [*zoom to selected*]:  el cual posiciona la extensión de la Vista sobre el registro(s) seleccionados.

Cuando se requiera visualizar completo el Tema activo, se aprieta el botón [*zoom to active theme(s)*]: .

Extensiones de ArcView

En la georreferenciación de descripciones de localidad se usan dos extensiones (archivos de programación): *georref.avx* y *catalogos.avx*, que, como se mencionó anteriormente, fueron desarrolladas en la Conabio; para usarlas deben estar en el directorio de ESRI/AV_GIS30/ARCVIEW/EXT32 y activarse a través del menú File/Extensión (véase figura 16).

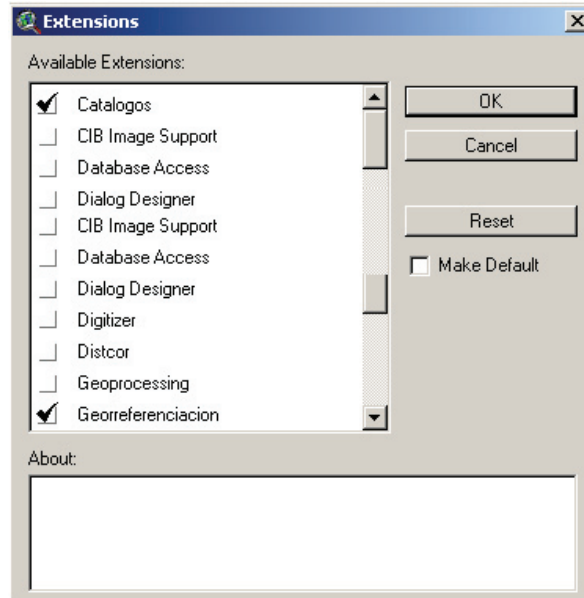







Figura 16.

La extensión *georref.avx* consta de tres botones ubicados en la barra de herramientas de la Vista:

-  Permite realizar la medición de distancias y obtener coordenadas geográficas.
-  Representa geográficamente la coordenada asignada a la descripción de localidad (coordenada sitio) y la incertidumbre por georreferencia.
-  Genera una imagen en formato .jpg para lo cual requiere un título y ruta en donde se guardará dicha imagen.

La medición de distancias y la obtención de coordenadas se realiza de la siguiente manera: una vez ubicado el punto de partida y la dirección (puede seguirse una ruta a través de una carretera, un río o por aire), se oprime el botón ; el cursor cambia a la siguiente figura: . Se ubica este cursor en el punto de partida y se oprime una vez el botón izquierdo del *mouse*, a continuación se debe seguir la ruta establecida apretando continuamente el botón izquierdo del ratón para formar segmentos de líneas que permitan medir la distancia; de esta manera se puede medir una ruta sinuosa, sin importar el número de segmentos necesarios para trazarla. En la parte inferior izquierda de la Vista se va visualizando la distancia recorrida la primera corresponde al segmento trazado y la segunda al total acumulado. Para finalizar la medición se oprime dos veces continuas el botón izquierdo del *mouse*, la distancia final medida (la suma de las distancias de todos los segmentos de línea) se visualiza en la parte inferior de la Vista y las coordenadas del punto final se muestran en un cuadro de diálogo que aparece automáticamente (véase figura 17). Se pueden determinar distintas unidades de medida en el menú de Propiedades de la vista.

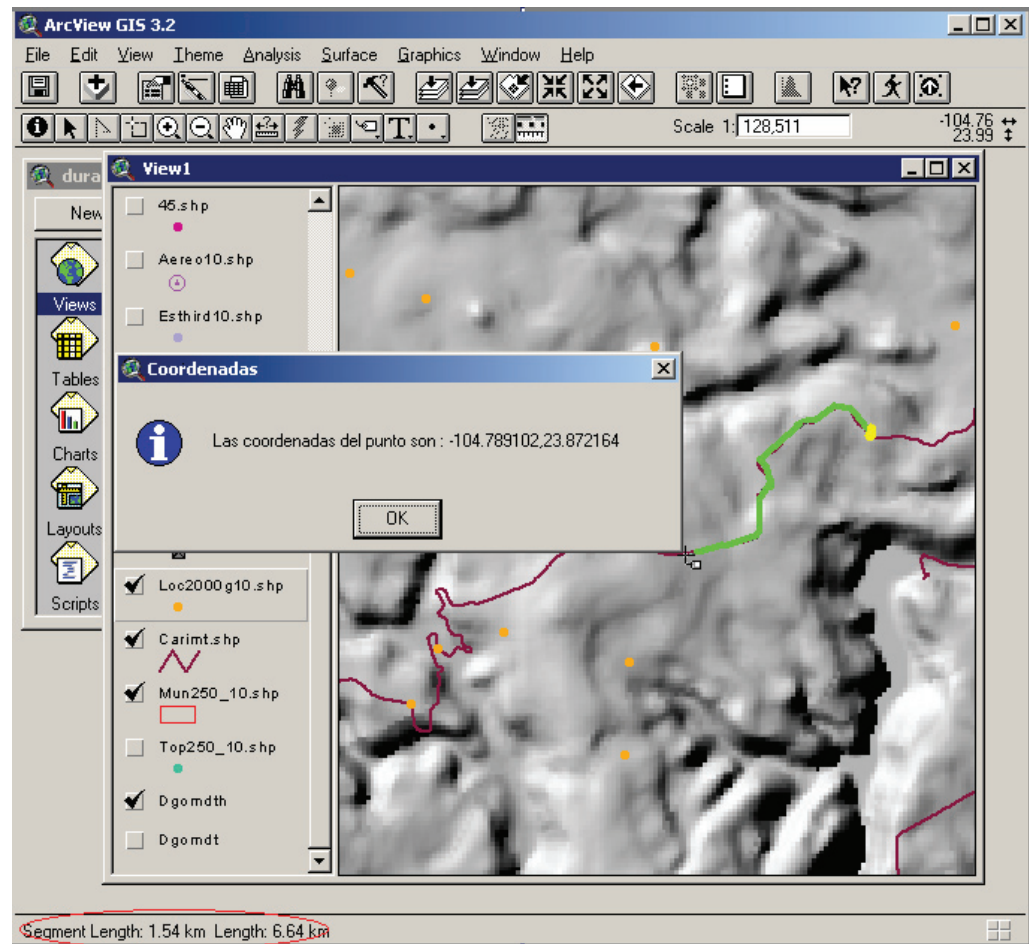


Figura 17.

También es posible obtener una coordenada geográfica sin necesidad de recorrer una distancia, lo cual se realiza posicionando el cursor en un punto cualquiera de la vista y posteriormente oprimir dos veces continuas el botón izquierdo del *mouse*.


La visualización de la coordenada sitio e incertidumbre requiere de que estos datos se hayan introducido previamente en el formulario, el último registro que se ingresa es el que identifica el botón  y lo muestra en la vista activa (véase figura 18).



Figura 18.

La imagen puede realizarse al final del proceso de georreferenciación de cada descripción de localidad; para generarla es necesario tener activada la vista en donde se muestre la coordenada sitio obtenida y la incertidumbre. Generalmente se usa como base dos tipos de información: los mapas de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) como se aprecia en la figura 19, y el Modelo Digital del Terreno (MDT) que se utiliza principalmente en aquellos rasgos que necesitan una representación de la forma del terreno por ejemplo: sierras, cerros, cuerpos de agua etcétera (véase figura 20).

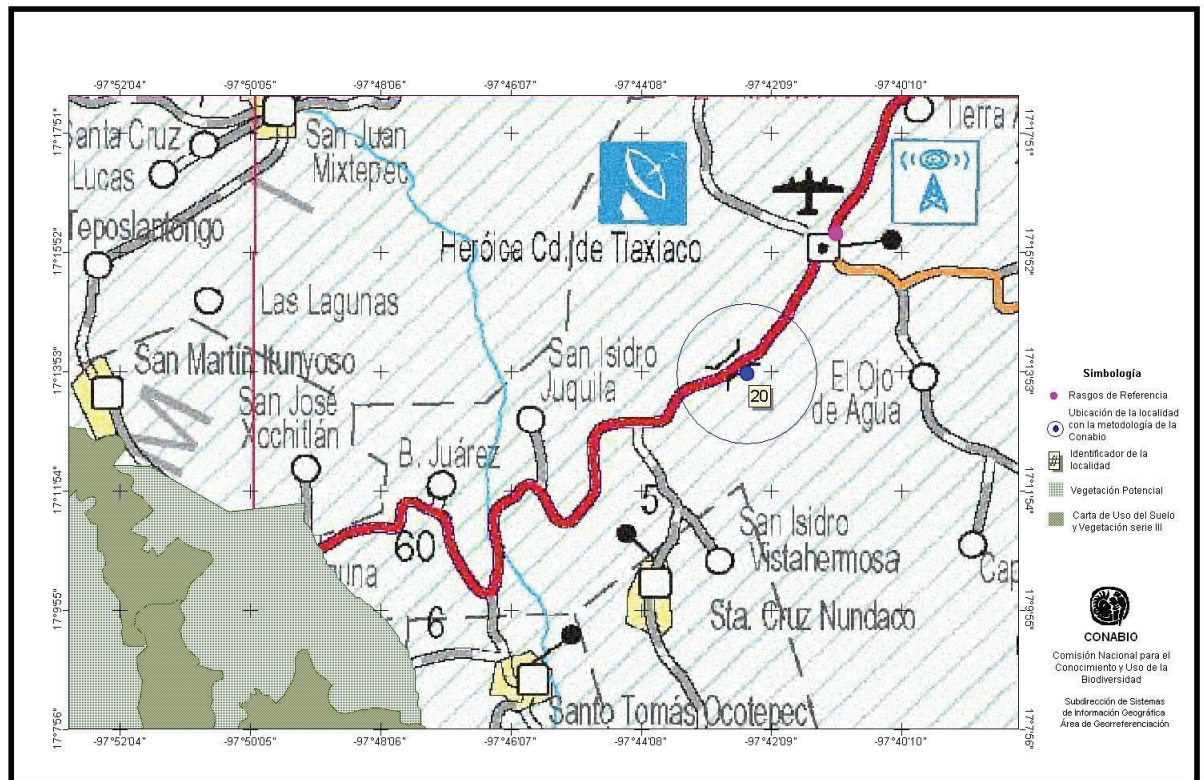


Figura 19.

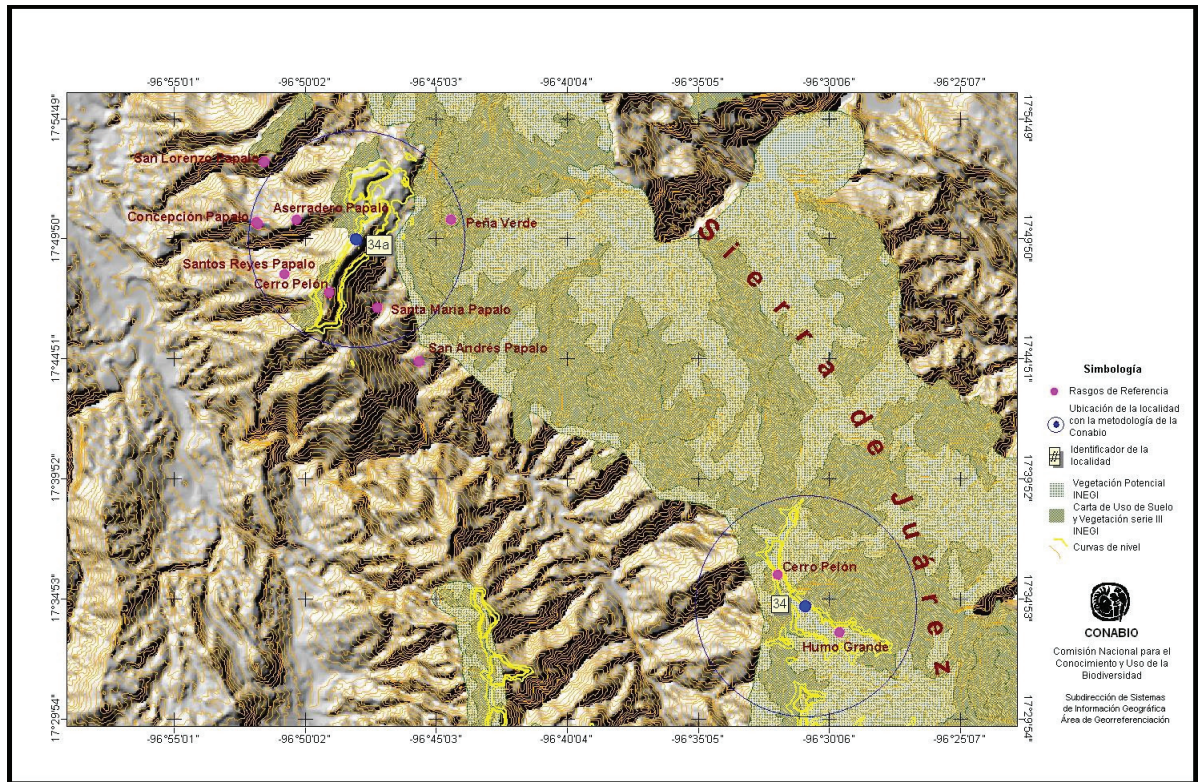





Figura 20.

La extensión *catalogos.avx* facilita incluir a la vista las cartas topográficas del INEGI a escalas 1:50,000 y 1:250,000, tanto el conjunto de datos vectoriales como las imágenes, sin tener que ir a la ruta o directorio en donde se ubican. La extensión incluye una vista con los catálogos de las cartas y una ventana interactiva para seleccionar el material que se desee, ya sea de, un área, una clave de la carta o un tema en específico; para usarla se requiere tener activado el catálogo correspondiente 1:50,000 o 1:250,000.

La extensión consta de tres botones:

-  Permite adicionar una carta del área que se requiera.
-  Permite adicionar una carta por su clave correspondiente.
-  Borra la vista que se tiene de catálogos, generando una nueva.

La adición del material a través de la extensión *catalogos.avx* puede hacerse en cualquier vista únicamente se requiere tener ahí mismo los catálogos de las cartas (véase figura 21).

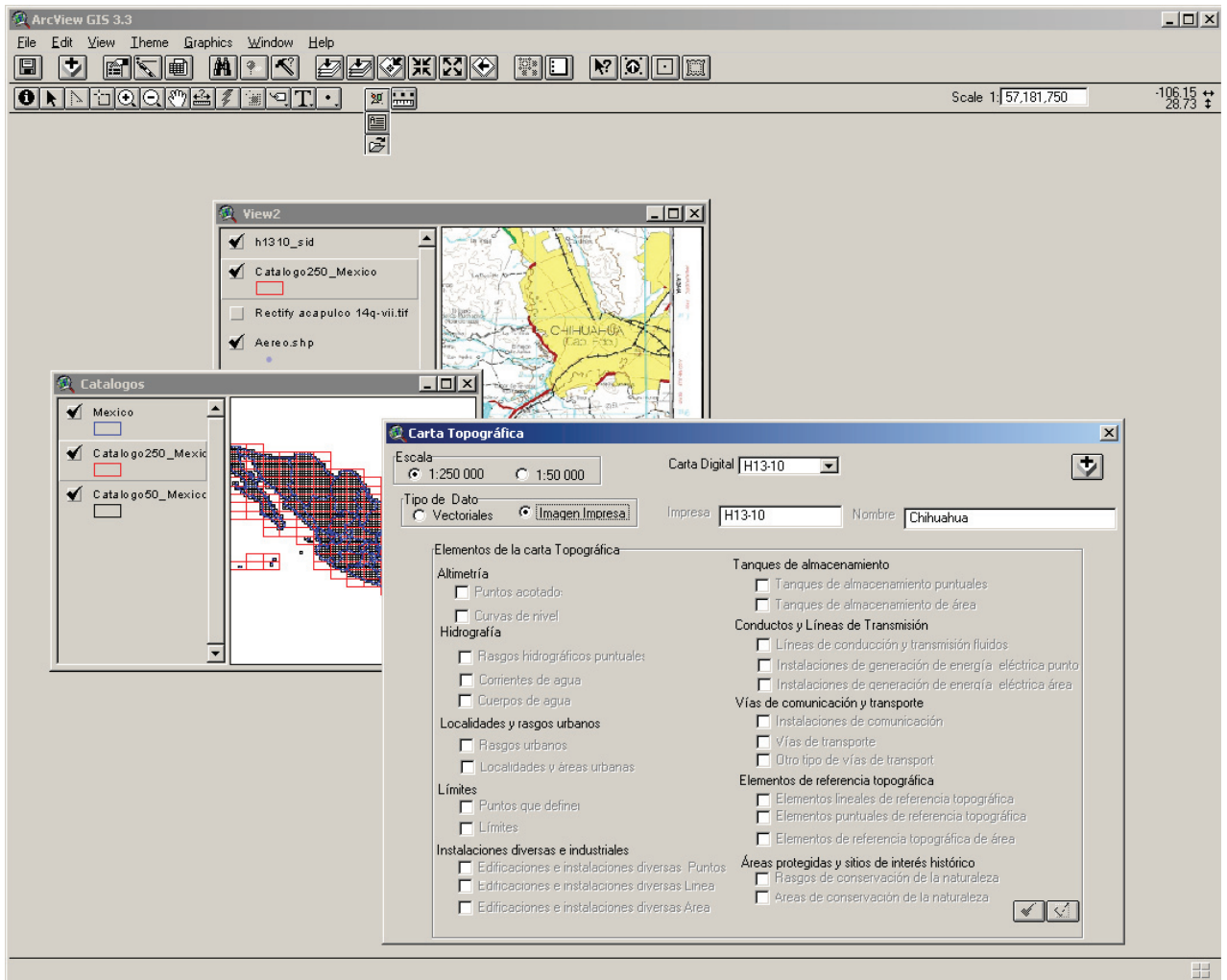


Figura 20.

Anexo 5. Criterios para la asignación de coordenadas por tipo de descripción de localidad

La georreferenciación de las descripciones de localidad consiste en la asignación de coordenadas geográficas, provenientes de fuentes cartográficas impresas y digitales, por lo anterior se han establecido una serie de criterios para priorizar el uso de esta información, siendo uno de estos usar las escalas más precisas y coordenadas establecidas en nomenclátors confiables de instituciones gubernamentales y académicas de México como los elaborados en INEGI, SCT, IMT, Conagua, Conabio por mencionar algunas.

A continuación se mencionarán los criterios que se han establecido en el proceso de asignación de coordenadas:

1. Criterios de selección

Cuando los resultados obtenidos en la búsqueda de un rasgo geográfico en el nomenclátor sean más de 2 registros con el mismo nombre (homónimas) o con alguna combinación de ésta.

Se pueden encontrar los siguientes casos:

- Si las localidades homónimas se encuentran en un mismo municipio y las distancias entre ambas no excede los 10 km se debe elegir la que tenga mayor población; por el contrario, si sobrepasa esta distancia, el registro no debe georreferenciarse o bien si se cuenta con otros datos como altitud, colector, fecha etcétera, estos ayudarán a discernir entre ambas localidades (véase figura 1).

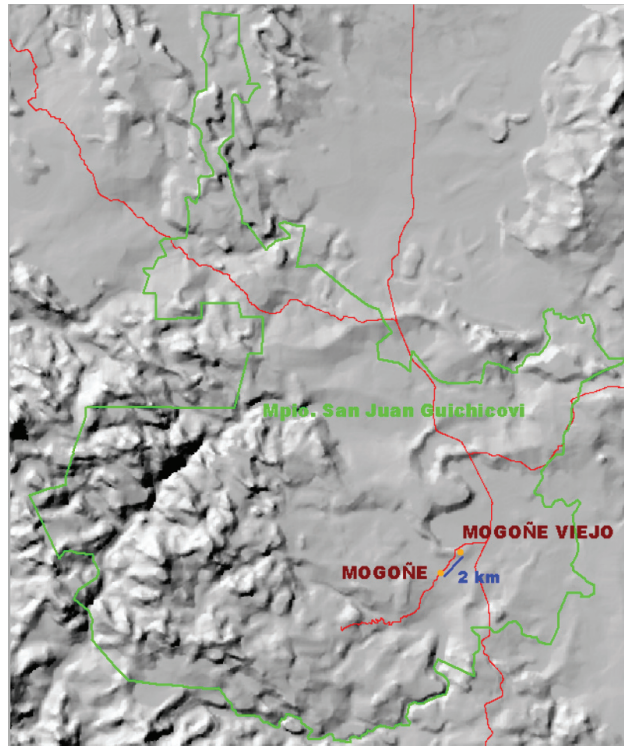


Figura 1. Localidades homónimas dentro de un mismo municipio.

- Si las localidades homónimas se encuentran en distintos municipios pero estas no exceden los 10 km de distancia a partir de la localidad que se ubique al centro a la más lejana de ellas, se debe georreferenciar con la localidad que se encuentre en el centro de todas, agregando a la incertidumbre la distancia a la localidad más lejana. Por el contrario si las localidades homónimas excede esta distancia el registró no debe georreferenciarse (véase figura 2).

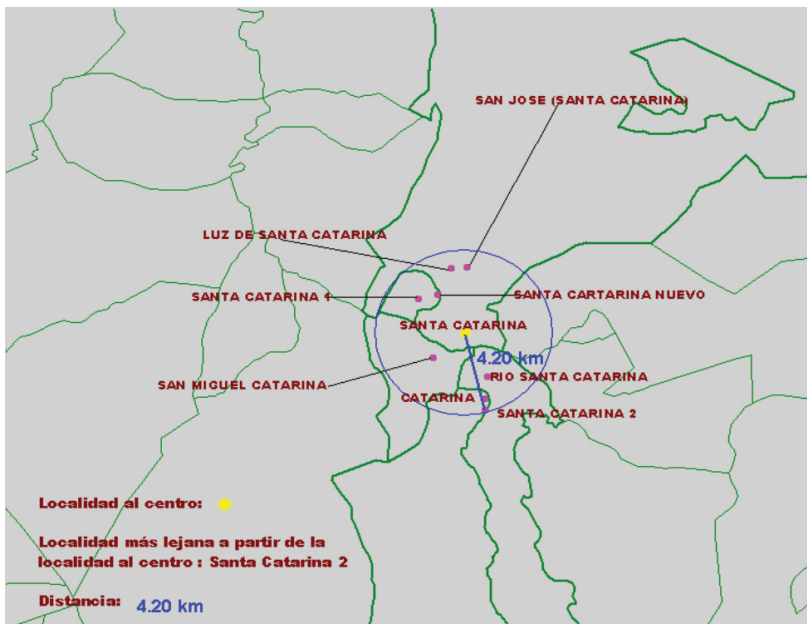


Figura 2. Localidades homónimas en diferentes municipios.

- Si el resultado que arroja la búsqueda es de varios rasgos geográficos con el mismo nombre y se ubica en una misma área; se debe tomar como prioridad la localidad o bien aquel rasgo que abarque tanto a la localidad como a los otros rasgos.
- Así mismo, si los resultados de la búsqueda arrojan varias localidades con el mismo nombre o combinaciones de este que se ubiquen en el mismo lugar pero sean de distintas fuentes cartográficas se debe tomar aquella con la escala más precisa (véase anexo 4) (véase tabla 1).

<i>Municipio</i>	<i>Nombre</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	<i>Termino</i>	<i>Fuente</i>
San Andrés Cabecera Nueva	El Coyul Santo Reyes Aldama	16.865280	-97.705000	Localidad	INEGI/Localidades2000/Escala 1:1
San Andrés Cabecera Nueva	Santos Reyes Aldama	16.879170	-97.682220	Localidad	INEGI/Topónimos/Escala 1:50000

Tabla 1.

2. Criterios generales de georreferenciación

- *Obtención de una coordenada con cartografía impresa*

En ocasiones la información puede encontrarse en cartografía impresa (atlas de carreteras, cartas topográficas, mapas de libros, mapas turísticos, etcétera). Existen diversos métodos para la obtención de un par de coordenadas en los mapas, dependiendo del tipo de cartografía que se este utilizando es la técnica que se va a emplear. Se presenta a continuación una forma para obtener las coordenadas de un punto usando una carta topográfica escala 1:250000 (INEGI), graduada cada 15' (véase cuadro 1).

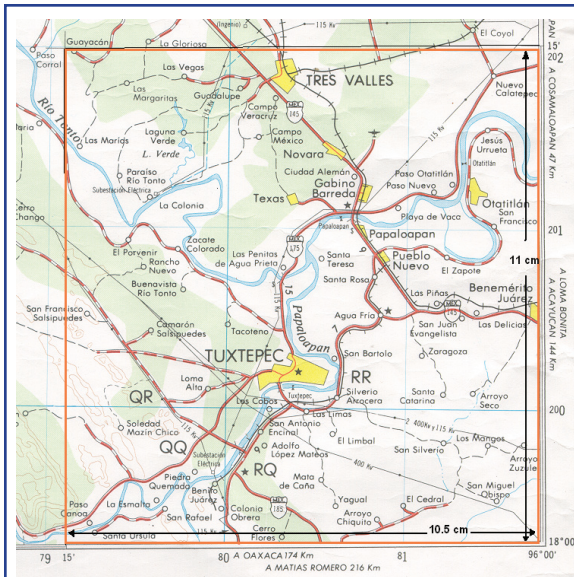


Figura 3.

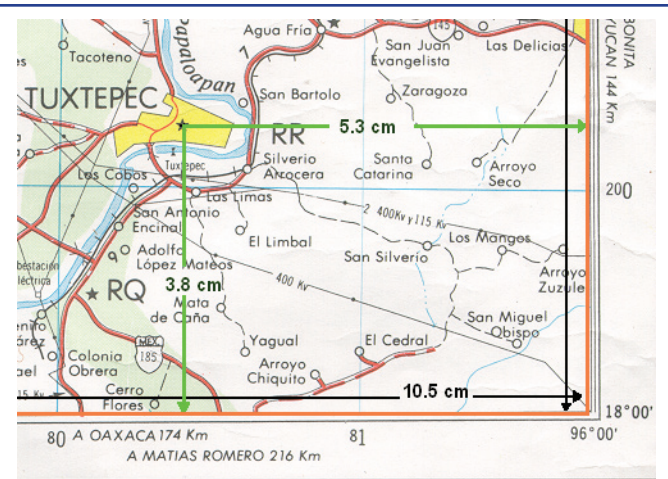


Figura 4.

1. Identificar el rasgo geográfico del cual se desean obtener sus coordenadas: Tuxtepec.
2. Se traza un cuadrado apoyándose en las marcas que existen dentro de la carta que indican la intersección de la latitud y la longitud, con la finalidad de obtener la distancia que existe en el papel entre cada uno de estos vértices. El resultado indica que para un arco de 15' de latitud la distancia es de 11.0 cm. mientras que para la longitud, la distancia es de 10.5 cm.

3. Se trazan dos rectas perpendiculares en relación a la gradícula del mapa, teniendo en cuenta que para la latitud la distancia se toma de Este a Oeste y para la longitud se hará de Norte a Sur. la latitud mide 3.8 cm. mientras que para la longitud, la distancia del punto hasta su intersección con el eje de las X es de 5.3 cm.

4. Se prosigue a obtener las coordenadas mediante reglas de tres.

- El valor de los grados, se obtiene directamente de la carta.

$$\lambda \text{ (latitud)} = 18^\circ$$

$$\varphi \text{ (longitud)} = 96^\circ$$

- El valor de los minutos se obtiene con la siguiente operación:

Para λ . $11 \text{ cm.} = 15'$
 $3.8 \text{ cm.} = x = 5.18'$

Para φ . $10.5 \text{ cm.} = 15'$
 $5.3 \text{ cm.} = x = 7.57'$

- El valor de los segundos se obtiene con la siguiente operación:

Para λ . $1' = 60''$
 $0.18' = x = 10.8''$

Para φ . $1' = 60''$
 $0.57' = x = 34.2''$

5. Las coordenadas geográficas de Tuxtepec son: $\lambda \text{ (latitud)} = 18^\circ 05' 10.8''$
 $\varphi \text{ (longitud)} = 96^\circ 07' 34.2''$

Cuadro 1.

NOTA: Para México en un Sistema de Información Geográfica la longitud se expresa en negativo.

- *Obtención del centroide de un rasgo geográfico*

Algunas veces se presentan áreas o rasgos geográficos con una determinada extensión, en los que no se tiene una coordenada específica, por tal motivo se estableció como criterio obtener el centro o centroide para asignar una coordenada así como la extensión del área o rasgo geográfico de interés (cuadro 2).

1. Se traza un recuadro que abarque la totalidad del rasgo (véase figura 5).



Figura 5. Trazo del recuadro a) localidad b) cerro

2. Posteriormente se traza el eje mayor y el eje menor (véase figura 6).

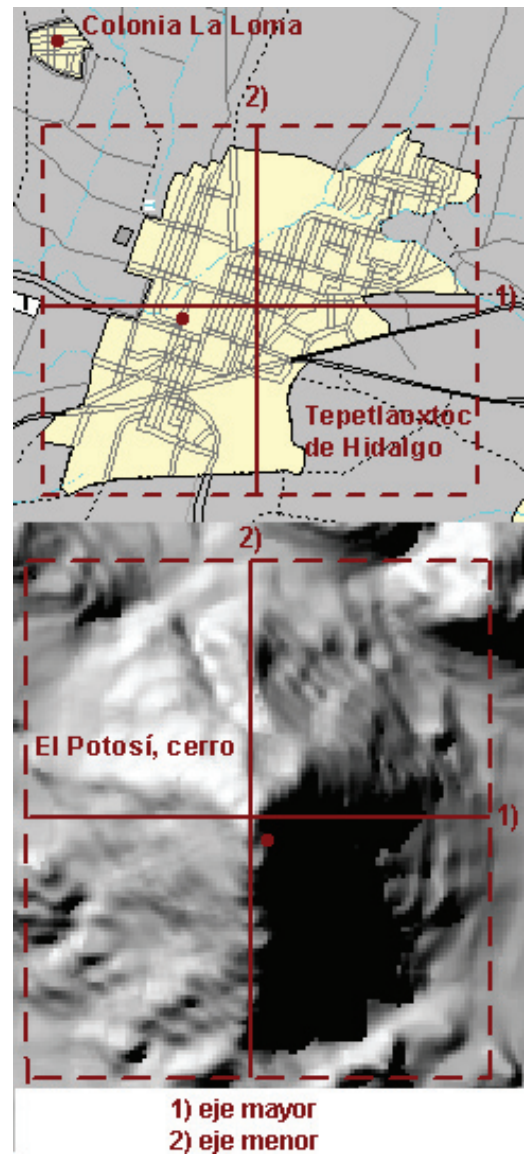


Figura 6. Tazo de los ejes mayor y menor

Continúa...

...continuación

3. En la intersección de ambos ejes se obtendrá el centroide o centro del rasgo geográfico (véase figura 7).



★ Centro o centroide del rasgo geográfico

Figura 7. Centro o centroide del rasgo.

4. Si se tiene un rasgo geográfico con una forma muy irregular probablemente el centroide quede fuera del área de la figura, por lo que debe recorrerse el centroide al punto más cercano que esté incluido dentro del área de la figura (véase figura 8).



Figura 8. Centro o centroide modificado del rasgo geográfico.

Continúa...

...continuación

Extensión de localidad

Todo rasgo geográfico debe tener un valor de extensión, la cual podría definirse como la distancia que existe a partir del centro del rasgo geográfico al punto más alejado de el mismo (véase figura 9).

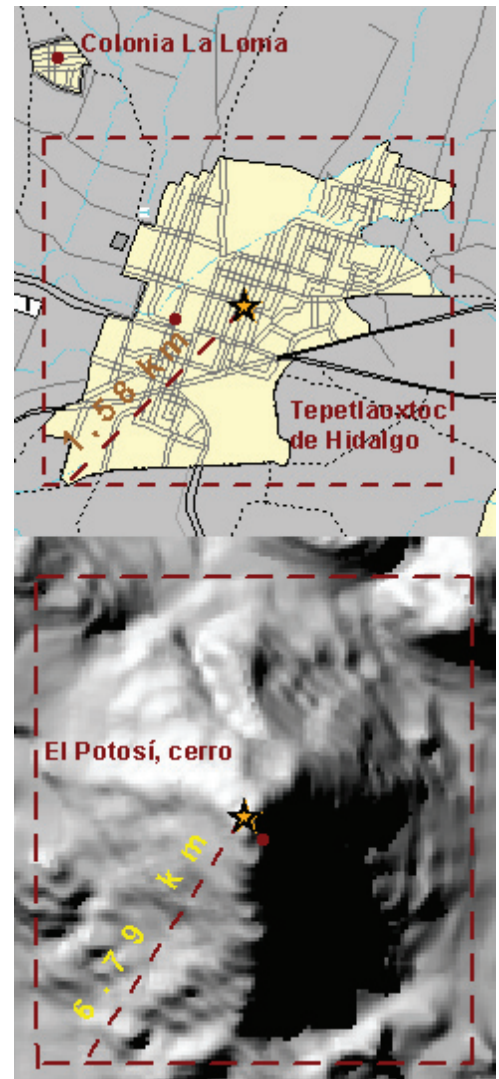


Figura 9. Extensión de localidad de dos rasgos geográficos.

- Cuando el rasgo geográfico de referencia está ubicado en un estado distinto al registrado en la descripción de localidad.

Puede deberse a:

- a) Colectar ejemplares en los límites estatales sin haber detectado éstos, o sin haberlo registrado en la descripción de localidad.
- b) Desconocer la entidad de colecta.
- c) Errores en la toma de datos en campo, errores en la captura de quienes trasladan la información biológica-geográfica a la etiqueta del ejemplar o de las etiquetas a las bases de datos digitales.

Si sólo se busca en el nomenclátor correspondiente al estado registrado, probablemente el rasgo geográfico de referencia no se encuentre, por lo cual, es recomendable buscar a nivel nacional y revisar sobre las áreas adyacentes al estado mencionado para verificar si la(s) referencia(s) se encuentra.

En el caso de que se ubique el rasgo geográfico de referencia en un estado adyacente al mencionado en la descripción de localidad; se debe registrar la entidad y el municipio de origen correspondiente en el campo 'Estado_ato' y 'Mpio_ato', de no ser así, la descripción de localidad no debe georreferenciarse a menos que el analista tenga la certeza que esa referencia corresponde a otro estado y que ahí se realizó la recolecta.

- *Cuando la coordenada sitio se ubica en un estado distinto a la coordenada origen o de referencia.*
 - Generalmente estos casos se presentan en las descripciones de localidad con una distancia y una dirección definida. Los campos 'Estado_ato' y 'Mpio_ato' se mantendrán con la entidad correspondiente al rasgo geográfico de referencia (coordenada origen o de referencia) y en el formulario se asignará la entidad correspondiente a la coordenada sitio (véase apartado 2.2.4 inciso [p]). En estos caso se anota la observación 31.
- *Cuando la coordenada sitio se ubica sobre algún cuerpo de agua.*
 - Estos casos son muy comunes, cuando se toma como coordenada sitio el centroide de algún cuerpo de agua, generalmente este se ubica sobre el mismo, en este caso la coordenada se deberá recorrer a la superficie de tierra más cercana; si se sabe que la especie es acuática, la coordenada se dejará dentro del cuerpo agua.
- *Cuando se obtiene la coordenada sitio por medio de páginas en Internet.*
 - En ocasiones, es necesario buscar las referencias en Internet, a través de este medio la información puede encontrarse en: a) nomenclátors, b) coordenadas dentro de un texto, c) imágenes sin referencias geográficas, d) imágenes con referencias geográficas, e) una descripción textual que indique la ubicación del rasgo geográfico de interés (véase figura 10).

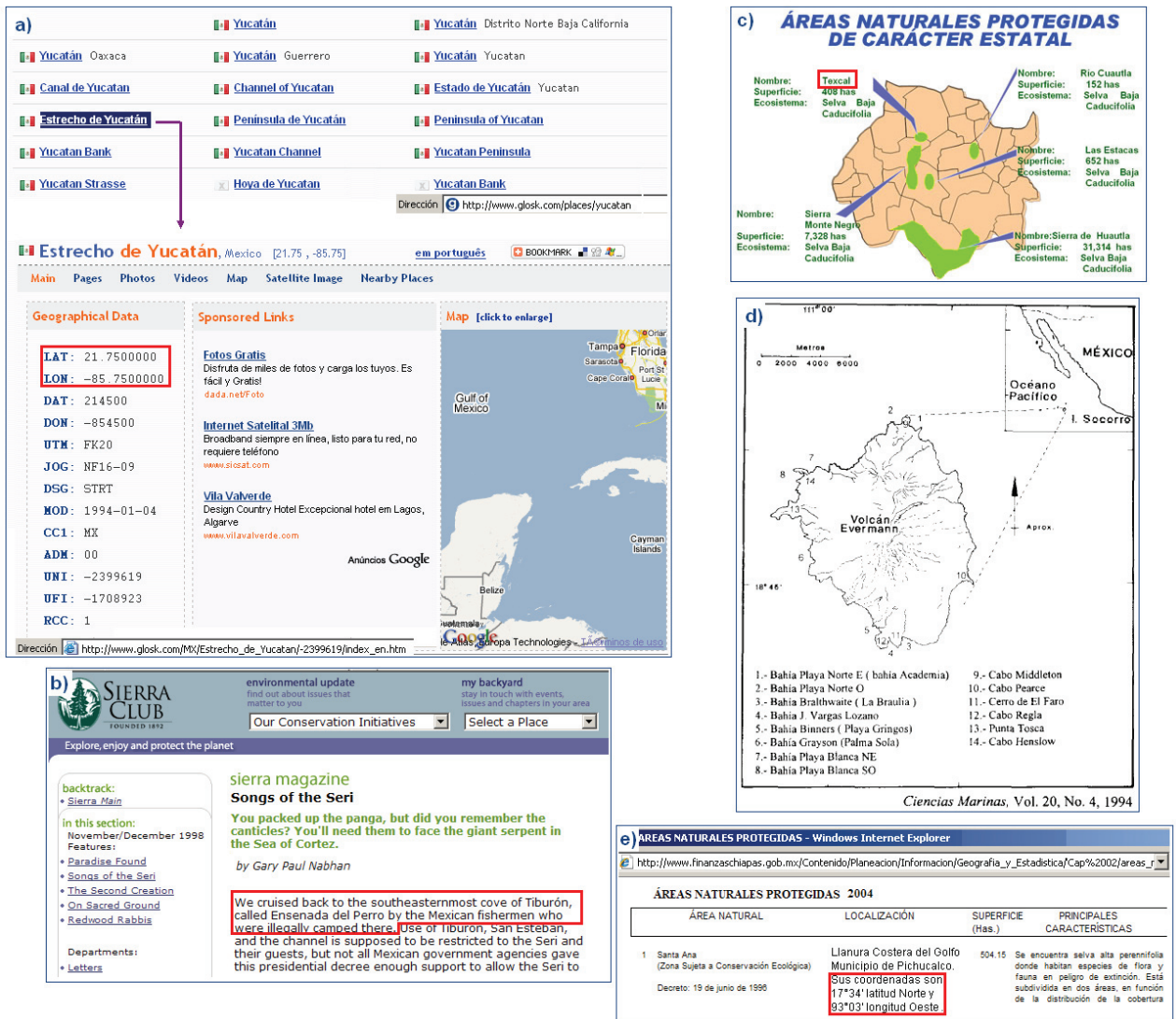


Figura 10.

En caso de encontrar una coordenada, se debe verificar que sean geográficas y estén en grados decimales, si no es así, deben convertirse; por el contrario, si la información encontrada en Internet no muestra una coordenada, sino sólo una idea de la ubicación del rasgo geográfico de interés, éste se ubicará con ayuda de la cartografía que se tenga disponible.

En ambos casos, si se desconoce, la escala y precisión del mapa se deberá asignar como incertidumbre lo siguiente:

- La incertidumbre por desconocimiento del Datum (véase apartado 2.2.4, inciso [c]).
- En la escala del mapa será necesario anotar 1: 1000 000 que calcula un error de 1 km (véase apartado 2.2.4, inciso [b]).
- En la precisión de la coordenada, se debe elegir la precisión de 1.53 km de incertidumbre (en decimales corresponde a 0.01), (véase apartado 2.2.4 inciso [f]).
- También se deberá anotar en el campo fuente la pagina de Internet consultada, por ejemplo, URL: <http://www.inegi.gob.mx>

Lo anterior también aplica en referencias encontradas en documentos impresos que no tienen suficientes elementos cartográficos como datum, escala, proyección, etcétera.

- Cuando no es posible ubicar el sitio de colecta con la información contenida en el campo de 'LocalidadPrincipal' de la tabla de trabajo.
 - Se debe recurrir a la información contenida en el campo '2aLocalidadRef' (si es que hay datos) para georreferenciar la descripción; si son varias referencias elegir aquella referencia con la distancia más corta o la más puntual.
- Cuando la descripción de la localidad no indica un lugar de recolecta
 - Como: "Cultivos de San Francisco Miramar, Guatemala", "Mercado Sonora, Distrito Federal, Venustiano Carranza, Mexico", estos registros no se georreferencian y se agrega la observación inconsistente en el campo 'No georref'.

3. Llenado de la tabla de trabajo y del formulario georreferenciación.

3.1 Tabla de trabajo

Como se indicó en el anexo 3 (Tutorial: Normalización de la base de datos), la tabla de trabajo contiene los campos de la atomización y aquellos que deben llenarse conforme se realice la georreferencia de cada una de las descripciones de localidad. Para su llenado debe contemplarse lo siguiente:

- Si se georreferencia con la información del campo '2aLocalidadRef', esta información se cambiará al campo 'LocalidadPrincipal', mientras que la información del campo 'LocalidadPrincipal' (con la distancia y dirección, si es que se tiene) pasarán al campo '2aLocalidadRef', sin perder datos ni el sentido de la descripción de la localidad (véanse tablas 2 y 3).

Tabla 2

Descripción de localidad atomizada antes de la asignación de coordenadas

<i>LocalidadPrincipal</i>	<i>Distancia</i>	<i>Direccion</i>	<i>ViaDeAcceso</i>	<i>Referencia_comp</i>	<i>2aLocalidadRef</i>
Ejido El Pirú					Boca de Chajul, 15 km cam. a Boca Lacantúm

Tabla 3

Descripción de localidad reestructurada posterior a la asignación de coordenadas

<i>LocalidadPrincipal</i>	<i>Distancia</i>	<i>Direccion</i>	<i>ViaDeAcceso</i>	<i>Referencia_comp</i>	<i>2aLocalidadRef</i>
Boca de Chajul	15 km	E	Camino a Boca Lacantún		Ejido El Pirú

- Se debe corregir la información de la descripción de la localidad cuando ésta sea incorrecta.
- Las observaciones referentes a la corrección del municipio, estado o localidad deben usarse si se agrega un acento, una letra, o se completan palabras (ejemplo: St. María corregida a Santa María).
- Todo lo que sea necesario agregar a la descripción de la localidad para complementarla deberá ir entre paréntesis.
- El nombre oficial del estado, municipio y de la descripción de localidad deberá anotarse en altas y bajas; el término del rasgo geográfico se anotará en minúsculas, siempre y cuando el nombre oficial del rasgo geográfico esté sujeto a confusión:

a) Cuando en la descripción de la localidad mencione Río Grande, pero al revisar el nomenclator y la cartografía se verifique que es una población, se deberá aclarar en las observaciones, pero, si se trata de cualquier otro rasgo geográfico (cerro, bahía, sierra, estación etcétera) éste deberá especificarse en la tabla de trabajo después del nombre oficial separado por una coma.

Ejemplo: Río grande
Río grande, cerro

b) Cuando el término es parte de la descripción de la localidad y no pertenece al nombre oficial, se deberá corregir, anotando primero el nombre oficial y enseguida el término.

Ejemplo: Cerro El Potosí, al NW
El Potosí, cerro, al NW

- Todos los registros deben ir con fecha, nombre del analista y, si se requiere, la imagen donde se muestra la georreferencia con su incertidumbre.
- Cada registro georreferenciado debe tener en el campo 'Id_formulario', un identificador único que corresponderá al del campo 'ID' del formulario de Georreferenciación. Es probable que dos registros tengan un mismo identificador, cuando la georreferencia se realice del mismo modo y se determine asignar la misma coordenada sitio.

3.2 Formulario Georreferenciación

- Todos los registros que se agreguen al formulario deben tener un identificador para relacionarlos con el campo 'Id_formulario' de la tabla de trabajo (véase apartado 2.2.4 inciso [a]).

- Las coordenadas que se agreguen al formulario deben estar en geográficas y en grados decimales. (véase apartado 2.2.4 inciso [v]).
- Agregar la extensión de la localidad manualmente si es que este dato no aparece automáticamente al introducir la coordenada de referencia con el botón BD. En los nomenclátors vinculados al formulario algunos rasgos geográficos ya tienen definida una extensión, si no la tienen registrada, debe calcularse si la cartografía representa la extensión del rasgo geográfico de interés (ver Obtención del centroide).
- Todos los registros georreferenciados deberán tener una incertidumbre $>0\text{km}$, si no es así, se debe verificar que se hayan incluido las variables de incertidumbre correspondientes a cada registro. Si falta el dato de extensión de localidad deberá agregarse 0.05 km si es que la coordenada del rasgo geográfico de referencia corresponde a rasgos geográficos puntuales o aquellos en los que no es posible obtener su extensión como un cruce, antena, estación, etcétera; pero, cuando corresponda a una población, se deberá agregar la mitad de la distancia que existe al poblado más cercano.
 - En relación a la incertidumbre por escala, cuando se recorre una distancia a distintas escalas se deberá registrar aquella por la que se recorra la mayor distancia.
 - Indicar el estado al que pertenecen las coordenadas sitio (véase apartado 2.2.4 inciso [p]).
 - En el campo Observaciones se deben anotar todas aquellas que especifiquen la forma en como se obtuvieron las coordenadas sitio y la incertidumbre.
 - En el campo Fuentes se deben anotar las referencias cartográficas que sirvieron para asignar una coordenada y aquellas que se usaron en la elaboración de la imagen.

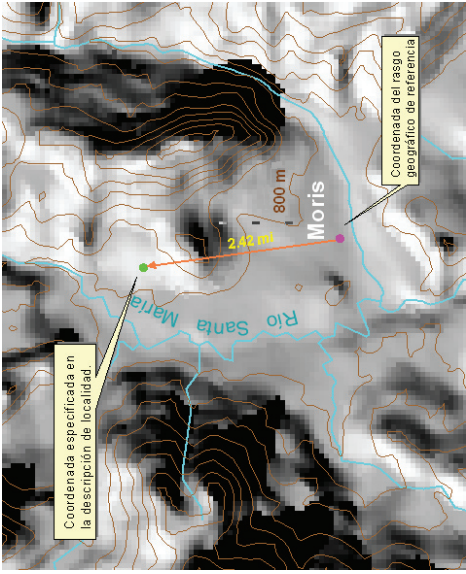
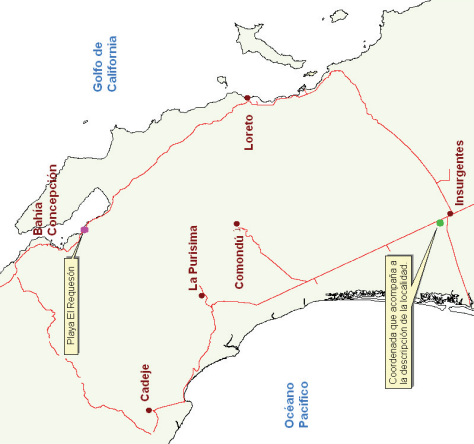
Georreferenciación de las descripciones de localidad comúnmente encontradas en las colecciones científicas biológicas

Una vez que se han especificado los criterios generales de selección y georreferenciación de las descripciones de localidad y llenado de la tabla de trabajo y formulario; a continuación se explica como se realiza la georreferenciación de 9 de los 12 tipos de descripciones de localidad mostrados en la tabla 1 de la sección 1.1 *Clasificación de los tipos de descripciones de localidades*, así como los casos que puede existir dentro de cada uno. Se ha establecido que los tres primeros tipos de descripciones no se georreferencian (véase sección 2.2.5.2 *No georreferenciados*).

TIPO 1.	INCONSISTENTE La descripción de localidad tiene elementos inconsistentes o dudosos.
Ejemplos: 'municipio de Poza Rica, Puebla' 'Isla Boca Brava?'	

TIPO 2.	SIN INFORMACIÓN SUFICIENTE O IMPRECISO Los datos de la descripción de localidad se perdieron o contienen información que no corresponde con ésta, o no se encuentra la localidad o el rasgo en ninguna fuente disponible.
Ejemplos: 'localidad no registrada', 'Sierra Madre Oriental' 'Probablemente en el Valle de México '	

TIPO 3.	PRESENTO HOMÓNIMOS QUE NO PUDIERON RESOLVERSE La descripción de localidad presenta homónimos que no pueden ser diferenciados.
Ejemplos: 'San José, México' 'San Pedro, Michoacán'	

<p>TIPO 4.</p>	<p>DESCRIPCIONES QUE INCLUYEN COORDENADAS Descripción de la localidad que incluye en su información un par de coordenadas referentes al sitio de colecta.</p>
<p>Ejemplos: 1) 'País México; Estado Chihuahua; Municipio no especificado; ca. 3 mi NNW Morris on Río Santa María, ca. 800 m, 28 11' 0"N, 108 31' 40"W'</p>	
<p>Proceso: Se realiza una verificación de las coordenadas buscando, en la cartografía y nomencladores disponibles, los rasgos de referencia que se indican en la descripción de la localidad. Si las referencias coinciden entonces se hace lo siguiente: Coordenada Sitio: corresponderá a la coordenada que viene en la descripción de la localidad. Incertidumbres: si se desconoce el origen de la coordenada, se deberá agregar una incertidumbre por Datum, Precisión y escala, estas dos últimas serán de 1 km cada una. (ver criterios generales de georreferenciación) Observaciones: se registra la observación número 35 (véase figura 12).</p>	<p>2) En la imagen se aprecia que las coordenadas incluídas en la descripción coinciden con la Cartografía, pues hay que considerar que las diferentes escalas y fuentes pueden influir en la destiase de la coordenada.</p>
<p>Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario: [b] Anotar la escala 1:1'000,000. [c] Introducir la incertidumbre que se tiene por el desconocimiento del Datum. Esto se hace seleccionando el estado al que pertenece la coordenada o el rasgo geográfico de referencia en el mapa que se despliega automáticamente. [d] Introducir la coordenada que viene escrita junto con la descripción de la localidad. Si es necesario, la coordenada debe convertirse a geográficas y a grados decimales. [f] y [g] En precisión de la coordenada elegir 0.01 y en escala quedará anotado 1.5 km de incertidumbre. [m] Oprimir el botón Calcula para registrar la coordenada sitio.</p>	
<p>2) En el caso de que las referencias de la descripción de la localidad y coordenadas no coincidan, se procede a georreferenciar nuevamente según el tipo de descripción que se trate. Ejemplo: 'País México; Estado Baja California; Municipio Mulegé; Bahía Concepción, Playa El Requesón 25°18'10", -111°48'30"' (véase figura 13).</p> <p>En este ejemplo, la coordenada no se ubica en la Playa El Requesón en Bahía Concepción, por lo que se consideran como no válida y se procede a asignar nuevamente una coordenada. La descripción de la localidad debe georreferenciarse según el Tipo 5 Caso 2.</p>	<p>Nota: En otros casos, cuando sólo se tiene la coordenada como única referencia y por lo tanto no hay modo de cotejar la coordenada con la localidad, tendría que revisarse a que especie corresponde o saber en qué lugares trabajó el recolector o incluso consultar la etiqueta del ejemplar para verificar que no hay error en la captura de la información.</p>

TIPO 5. RASGO GEOGRÁFICO

La descripción de localidad sólo posee el nombre de un rasgo geográfico. Se presentan los siguientes casos:

Caso 1

Cuando se especifica un rasgo geográfico (localidad, cerro, isla, ríos, bahías, etcétera).

Ejemplos:

- 1) 'País México; Estado Morelos; Municipio Cuernavaca; Cuernavaca'
- 2) 'País México; Estado Baja California; Municipio Ensenada; Bahía las Animas'
- 3) 'País México; Estado Baja California; Municipio Ensenada; Arroyo Canasto'
- 4) 'País México; Estado Aguascalientes; Municipio Calvillo; Arroyo los Títeres'

Proceso:

Buscar el rasgo geográfico de referencia en los nomencladores y cartografía.

1) **Coordenada Sitio:** corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia, la cual puede obtenerse de los nomencladores, cartografía digital o impresa e Internet.

Cálculo de Incertidumbre por extensión: Se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia.

Observaciones: Se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 14).

2) **Coordenada Sitio:** corresponderá al centroide del rasgo geográfico de referencia recorrido a la porción terrestre más cercana, cuando se trate de un organismo terrestre; o, si se trata de un organismo marino, corresponderá a las coordenadas registradas en el nomenclador o del centro de dicho rasgo.

Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la distancia (medida por aire) que existe de la

coordenada sitio a la parte más lejana del cuerpo de agua.

Observaciones: se registra la observación número 24 si la coordenada sitio se ubicó en tierra, o, si se ubicó en mar, registrar la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 15).

3) **Coordenada Sitio:** corresponderá a la coordenada registrada en el nomenclador para el rasgo geográfico de referencia (si existen varias coordenadas que indican el mismo rasgo geográfico es conveniente elegir la que se encuentre en la porción media de éste).

Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la distancia (medida por aire) que existe de la coordenada sitio a la parte más lejana del rasgo geográfico de referencia.

Observaciones: se registra la observación número 3 (véase figura 16).

4) **Coordenada Sitio:** corresponderá al punto que represente la mitad de la longitud del rasgo geográfico de referencia.

Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la distancia (medida por aire) que existe de la

coordenada sitio a la parte más lejana del rasgo geográfico de referencia.

Observaciones: se registra la observación número 16 (véase figura 17).

Nota: El ejemplo 3) y 4) muestran dos formas válidas para georreferenciar rasgos geográficos lineales. El analista puede elegir la forma que considere más conveniente.

Continúa...

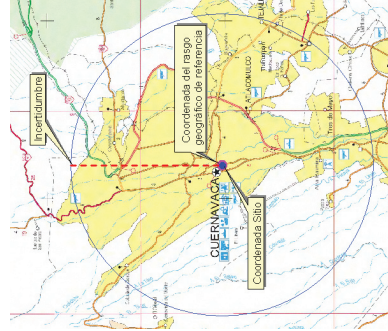


Figura 14.

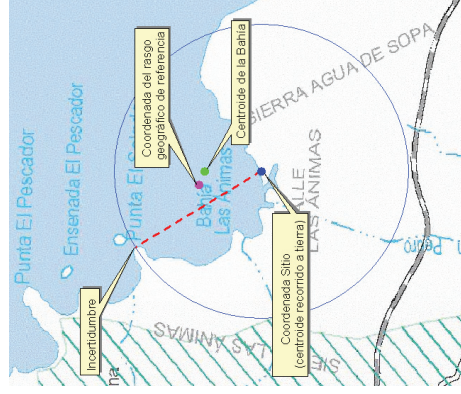


Figura 15.

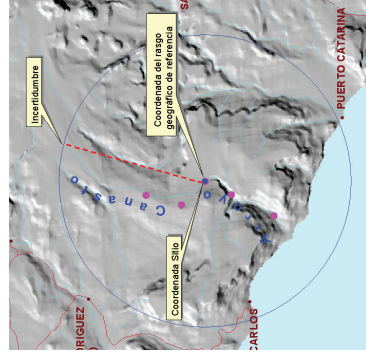


Figura 16.

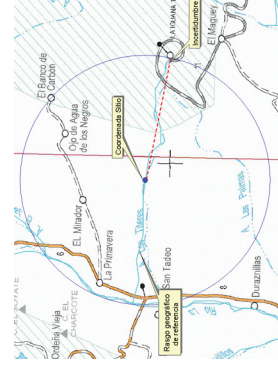


Figura 17.

...continuación

Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:

- [b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio.
- [d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente.
- [e] Agregar la extensión de la localidad.
- [f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó.
- [m] Oprimir el botón Calcula para registrar la coordenada sitio. (Esta opción aplica en casos similares al ejemplo 1 y 3).
- [o] y [o'] Activar Coordenada manual, oprimir el botón Calcula y ArcView (en el caso de que se haya obtenido por medio del SIG o anotarla manualmente). (Esta opción aplica en casos similares al ejemplo 2 y 4).

TIPO 5.	RASGO GEOGRÁFICO (continuación)
Caso 2	Cuando la descripción de localidad especifica dos rasgos geográficos.
Ejemplos:	<ol style="list-style-type: none"> 1) 'País México; Estado Guanajuato; Municipio Allende; Arroyo el Carrizal, Los Ricos'. 2) 'País México; Estado Guanajuato; Municipio Allende; Río el Picacho, San Miguel de Allende'. 3) 'País México; Estado de México; Municipio no especificado; Campamento Tlamacas, vertiente N del Popocatepetl'. 4) 'País México; Estado Chiapas; Municipio no especificado; Lagos de Montebello National Park, Cinco Lagunas'.
Proceso:	Buscar los rasgos geográficos de referencia en los nomencladores y cartografía.
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Coordenada Sitio: corresponderá a un punto sobre el rasgo geográfico lineal (arroyo) que esté más cercano al otro rasgo de referencia (población). Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la distancia que separa a ambos rasgos geográficos. Observaciones: se registra la observación número 27 (véase figura 18). 2) Coordenada Sitio: corresponderá a un punto sobre el rasgo geográfico lineal (río) que esté más cercano al otro rasgo de referencia (población). Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia (población), cuando ésta sea mayor que la distancia que separa a ambos rasgos geográficos. Observaciones: se registra la observación número 26 (véase figura 18). 3) Coordenada Sitio: corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia de menor extensión, la cual puede obtenerse de los nomencladores, cartografía digital o impresa e Internet. Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia de menor extensión. Observaciones: Se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 19). 4) Coordenada Sitio: corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia de mayor extensión, la cual puede obtenerse de los nomencladores, cartografía digital o impresa e Internet. Esto se hace siempre y cuando, en las fuentes consultadas, no esté registrado el rasgo geográfico de menor extensión. Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia de mayor extensión Observaciones: se registra la observación número 9, 10 y 43. (véase figura 20).
	Continúa...

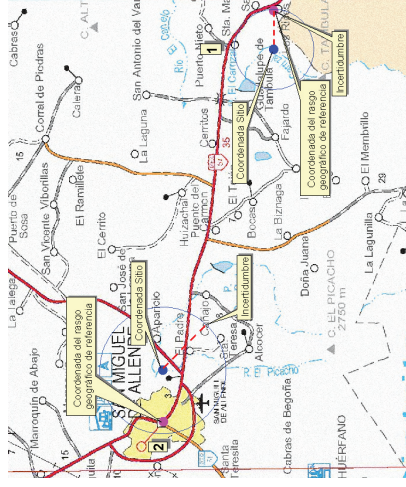


Figura 18.

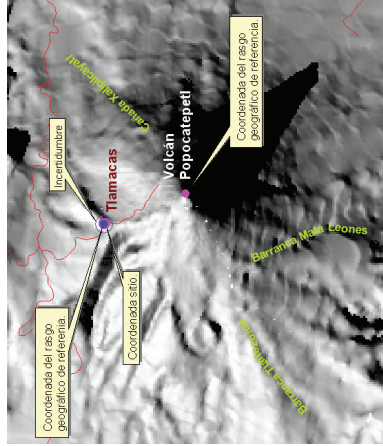


Figura 19.

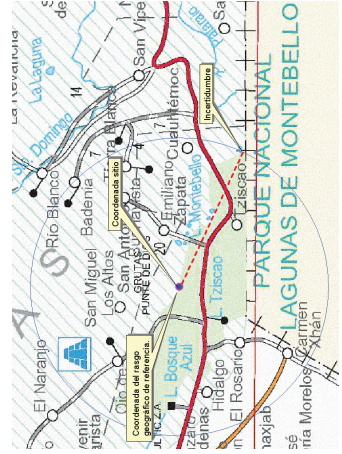
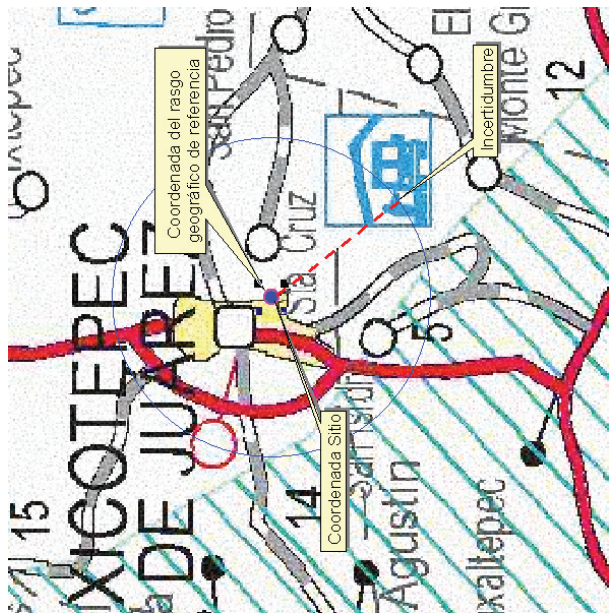


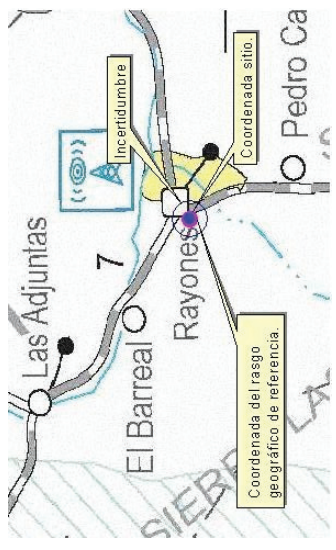
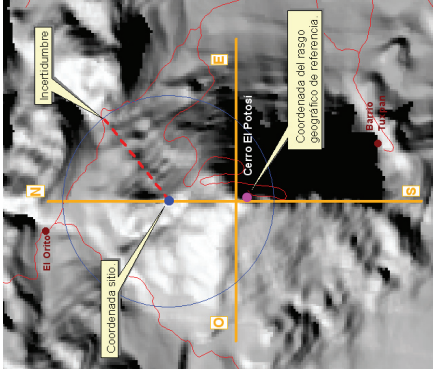
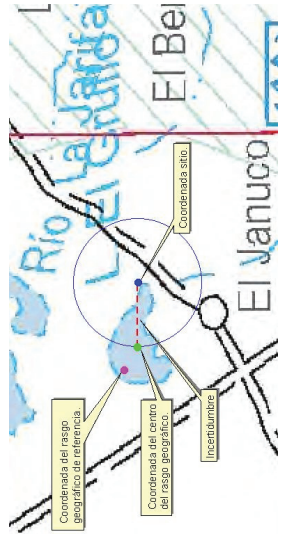
Figura 20.

...continuación

Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:

- [b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio.
- [d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente.
- [e] Agregar la extensión de la localidad.
- [f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó.
- [m] Oprimir el botón Calcula para registrar la coordenada sitio (esta opción aplica en casos similares al ejemplo 3 y 4).
- [o] y [o'] Activar Coordenada manual, oprimir el botón Calcula y ArcView (en el caso de que se haya obtenido por medio del sig o anotarla manualmente) (esta opción aplica en casos similares al ejemplo 1 y 2).

TIPO 5.	RASGO GEOGRÁFICO (continuación)
<p>Caso 3</p> <p>Cuando el rasgo geográfico se acompaña de las siguientes palabras: cerca, alrededor, aproximadamente (o sus contrapartes en inglés: <i>near, about, approximately, etcétera</i>).</p>	<p>Ejemplos: País México; Estado Puebla; Municipio Xicotepec; Villa Juárez, alrededores’.</p> <p>Proceso: Buscar el rasgo geográfico de referencia en los nomencladores y cartografía.</p> <p>Coordenada Sitio: corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia, la cual puede obtenerse de los nomencladores, cartografía digital o impresa e Internet.</p> <p>Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la mitad de la distancia que existe de la coordenada sitio al elemento geográfico más cercano (otra localidad, cerro, cuerpo de agua, etcétera), siempre y cuando, esta distancia sea mayor a la extensión del rasgo geográfico de referencia, si es menor, se anota la extensión de dicho rasgo.</p> <p>Observaciones: se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 21).</p>
<p>Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:</p> <p>[b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio.</p> <p>[d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclador, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente.</p> <p>[e] Agregar la extensión de la localidad.</p> <p>[f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó.</p> <p>[m] Oprimir el botón <i>Calcula</i> para registrar la coordenada sitio.</p>	 <p>Figura 21.</p>

TIPO 6. RASGO GEOGRÁFICO CON UNA DIRECCIÓN La descripción de localidad posee el nombre de un rasgo geográfico y una dirección	
<p>Ejemplos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 'País México; Estado Nuevo León; Municipio no especificado; W de Rayones.' 2) 'País México; Estado Nuevo León; Municipio de Galeana; Ladera N del cerro Potosí.' 3) 'País México; Estado Nuevo León; Municipio no especificado; Al E de la laguna El Grullo.' 	
<p>Proceso: Buscar el rasgo geográfico de referencia en los nomencladores y cartografía</p> <p>1) Coordenada Sitio: corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia, la cual puede obtenerse de los nomencladores, cartografía digital o impresa e internet. No se considera la dirección puesto que no se especifica que tanto al W de la localidad se hizo la recolecta.</p> <p>Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia.</p> <p>Observaciones: se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 22).</p> <p>2) Coordenada Sitio: corresponderá a un punto medio de la ladera norte del cerro, el cual se obtiene mediante el trazo de un cuadrante cuyo centro se ubique en la cima del cerro, a la mitad de la distancia entre la cima (o centro) al límite máximo del cerro sobre el cuadrante especificado (en este caso ladera N), se ubicará la coordenada sitio.</p> <p>Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la distancia (medida por aire) que existe de la coordenada sitio al límite máximo del cerro sobre el mismo cuadrante (ladera N).</p> <p>Observaciones: se registra la observación número 39 (véase figura 23).</p> <p>3) Coordenada Sitio: corresponderá a un punto en la dirección mencionada (lado Este), el cual se obtiene mediante el trazo de un cuadrante cuyo centro coincida con el centro del lago y abarque la totalidad de éste; en la orilla (Este) de la laguna sobre tierra se ubicará la coordenada sitio, excepto, cuando la especie es acuática se dará sobre agua en la porción Este del lago.</p> <p>Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la distancia (medida por aire) que existe de la coordenada sitio al centro del cuerpo de agua.</p> <p>Observaciones: Se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 24).</p>	 <p>Figura 22.</p>  <p>Figura 23.</p>  <p>Figura 24.</p>
<p>Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:</p> <p>[b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio.</p> <p>[d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclador, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente.</p> <p>[e] Agregar la extensión de la localidad.</p> <p>[f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó.</p> <p>[m] Oprimir el botón <i>Calcula</i> para registrar la coordenada sitio (Esta opción aplica en el ejemplo 1).</p> <p>[o] y [o'] Activar Coordenada manual, oprimir el botón <i>Calcula</i> y <i>ArcView</i> (en el caso de que se haya obtenido por medio del sig: o anotarla manualmente). (Esta opción aplica en los ejemplos 2 y 3).</p>	

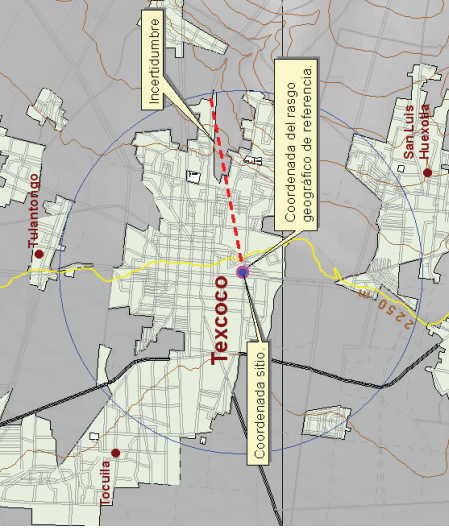
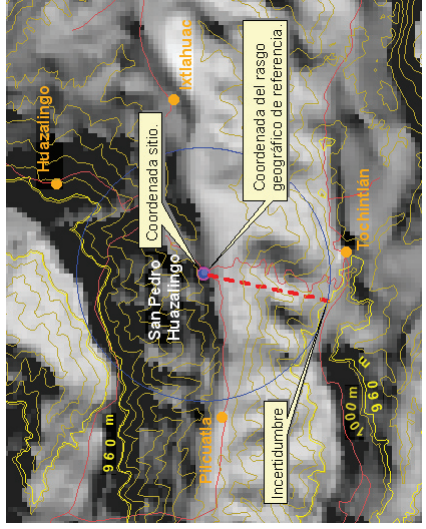
TIPO 7.	RASGO GEOGRÁFICO Y ALTITUD En la descripción de localidad se menciona un rasgo geográfico determinado especificando una altitud, en estos tipos de descripciones se presentan los siguientes casos:	
Caso 1 Cuando la altitud rodea al rasgo geográfico y/o coincide con este:	Ejemplos: 1) 'País México; Estado de México; Municipio no especificado; Texcoco 2250 m.' 2) 'País México; Estado de Hidalgo; municipio no especificado; San Pedro Huazalingo 970 m.'	
Proceso: Buscar el rasgo geográfico de referencia en los nomenclátors y cartografía.	1) Coordenada Sitio: corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia, la cual puede obtenerse de los nomenclátors, cartografía digital o impresa e Internet. Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia. Observaciones: Se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 25). 2) Coordenada Sitio: corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia, la cual puede obtenerse de los nomenclátors, cartografía digital o impresa e Internet. Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la distancia (medida por aire) que existe de la coordenada sitio a la curva de nivel que se indica en la descripción de la localidad. Observaciones: se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 26).	
	Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario: [b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio. [d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente. [e] Agregar la extensión de la localidad. [f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó. [m] Oprimir el botón <i>Calcula</i> para registrar la coordenada sitio.	Nota: Cuando el rasgo geográfico corresponde a un cerro, sierras, volcanes, islas o incluso barrancas puede hacerse de la forma anteriormente descrita o puede optarse por asignar una coordenada sitio en la altitud que se indique en la descripción de la localidad si es que la propia extensión del rasgo geográfico lo amerita. Cualquier forma es igualmente válida sólo debe ser acorde a las referencias que indica la descripción de localidad. La profundidad del relieve submarino se maneja de la misma forma que la altitud.

Figura 25.

Figura 26.

TIPO 7.	RASGO GEOGRÁFICO Y ALTITUD (continuación)
Caso 2	Cuando la altitud es aledaña al rasgo geográfico y se ubica en una determinada dirección.
Ejemplos:	'País México; Estado de México; Municipio no especificado; Ocoyoacac, 2865 m.'
Proceso:	Buscar el rasgo geográfico de referencia en los nomenclátors y cartografía.
1) Coordenada Sitio:	corresponderá a un punto sobre la curva de nivel que se apegue al dato de altitud definido en la descripción de la localidad y que esté más cercana al rasgo geográfico de referencia. .
Cálculo de Incertidumbre por extensión:	se agregará la distancia (medida por aire) que existe de la coordenada sitio al rasgo geográfico de referencia.
Observaciones:	se registra la observación número 27 (véase figura 27).
Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:	<ul style="list-style-type: none"> [b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio. [d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente. [e] Agregar la extensión de la localidad. [f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó. [o] y [o'] Activar Coordenada manual, oprimir el botón <i>Calcula</i> y <i>ArcView</i> (en el caso de que se haya obtenido por medio del sig o anotarla manualmente).

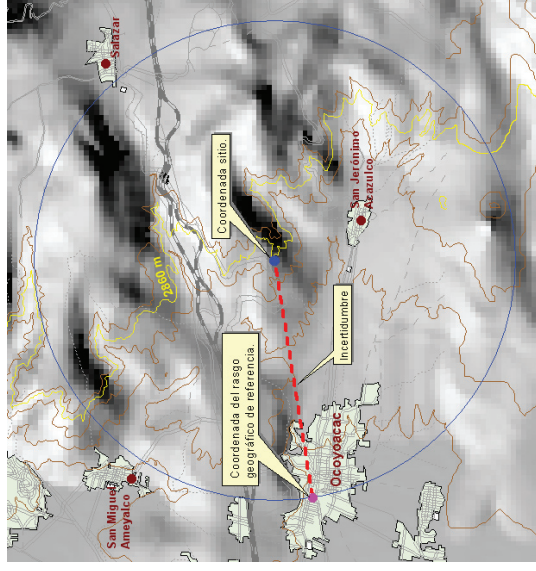


Figura 27.

TIPO 7.	RASGO GEOGRÁFICO Y ALTITUD (continuación)
Caso 3	Cuando la altitud está considerablemente lejos del rasgo geográfico.
Ejemplos:	País México; Estado Hidalgo; Municipio no especificado; Presa El Tejocotal, 2700 m.
Proceso:	Buscar el rasgo geográfico de referencia en los nomencladores y cartografía.
Coordenada Sitio:	corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia, la cual puede obtenerse de los nomencladores, cartografía digital o impresa e Internet. En este caso, el dato de altitud se ignora.
Cálculo de Incertidumbre por extensión:	se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia.
Observaciones:	se registra la observación número 37.
Nota:	En este ejemplo no se consideró la altitud por no coincidir con las referencias de la descripción de la localidad.
Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:	
[b]	Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio.
[d]	Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclador, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente.
[e]	Agregar la extensión de la localidad.
[f] y [g]	Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó.
[m]	Oprimir el botón <i>Calcula</i> para registrar la coordenada sitio.

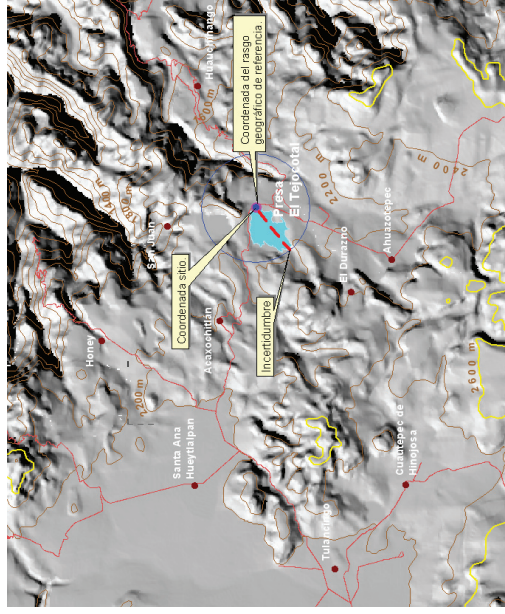
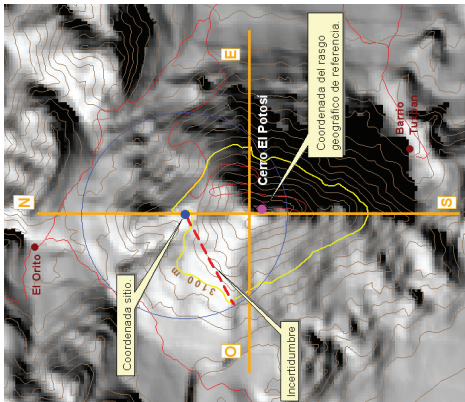
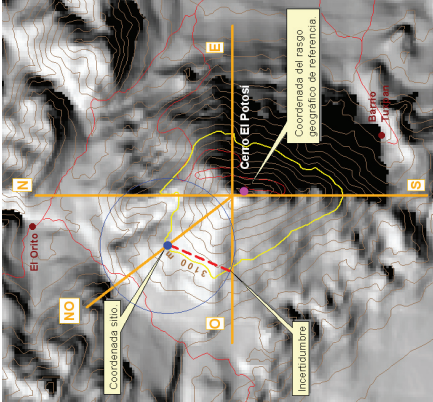
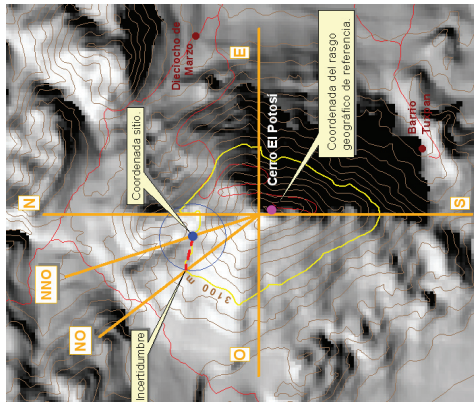
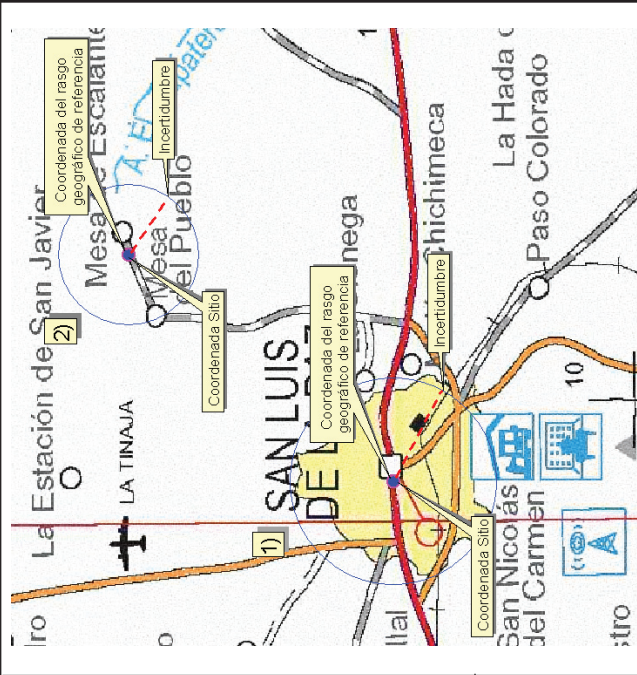
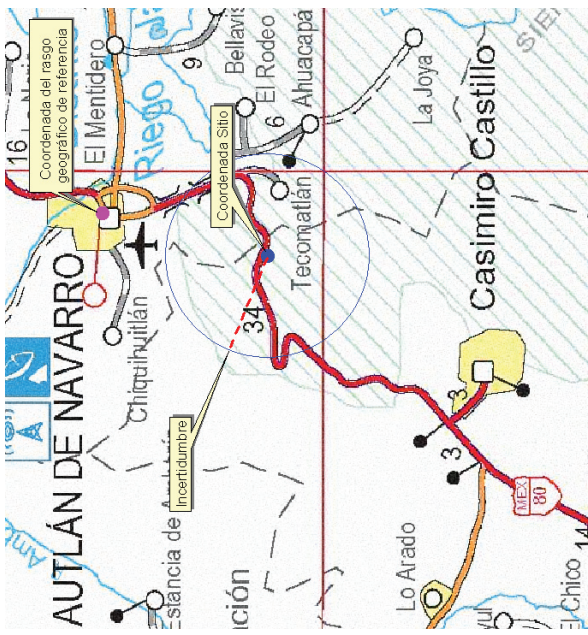


Figura 28.

TIPO 7. RASGO GEOGRÁFICO Y ALTITUD (continuación)	
<p>Caso 4</p> <p>Cuando la descripción de la localidad indica además de una altitud una dirección determinada.</p> <p>Ejemplos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) País México; Estado Nuevo León; Municipio Galeana; Cerro Potosí, slope N, 3115 m. 2) País México; Estado Nuevo León; Municipio Galeana; Cerro Potosí, slope NO, 3115 m. 3) País México; Estado Nuevo León; Municipio Galeana; Cerro Potosí, slope NNO, 3115 m. 	
<p>Proceso:</p> <p>Buscar el rasgo geográfico de referencia en los nomencladores y cartografía.</p> <p>Coordenada Sitio: corresponderá a un punto sobre la curva de nivel que sea acorde a la altitud y dirección especificada en la descripción de la localidad.</p> <p>Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la distancia (medida por aire) que existe de la coordenada sitio al límite que comprende la dirección y altitud especificada en la descripción de localidad.</p> <p>Observaciones: se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véanse figuras 29, 30 y 31).</p> <p>Nota: Los tres ejemplos se realizan de la misma forma, la única diferencia es que la incertidumbre será mayor en direcciones cardinales y menor en direcciones intercardinales.</p>	
<p>Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:</p> <p>[b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio.</p> <p>[d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclador, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente.</p> <p>[e] Agregar la extensión de la localidad.</p> <p>[f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó.</p> <p>[m] Oprimir el botón <i>Calcula</i> para registrar la coordenada sitio.</p> <p>[o] y [o'] Activar Coordenada manual, oprimir el botón <i>Calcula</i> y <i>ArcView</i> (en el caso de que se haya obtenido por medio del SIG o anotarla manualmente).</p>	 <p>Figura 29.</p>  <p>Figura 30.</p>  <p>Figura 31.</p>

<p>TIPO 8.</p> <p>DISTANCIA SIN DIRECCIÓN</p> <p>La descripción de localidad posee un rasgo geográfico y una distancia asociada.</p>	 <p>Figura 32. Ejemplos de incertidumbres por extensión: 1) La extensión del rasgo geográfico es mayor que la distancia. 2) La distancia es mayor a la extensión del rasgo geográfico.</p>
<p>Ejemplos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 'País México; Estado Guanajuato; Municipio no especificado; San Luis de la Paz, 1.5 km' 2) 'País México; Estado Guanajuato; Municipio San Luis de la Paz; Corazón de Jesús, 3 km' 	<p>Proceso: Buscar el rasgo geográfico de referencia en los nomenclátors y cartografía.</p> <p>Coordenada Sitio: corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia, la cual puede obtenerse de los nomenclátors, cartografía digital o impresa e Internet.</p> <p>Cálculo de Incertidumbre por extensión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Se agrega la extensión del rasgo geográfico, si la extensión de éste, es mayor que la distancia. 2) Se agrega la distancia especificada en la descripción de localidad, si la distancia es mayor a la extensión del rasgo geográfico. <p>Observaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre. 2) Se registra la observación número 22. (véase figura 32). <p>Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> [b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio. [d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente. [e] Agregar la extensión de la localidad. [f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó. [m] Oprimir el botón <i>Calcula</i> para registrar la coordenada sitio.

TIPO 9.	DISTANCIA CON DIRECCIÓN Descripción de localidad compuesta por un rasgo geográfico, una distancia y una dirección
Caso 1 Cuando la distancia debe seguirse a través de una ruta definida en la descripción de localidad.	Ejemplos: 'País México; Estado Jalisco; Municipio no especificado; 17 km al SSW de Autlán Highway 80'
Proceso: Buscar los rasgos geográficos de referencia en los nomencladores y cartografía. Verificar que el camino este en la dirección mencionada en la descripción de localidad, y posteriormente, recorrer la distancia sobre la vía de acceso especificada. Coordenada Sitio: se obtiene una vez que se ha recorrido la distancia y dirección en la ruta mencionada en la descripción de localidad. Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia. Observaciones: se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 33).	
VARIABLES DE INCERTIDUMBRE A INTRODUCIR EN EL FORMULARIO: [b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio. [d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclador, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente. [e] Agregar la extensión de la localidad. [f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó. [i] y [j] Seleccionar la unidad de distancia y la distancia que se menciona en la descripción de localidad. [o] y [o'] Activar Coordenada manual, oprimir el botón <i>Calcular</i> y <i>ArcView</i> (en el caso de que se haya obtenido por medio del SIG o anotarla manualmente).	Figura 33.

TIPO 9.	DISTANCIA CON DIRECCIÓN (continuación)
Caso 2	
Cuando en la descripción de localidad no se especifica una ruta a seguir.	
Ejemplo: País México; Estado Baja California; Municipio Ensenada; 11 miles SE of Baja California'	
Proceso: Buscar los rasgos geográficos de referencia en los nomenclátors y cartografía. Verificar si hay un camino en la dirección mencionada en la descripción de localidad, y posteriormente, recorrer la distancia sobre la vía de acceso especificada.	
Coordenada Sitio:	
a) Si se realiza por aire: se obtiene una vez que se han introducido los datos correspondientes al formulario.	
b) Si se realiza por carretera: se obtiene una vez que se ha recorrido la distancia sobre el camino encontrado en la dirección especificada.	
Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia. Observaciones:	
a) Por aire: se registra la observación número 1 (véase figura 34).	
b) Por carretera: se registra la observación número 2 (véase figura 35).	
Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:	
[b]	Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio.
[d]	Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente.
[e]	Agregar la extensión de la localidad.
[f] y [g]	Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó.
[h]	Seleccionar la dirección en la rosa de vientos.
[i] y [j]	Seleccionar la unidad de distancia y la distancia que se menciona en la descripción de localidad.
[m]	Oprimir el botón calcula para registrar la coordenada sitio (en el caso de que se haya obtenido por aire).
[o] y [o']	Activar Coordenada manual, oprimir el botón <i>Calcula</i> y <i>ArcView</i> (en el caso de que se haya obtenido por medio del sic y si hay que ingresarla se anotará manualmente).



Figura 34. Descripción de localidad asumida por aire.



Figura 35. Descripción de localidad asumida por carretera.

TIPO 9.	DISTANCIA CON DIRECCIÓN (continuación)
Caso 3	<p>Descripciones de localidad con una distancia y dirección que parte de un punto no definido en los nomenclátors (por ejemplo: entronques de carretera, cruce de una carretera con un río, etcétera).</p>
Ejemplos:	<p>1) 'País México; Estado Guanajuato; Municipio Silao; Entronque de la carretera 110 con el camino a Silao, 3 km E'</p> <p>2) 'País México; Estado Guanajuato; Municipio Silao; Entronque de la carretera 110 con la carretera 45, 5 km NW hacia Silao'</p>
Proceso:	<p>Buscar los rasgos geográficos de referencia en los nomenclátors y cartografía. Si la coordenada que se va a tomar como referencia no se encuentra en el nomenclátor como en el caso de algunos entronques, esta se obtendrá directamente de ArcView, cartografía impresa o Internet.</p>
Coordenada Sitio:	<p>1) Si la distancia se recorre por aire: se obtiene una vez que se han introducido los datos correspondientes al formulario.</p> <p>2) Si la distancia se recorre por camino: se obtiene una vez que se ha recorrido la distancia y dirección en la ruta que se ubica en la dirección mencionada en la descripción de localidad.</p>
Cálculo de Incertidumbre por extensión:	<p>se agrega 0.05 km.</p>
Observaciones:	<p>1) Por aire: se registra la observación número 1.</p> <p>2) Por carretera: se registra la observación número 2. (véase figura 36)</p>
Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:	<p>[b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio.</p> <p>[d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente.</p> <p>[e] Agregar la extensión de la localidad.</p> <p>[f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó.</p> <p>[h] Seleccionar la dirección en la rosa de vientos.</p> <p>[i] y [j] Seleccionar la unidad de distancia y la distancia que se menciona en la descripción de localidad.</p> <p>[m] Oprimir el botón calcula para registrar la coordenada sitio (en el caso de que se haya obtenido por aire).</p> <p>[o] y [o'] Activar Coordenada manual, oprimir el botón <i>Calcula</i> y <i>ArcView</i> (en el caso de que se haya obtenido por medio del sig y si hay que ingresarla se anotará manualmente).</p>
Nota:	<p>Cuando la distancia especificada en la descripción de localidad se presenta como un rango, por ejemplo: San Juan de las Peras 15 – 21 km SW, para obtener las coordenadas se toma como referencia la distancia media entre las dos distancias mencionadas en la descripción, anotando la observación número 12 del anexo de observaciones.</p> <p>Cuando se recorre una distancia sobre una vía de acceso determinada y se encuentra una bifurcación, se debe continuar el recorrido por la vía que elija el analista y agregar a la incertidumbre la distancia que existe (medida por aire) de la coordenada sitio a el otro camino.</p>

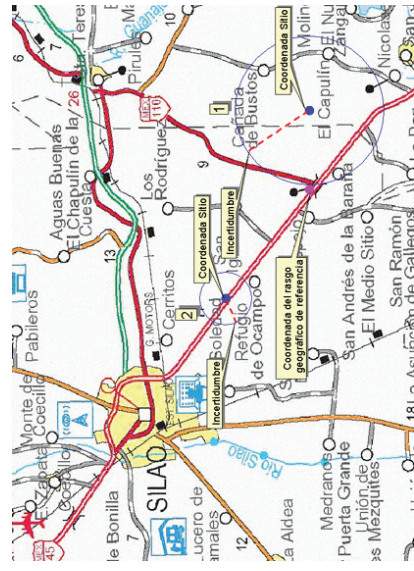




Figura 36. Se muestra dos ejemplos de entronques de carreteras 1) Descripción asumida por aire y 2) Descripción asumida por carretera.

TIPO 11.	PUNTO MEDIO ENTRE DOS RASGOS GEOGRÁFICOS Descripción de localidad que hace referencia a un lugar entre dos rasgos geográficos.	
Caso 1	<p>Cuando en la descripción de localidad se especifica un lugar entre dos rasgos geográficos.</p>	
Ejemplo:	<p>‘País México; Estado Baja California; Municipio Ensenada; Camalú, entre San Telmo y Vicente Guerrero’</p>	
Proceso:	<p>Buscar los rasgos geográficos de referencia en los nomenclátors y cartografía. Verificar que el rasgo geográfico se encuentra entre las referencias mencionadas en la descripción.</p>	
Coordenada Sitio:	<p>corresponderá a la coordenada registrada para el rasgo geográfico de referencia, la cual puede obtenerse de los nomenclátors, cartografía digital o impresa e Internet.</p>	
Cálculo de Incertidumbre por extensión:	<p>se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia.</p>	
Observaciones:	<p>se registra la observación que sea adecuada a la forma de obtener la coordenada sitio y la incertidumbre (véase figura 38).</p>	
Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario: [b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio. [d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de ArcView o anotándola manualmente. [e] Agregar la extensión de la localidad. [f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó. [m] Oprimir el botón calcula para registrar la coordenada sitio.	 <p style="text-align: right;">Figura 38.</p>	

<p>TIPO 12.</p>	<p>KILOMETRAJES En la descripción se indica como referencia una carretera, especificando un kilómetro determinado.</p>	
<p>Ejemplo: País México; Estado Nayarit; Municipio no especificado; Km 6 carr. Mesa del Nayar – Pitorreal</p>	<p>Proceso: Buscar los rasgos geográficos de referencia en los nomenclátors y cartografía. Identificar un camino que las conecte (si existen muchos caminos, se elige el de mayor importancia o el que conecte a ambas de la forma más sencilla). Posteriormente se obtiene el kilometraje recorriendo la distancia indicada a partir de la primera referencia que especifica la descripción de localidad hacia la segunda referencia.</p> <p>Coordenada Sitio: se obtiene una vez que se ha recorrido la distancia mencionada en la descripción. Cálculo de Incertidumbre por extensión: se agrega la extensión del rasgo geográfico de referencia. Observaciones: se registra la observación número 23 (véase figura 40).</p> <p>Variables de incertidumbre a introducir en el Formulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> [b] Seleccionar la escala de la fuente que se utilizó para obtener la coordenada sitio. [d] Introducir la coordenada del rasgo geográfico de referencia: seleccionándola a partir del nomenclátor, trayéndola de <i>ArcView</i> o anotándola manualmente. [e] Agregar la extensión de la localidad. [f] y [g] Verificar que esté anotada la precisión e incertidumbre de la coordenada del rasgo geográfico de referencia, misma que debe ser congruente con la escala de la fuente que se utilizó. [i] y [j] Seleccionar la unidad de distancia y la distancia que se menciona en la descripción. Cuando se recorra por una vía primaria (carretera federal libre, cuota) no se anotarán, sólo en el caso de recorrerse sobre una vía secundaria (camino de terracería o brecha). [m] Oprimir el botón <i>calcula</i> para registrar la coordenada sitio. [o] y [σ'] Activar <i>Coordenada manual</i>, oprimir el botón <i>Calcula</i> y <i>ArcView</i> (en el caso de que se haya obtenido por medio del <i>sig</i> o anotarla manualmente). 	
<p>Casos especiales: Este tipo de descripciones en ocasiones presentan más datos, como por ejemplo altitud y/o municipio, los cuáles deben cotejarse con la cartografía y de preferencia coincidir con la coordenada que se estaría dando como sitio. Si no es así, el analista puede optar por resolverla de la forma que considere más conveniente de acuerdo a las referencias dadas en la descripción de localidad y lo que encuentre en la cartografía, siempre y cuando especifique en las observaciones la forma como se georreferenció, sin embargo, también es válido dejarla como un registro insuficiente y no asignar coordenadas.</p> <p>Hay veces que el kilometraje indicado si se toma a partir de la primera referencia queda fuera del trayecto especificado en la descripción de la localidad, en este caso puede optarse por asignar como coordenada sitio un punto medio entre ambas referencias, lo cual puede hacerse del mismo modo como se especifica en el tipo de descripción 11.</p>	 <p>Figura 40.</p>	

Anexo 6. Guía de claves de observación sobre la georreferenciación

A

continuación se muestran las observaciones más comúnmente utilizadas durante el proceso de georreferenciación, la información entre paréntesis debe ser sustituida según la descripción de la localidad.

<i>Clave</i>	<i>Observación</i>
1.	Distancia asumida por carretera.
2.	Distancia asumida por aire.
3.	Descripción de localidad georreferenciada con las coordenadas de la localidad o del rasgo geográfico registradas en los nomenclátore correspondientes.
4.	Localidad con homonimias se eligió la localidad con mayor número de habitantes.
5.	Corrección del nombre de la localidad.
6.	La distancia original se modificó.
7.	La dirección original se modificó.
8.	Corrección del nombre del Estado.
9.	Se tomó como coordenada sitio el centroide del rasgo geográfico de referencia.
10.	Extensión del rasgo geográfico asumida a partir de la distancia del centroide al punto más lejano del mismo.
11.	Se adicionó a la incertidumbre la mitad de la distancia hacia el rasgo geográfico más cercano cuando en la descripción aparece "cerca", "aproximadamente", etcétera.
12.	Para obtener las coordenadas se tomó como referencia la distancia media entre las dos distancias mencionadas en la descripción.
13.	Se incluye en la incertidumbre la distancia hacia la localidad homónima adyacente (nombre de la localidad o rasgo geográfico).
14.	Se tomó como coordenada sitio el kilometraje mencionado en la descripción.
15.	Descripción de localidad completada con información de un registro similar (agregar la descripción).
16.	Se tomó como coordenada sitio el punto medio del rasgo geográfico lineal (anotar el término), su extensión longitudinal media se asumió como incertidumbre.
17.	Corrección de las unidades de distancia.
18.	Se tomó como coordenada sitio el punto en donde se cruzan dos rasgos geográficos lineales (anotar los rasgos por ejemplo el valor de la curva de nivel y el número de la carretera).
19.	Corrección de municipio.
20.	Punto medio entre dos rasgos geográficos.
21.	Corrección del número de la carretera.
22.	Se tomó como coordenada sitio la coordenada del rasgo geográfico de referencia, agregándose la distancia mencionada en la descripción de localidad a la incertidumbre.
23.	Se asume que en la localidad de referencia se inicia el kilometraje de la carretera.

continúa...

24.	La coordenada se ubicó sobre el mar o un cuerpo de agua, se tomó como <i>coordenada sitio</i> el punto sobre tierra más cercano.
25.	Un rasgo geográfico homónimo al descrito coincidió con la descripción, se georreferenció el registro con dicho rasgo.
26.	Se tomó la coordenada sitio sobre (anotar término o el valor de la curva de nivel) en el punto más cercano a la localidad de referencia. Se adicionó a la incertidumbre la extensión de la localidad.
27.	Se tomó la coordenada sitio sobre (anotar término o el valor de la curva de nivel) en el punto más cercano a la localidad de referencia. Se asignó como incertidumbre la distancia que existe entre la localidad y (anotar término o el valor de la curva de nivel).
28.	Se tomó como coordenada sitio el centroide del municipio, debido a la falta de la localidad de referencia o por ser incompleta.
29.	No se encontró ejido ó rancho (anotar el nombre), se asume que este se encuentra cerca o corresponde a la localidad (anotar el nombre de la localidad sitio).
30.	Se agregó a la incertidumbre la distancia que existe del rasgo geográfico de referencia hasta el valor de altitud especificado en la descripción de localidad.
31.	Las coordenadas obtenidas se ubican en una entidad distinta a la que pertenece la localidad de referencia.
32.	La descripción original del registro se enriqueció con información obtenida de la cartografía utilizada para ubicarlo.
33.	El rasgo geográfico es una población.
34.	No tiene descripción textual para corroborar dicha coordenada, pero estas se ubican en México.
35.	Se cotejó que las coordenadas correspondieran con la descripción de localidad.
36.	Se consultaron otras descripciones del colector y las fechas de colecta para discernir entre las localidades homonimias ó completar la localidad.
37.	El valor de la altitud no coincide con el rasgo geográfico de referencia.
38.	El valor de la altitud ayudo a discernir entre las localidades homónimas.
39.	Se tomó como coordenada sitio el punto medio entre el centroide y la parte más lejana del (anotar el rasgo geográfico). Agregando a la incertidumbre la distancia del punto medio a la parte más lejana lado (anotar la dirección).
40.	Se ubicó la localidad de referencia sobre la cartografía con información encontrado en Internet (un mapa sin referencia geográfica o texto).
41.	La distancia se recorrió a partir de las afueras de la localidad.
42.	Las localidades homónimas con el nombre (anotar el nombre), se ubicaron en un área específica, por lo que se tomó como coordenada sitio la localidad que se encuentra en el centro de todas, agregando a la incertidumbre la distancia hacia la más lejana.
43.	No se tiene registrado (anotar el término y el nombre del rasgo geográfico) en la cartografía.
44.	Se tomó como coordenada sitio el punto medio de la porción de carretera que se ubica en el municipio mencionado en la descripción de localidad.

No georreferenciados

Clave	Causa de no georreferenciación
1	Registro inconsistente.
2	Registro sin información suficiente o impreciso.
2A	Registro que presentó homónimos que no pudieron resolverse.

E

El presente anexo muestra a través de un ejercicio, la forma de integrar los resultados del proceso de georreferenciación, mediante una serie de pasos que se relacionan con los realizados en el Anexo 3, ambos anexos son parte de un mismo tratamiento de la información.

Instrucciones

Las actividades se realizarán a partir de una base de datos diseñada previamente para los ejercicios; en el caso de no usar ésta, se recomienda anotar el nombre de la tabla que se utilice y/o las que se vayan generando en el espacio en color que aparece a un lado del nombre de la(s) tabla(s) de este ejercicio (por ejemplo: 1_Boriginal). También se sugiere marcar el recuadro izquierdo de cada uno de los pasos conforme éstos se vayan realizando.

INTEGRACIÓN DE DATOS Y VALIDACIÓN DE RESULTADOS

Una vez que la tabla de trabajo *4_Capacitacion_Trabajo* ha sido georreferenciada es necesario integrar toda la información generada a la base de datos original.

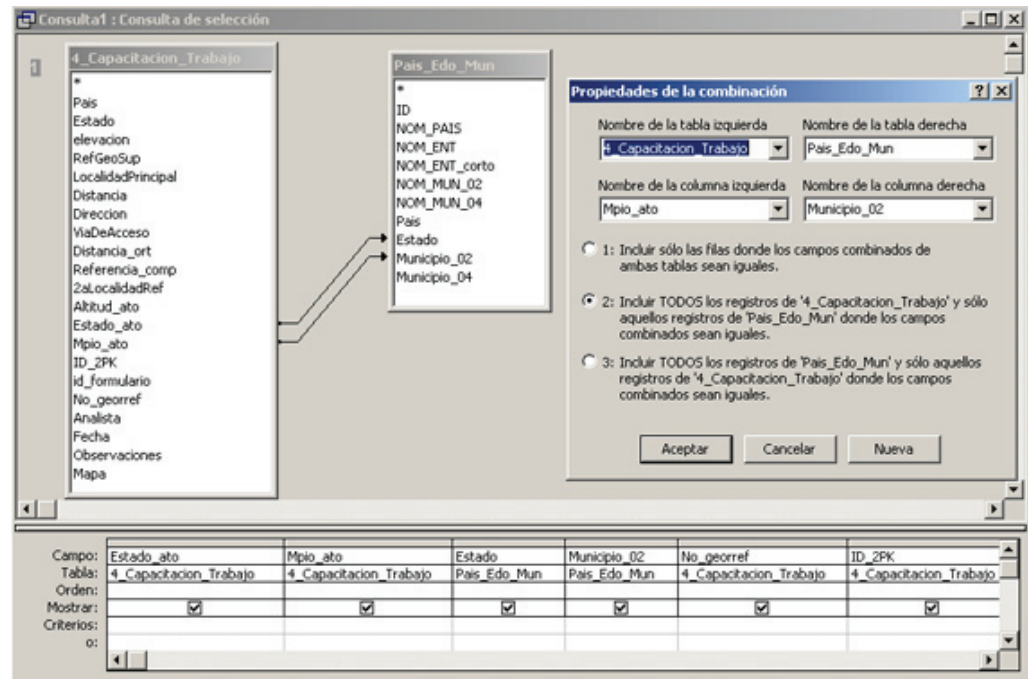
En Access abrir la base de datos llamada *capacitacion.mdb* que se encuentra en C:/capacitacion/capacitacion.mdb

1. Abrir la tabla *4_Capacitacion_Trabajo*

2. Revisión de los nombres del estado y municipio
 - 2.1 Revisar que la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* , tenga en los campos *estado_ato* y *municipio_ato* la información referente al estado y municipio origen, es decir, que ésta corresponda efectivamente al rasgo descrito en la localidad y la sintaxis sea conforme al listado de municipios y entidades de la tabla *Pais_Edo_Mun* (en el caso de que sea una base de datos de México).

La información contenida en los campos *estado_ato* y *municipio_ato* sólo la deben de llevar las localidades que pudieron georreferenciarse.

- 2.2 Hacer una consulta de selección en Access incluyendo las tablas *4_Capacitacion_Trabajo* y *Pais_Edo_Mun* relacionar los campos que contienen información de municipio y estado en ambas tablas, tal como se muestra a continuación:



En este caso, en el cuadro de ‘Propiedades de la combinación’, —que aparece al dar doble *clic* sobre la línea que indica la relación entre los campos—, debe activarse la opción 2: ‘Incluir TODOS los registros de *4_Capacitacion_Trabajo* y sólo aquellos registros de *Pais_Edo_Mun* donde los campos combinados sean iguales’.

Es preferible bajar los campos en el orden siguiente: *Estado_ato* y *Mpio_ato* de la tabla *4_Capacitacion_Trabajo*, y los campos *Estado* y *Municipio_02* de la tabla *Pais_Edo_Mun*. También es importante bajar el *ID_2PK* para identificar en la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* el registro que tiene un error en la información de estado o municipio (*Estado_ato* y *Mpio_ato*).

Si se desea puede incluirse el campo de *No_Georref*.

- 2.3 Ejecutar la consulta .
- 2.4 Seleccionar los campos *Estado* y *Municipio_02*, ordenarlos alfabéticamente . Los espacios en blanco indican que hay diferencias en los nombres del municipio y/o estado:

Estado_ato	Mpio_ato	Estado	Municipio_02	No. georref	ID_2PK
Nayarit	Ixtlan del Rio				21
Michoacán				2	11
Michoacán				2A	9
Michoacán				2	18
Michoacan	Hidalgo				12
Michoacán				2	20
Michoacán				2	16
Jalisco				2	7
Jalisco				2	6
Puebla					25
Chiapas	NG				3
BAJA CALIFORNIA SUR	La Paz	Baja California Sur	La Paz		1
Chiapas	La Trinitaria	Chiapas	La Trinitaria		2
Chiapas	Ocosingo	Chiapas	Ocosingo		4
Estado de México	Aculco	Estado de México	Aculco		8
Jalisco	Talpa de Allende	Jalisco	Talpa de Allende		5
Michoacán	Aguililla	Michoacán	Aguililla		17
Michoacán	Coalcomán de Vázquez Pallares	Michoacán	Coalcomán de Vázquez Pallares		10
Michoacán	Maravatio	Michoacán	Maravatio		14
Michoacán	Parácuaro	Michoacán	Parácuaro		15
Michoacán	Tancitaro	Michoacán	Tancitaro		19
Michoacán	Uruapan	Michoacán	Uruapan		13
► Nayarit	Del Nayar	Nayarit	Del Nayar		22
Oaxaca	San Miguel Chimalapa	Oaxaca	San Miguel Chimalapa		24
San Luis Potosí	San Luis Potosí	San Luis Potosí	San Luis Potosí		26
San Luis Potosí	Tamazunchale	San Luis Potosí	Tamazunchale		27
San Luis Potosí	Zaragoza	San Luis Potosí	Zaragoza		23
Sonora	Guaymas	Sonora	Guaymas		28
Tamaulipas	Gómez Farías	Tamaulipas	Gómez Farías	No se encontró HUILLO en los nomenclátors	29

Para este ejemplo, el resultado de la consulta nos muestra espacios vacíos en los campos *Mpio_ato*, *Estado* y *Municipio_02*, lo cual indica que, por algún motivo, no hay coincidencia entre los campos que se relacionaron anteriormente. Así que debe corregirse lo siguiente:

El registro con el identificador 21 (campo ID_2PK), primero revisar que el municipio exista para el estado especificado, por ejemplo que Ixtlan del Rio pertenezca a Nayarit; posteriormente, verificar que el nombre de municipio y/o estado esté escrito correctamente, por ejemplo el municipio de Ixtlan del Rio sí corresponde al estado de Nayarit pero no tiene acentos, debe escribirse como Ixtlán del Río. Otro ejemplo lo tenemos con el municipio Hidalgo (identificador 12) para el estado de Michoacan, aquí lo que hay que corregir no es el nombre del municipio sino el del estado, éste debe escribirse con acento: Michoacán.

También se observa que los registros con el identificador 25 y 3 no tienen dato en *Mpio_ato* lo cual quiere decir que no se agregó el municipio y por lo tanto debe agregarse en la tabla *4_capacitacion_Trabajo*.


Por último, el registro con el identificador 29 no se georreferenció pero tiene información en el campo *Estado_ato* y *Mpio_ato*, misma que debe borrarse en la tabla *4_capacitacion_Trabajo* o pasarse al campo de RegGeoSup si la información no existe en los campos Estado y Municipio (campos con información original). Esto debe hacerse para todos los registros no georreferenciados.

- 2.4 Regresar a vista diseño de la consulta y volver a ejecutarla para ver en esta consulta los cambios que se van realizando en la tabla, los espacios en blanco deben ir desapareciendo conforme se hagan las correcciones de estado o municipio según

corresponda, cerrar la consulta y guardarla con el nombre de *1_consulta_Revisa_mun*.

3. Revisar la tabla precisión

3.1 Abrir la tabla de precisión.


3.2 Revisar que todos los registros tengan dato en los campos 'Incertidumbre', 'Longsitio', 'Latsitio', 'fuente' y 'estado' ordenando cada uno de estos campos ascendentemente . Si falta alguno de estos datos corregir en el formulario llamado *calprecision*.

En el formulario *calprecision* ubicar el cursor en la celda llamada 'id:'. Posteriormente buscar a través del recuadro 'Buscar' y Reemplazar (que aparece oprimiendo al mismo tiempo las teclas *Ctrl* y *B*) el número que identifica al registro a corregir.

Las modificaciones que se hagan deben hacerse teniendo cerrada la tabla precisión.

4. Unir tablas y sustituir claves:

4.1 Abrir la tabla *Analista* y agregar la clave y el nombre completo del analista(s). La clave que se agregue debe coincidir con la que se haya anotado en el campo 'Analista' de la tabla *4_Capacitacion_Trabajo*.

4.2 Hacer una consulta de selección nueva, agregar las tablas *4_Capacitacion_Trabajo*  *precision*, *Pais_Edo*, *No Georref* y *Analista*.

4.3 Vincular las tablas como se muestra a continuación:

- Campo 'id_formulario' de la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* con el campo 'id' de la tabla *precision*.
- Campo 'No_georref' de la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* con el campo 'no georref_clav' de la tabla *NoGeorref*.
- Campo 'estado' de la tabla *precision* con el campo 'idestado' de la tabla *Pais_Edo*.
- Campo 'Analista' de la tabla *4_Capacitacion_Trabajo* con el campo 'Inicial Analista' de la tabla *Analista* (véase figura 1).

4.4 En cada línea que vincula a las tablas dar doble *click* y en el recuadro 'Propiedades de la combinación' debe activarse la opción 2: 'Incluir todos los registros de *4_Capacitacion_trabajo* y sólo aquellos registros de la tabla precisión donde los campos combinados sean iguales'.

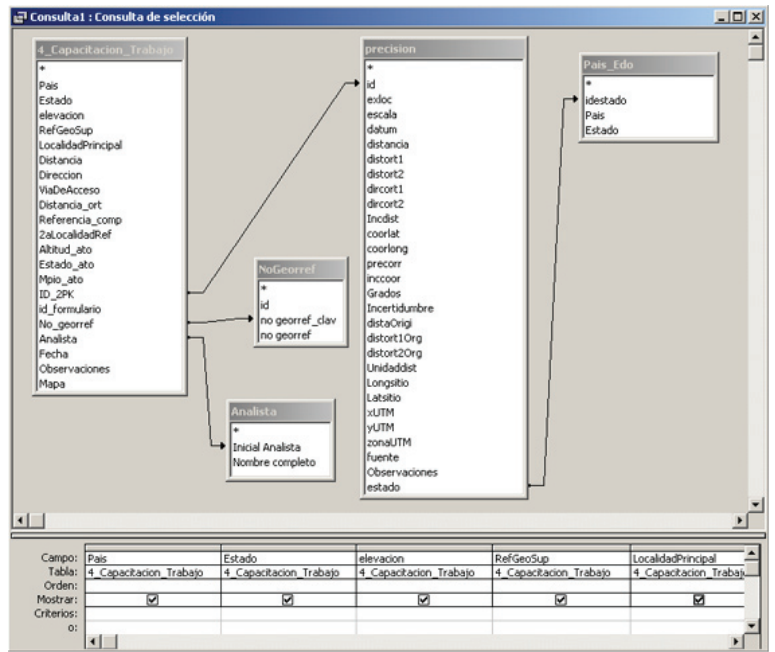



Figura 1

4.5 Transferir los campos que a continuación se enlistan a la sección inferior del cuadro de consultas (donde dice 'Campo': (véase figura 1).

Pais Estado Elevación RefGeoSup LocalidadPrincipal Distancia Direccion ViaDeAcceso Distancia_ort Referencia_comp 2aLocalidadRef Altitud_ato Estado_ato Mpio_ato ID_2PK Id_formulario No_georref Fecha Observaciones Mapa	Campos de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo
Nombre completo	Campos de la tabla Analista
Incertidumbre Longsitio Latsitio Fuente Observaciones Estado	Campos de la tabla Precision
Estado	Campos de la tabla Pais_Edo

4.6 Renombrar los siguientes campos:

<i>Nombre original</i>	<i>Nombre modificado</i>
Estado_ato	Corr_Estado:Estado_ato
Mpio_ato	Corr_Municipio:Mpio_ato
Nombre completo (tabla Analista)	Analista:Nombre completo
Observaciones (tabla 4_Capacitacion_Trabajo)	Obser_trab:Observaciones
Observaciones (tabla Precision)	Obser_prec:Observaciones
Estado (tabla Precision)	prec_edo:estado
Estado (tabla Pais_Edo)	Estado_destino: Estado
No_georref (tabla 4_Capacitacion_Trabajo)	NoGeo_Trab: No_georref

4.7 En una columna en blanco, a lado del campo *Estado_destino: Estado*, en donde dice 'campo': ubicar el cursor y oprimir el botón 'generador de expresiones' (icono ) , anotar en el recuadro que aparece lo siguiente:

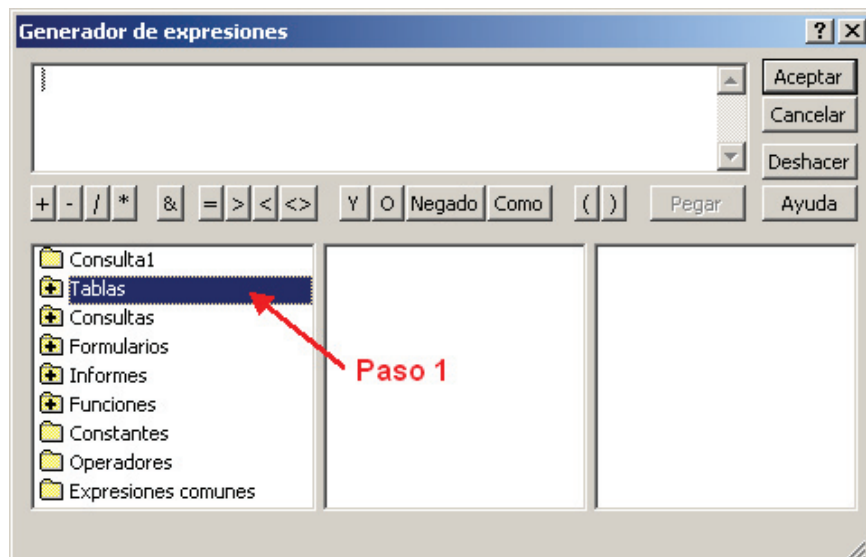
No_Georref: Silnm([NoGeorref]![no georref_clav] Es Nulo,[4_Capacitacion_Trabajo]![No_georref],[NoGeorref]![no georref])

Lo que está entre corchetes corresponde al nombre de la tabla y al nombre del campo:

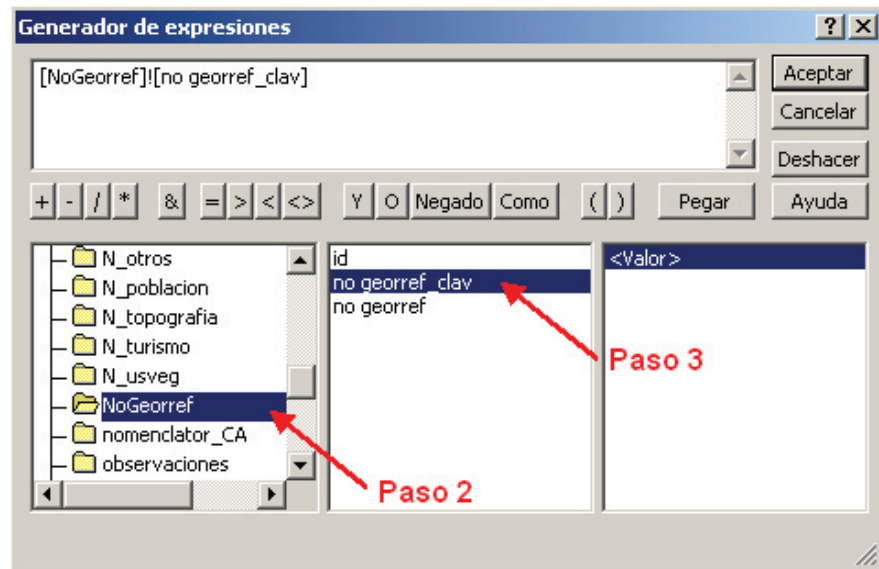
Nombre de la tabla Nombre del campo
 ───────────┬──────────
 [NoGeorref]![no georref_clav]

Y esto se agrega de la siguiente forma: primero dar doble *clic* en tablas, segundo dar doble *clic* en la tabla en donde se encuentre el campo que se requiere para construir la instrucción y, tercero, dar doble *clic* en el campo que contiene la información que se va a agregar (véanse figuras a y b).

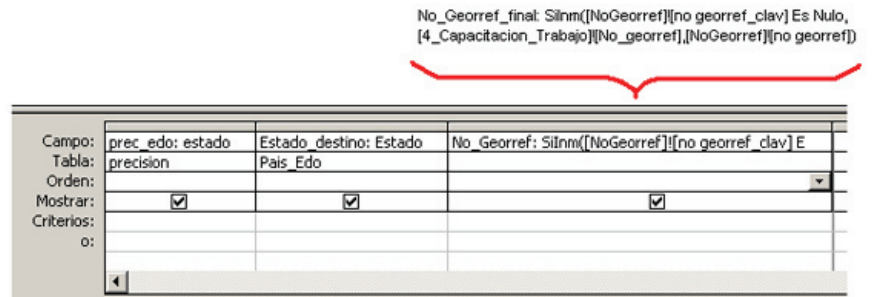
a)



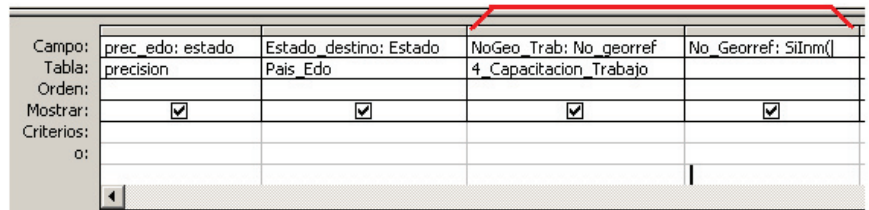
b)



Después de introducir toda la instrucción, elegir 'Aceptar'. La consulta queda así:



4.8 Trasladar el campo renombrado como *NoGeo_Trab: No_georref* a un lado del campo *No_Georref*:



4.9 Ejecutar la consulta

La consulta cambia a un formato de tabla donde se muestra la información que contiene cada campo, así, por ejemplo, en el campo 'NoGeo_Trab:No_Georref' se verán los datos tal y como se introdujeron en la tabla *4_Capacitacion_Trabajo*, mientras que en el campo 'No_Georref' se mostrará la misma información pero con la descripción textual que corresponde a cada una de las claves establecidas para las descripciones de localidad no georreferenciadas.

4.10 Si en el campo 'No_Georref' aparecen registros con número y texto (ejemplo: 1/ No se encontró Cueva del Nido) o existen claves que no se sustituyeron (ejemplo: 1/2a) es porque lo que

está anotado no existe en la tabla de 'No georref', por lo tanto debe hacerse lo siguiente:

Para el primer caso (ejemplo: 1/ No se encontró Cueva del Nido), abrir la tabla *4_Capacitacion_Trabajo*, encontrar este dato y sustituir la clave por la descripción que le corresponda según la tabla 'NoGeorref'.

De acuerdo con el ejemplo este registro debe quedar así:




Ejemplo: Registro Inconsistente / No se encontró Cueva del Nido.

Para el segundo caso (ejemplo: 1/2a), abrir la tabla *4_Capacitacion_Trabajo*, hallar este dato y rescribir la clave tal y como se encuentra en la tabla 'NoGeorref'.

De acuerdo con el ejemplo este registro debe quedar así:

Ejemplo: 1 / 2A

Las correcciones pueden hacerse manteniendo abierta la consulta: *Consulta1:consulta de selección*.

- 4.11 Después de hacer las correcciones necesarias regresar a la consulta: *Consulta1:consulta de selección*, visualizarla en vista diseño (icono ) y ejecutarla nuevamente (icono ) para volver a revisar el campo 'No_Georref' el cual ya no debe tener claves.
- 4.12 Estando la consulta en formato de tabla revisar ahora el campo 'prec_edo:estado' el cual no debe tener valores 0 (cero), si llegara a tener este valor, abrir el formulario *calprecision* y en el campo 'Estado Sitio' indicar el estado donde se ubicó la coordenada sitio.
- 4.13 Verificar que todos los registros georreferenciados tengan coordenadas geográficas o, por el contrario, observaciones en 'No_Georref' si no se georreferenciaron, para revisar esto se realiza lo siguiente: mover el campo 'No_Georref' junto al de 'Longsitio', seleccionar ambos campos y ordenarlos ascendentemente .

Si con este orden aparecen registros sin información en ambos campos (en 'No_Georref' y 'Longsitio') puede ser por las razones siguientes:

- a) No se ingresó el registro al formulario, por lo que hay que obtener nuevamente las coordenadas geográficas e ingresarlas al formulario.
- b) Se ingresó el registro pero no se anotó su identificador en el campo 'id' del formulario *calprecision*; en este caso verificar que las coordenadas en realidad correspondan a la descripción de la localidad; si es así, entonces agregar el identificador en el campo 'id' del formulario *calprecision*.
- c) En dos o más localidades iguales georreferenciadas del mismo modo, no coinciden entre ellas el identificador del cam-

po 'Id_formulario' de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo, por lo que hay que verificar cuál de éstos se introdujo en el campo id del formulario calprecision y cambiar el identificador que no se introdujo por el que sí se introdujo.

- d) No se georreferenció y se olvidó anotar la observación en el campo No_Georref de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo (este campo en la consulta [Consulta 1: consulta de seleccion] lo vemos con el nombre NoGeo_Trab:). Si es así, agregar la clave de no georreferenciado en el campo No_Georref de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo.

Corregir según sea el caso.

- 4.14 Regresar la consulta a vista diseño y eliminar los siguientes campos: 'NoGeo_Trab:No_georref' y 'prec_edo:estado'.
- 4.15 Ordenar los campos cambiando de lugar los que sean necesarios para cumplir con el siguiente orden:

Pais Estado Elevación Corr_Estado:Estado_ato Corr_Municipio:Mpio_ato RefGeoSup LocalidadPrincipal Distancia Direccion ViaDeAcceso Distancia_ort Referencia_comp 2aLocalidadRef Altitud_ato	Campos de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo
No_Georref	Campo creado en la consulta de selección
Analista:Nombre completo	Campos de la Tabla Analista
Fecha	Campos de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo
Incertidumbre Longsitio Latsitio	Campos de la Tabla Precision
Estado_destino:Estado	Campos de la Tabla Pais_Edo
Fuente	Campos de la Tabla Precision
Obser_prec:Observaciones	Campos de la Tabla Precision
Obser_trab:Observaciones	Campos de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo
Id_formulario	Campos de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo
Mapa	Campos de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo
ID_2PK	Campos de la tabla 4_Capacitacion_Trabajo

4.16 Guardar la consulta con el nombre *consulta_prec_trab*

NOTA: En el caso de entregar avances sucesivos de los registros que se han georreferenciado, debe incluirse en la consulta un criterio de fecha, ejemplo: >19/02/2005 o <19/02/2005, a fin de no entregar doblemente la información.

5. Validación de las coordenadas geográficas:

- 5.1 Abrir el programa ArcView, en el recuadro de bienvenida: *Welcome to ArcView GIS* elegir la opción *with a new View*, posteriormente elegir *Yes* y aparece el recuadro *Add Theme*, redireccionar la ruta para agregar la cobertura de la división estatal de México escala 1:250 000 de INEGI.
- 5.2 Cerrar la vista, seleccionar el menú 'Project' y elegir la opción 'SQL Connect'.
- 5.3 Aparece el recuadro *SQL Connect*'. En el menú 'Connection' se selecciona 'Ms Access Database'. Se presiona el botón 'Connect' y aparece el recuadro 'Select Database', indicar en 'Directories' la ruta en donde se encuentra la base de datos con el nombre *Capacitacion.mdb* que contiene la consulta *consulta_prec_trab*. Seleccionar la base *Capacitacion.mdb* y 'OK'.
- 5.4 En *Tables* seleccionar la *consulta_prec_trab* presionando dos veces el botón izquierdo del *mouse*.
- 5.5 En *Columns* seleccionar 'All columns', presionando dos veces el botón izquierdo del *mouse*.
- 5.6 Se presiona el botón 'Query' y aparece la consulta *consulta_prec_trab* en formato tabla pero con el nombre de *Table1*.
- 5.7 Se abre la Vista donde se tiene la división política estatal, en la barra del menú elegir *View* y la opción *Add Event Theme*. En el recuadro que se despliega seleccionar la tabla *Table 1*, en el campo 'X field' se selecciona el campo que posee la longitud 'Longsitio' y en 'Y field' se selecciona la latitud 'Latsitio'. Se presiona 'Ok'.
- 5.8 Con este procedimiento se despliega en la vista la ubicación de las coordenadas geográficas (puntos) de las descripciones de localidad que se georreferenciaron.
- 5.9 Se revisa si la ubicación es correcta en relación al campo *Estado_destino*.
- 5.10 Se realizan las correcciones que sean necesarias en el formulario *calprecision*.

6. Integración de la información a la tabla original.

6.1 Hacer una consulta de selección nueva, agregar las tablas *1_Capacitacion_original*, *2_Capacitacion_unifica*, *3_Capacitacion_atomiza* y la consulta *consulta_prec_trab*.

6.2 Vincular las tablas y la consulta como se muestra a continuación:

- campo 'id_Georref' de la tabla *1_Capacitacion_original* con el campo 'id_Georref' de la tabla *2_Capacitacion_unifica*.
- campo 'ID_1FK' de la tabla *2_Capacitacion_unifica* con el campo 'ID_1PK' de la tabla *3_Capacitacion_atomiza*.
- campo 'ID_2FK' de la tabla *3_Capacitacion_atomiza* con el campo 'ID_2PK' de la consulta *consulta_prec_trab* (véase figura 2).

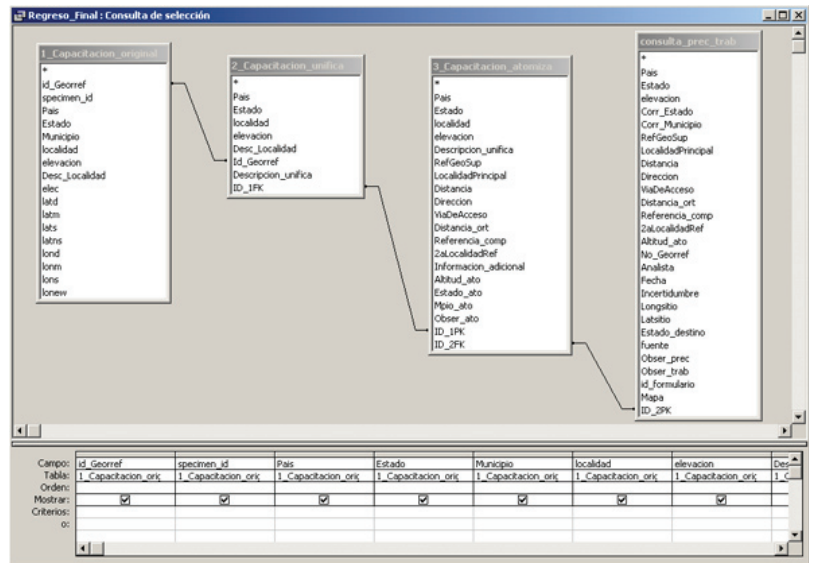



Figura 2

6.3 Transferir los campos que a continuación se enlistan a la sección inferior del cuadro de consultas (donde dice 'Campo'): (véase figura 2).

<p>d_Georref specimen_id Pais Estado Municipio Localidad elevación Desc_Localidad elec Latd Latm Lats Lond Lonm Lons lonew</p>	<p>Todos los campos de la tabla: <i>1_Capacitacion_original</i></p>
--	---

Obser_ato Informacion_adicional	Campos de la tabla: <i>3_Capacitacion_atomiza</i>
Corr_Estado Corr_Municipio RefGeoSup LocalidadPrincipal Distancia Direccion ViaDeAcceso Distancia_ort Referencia_comp 2aLocalidadRef Altitud_ato No_Georref Analista Fecha Incertidumbre Longsitio Latsitio Estado_destino Fuente Obser_prec Obser_trab Id_formulario Mapa	Campos de la consulta: <i>consulta_prec_trab</i>

6.4 En una columna en blanco, a lado del campo *Mapa*, donde dice 'campo': ubicar el cursor y oprimir el botón *generador de expresiones*  anotar, en el recuadro que aparece, lo siguiente:

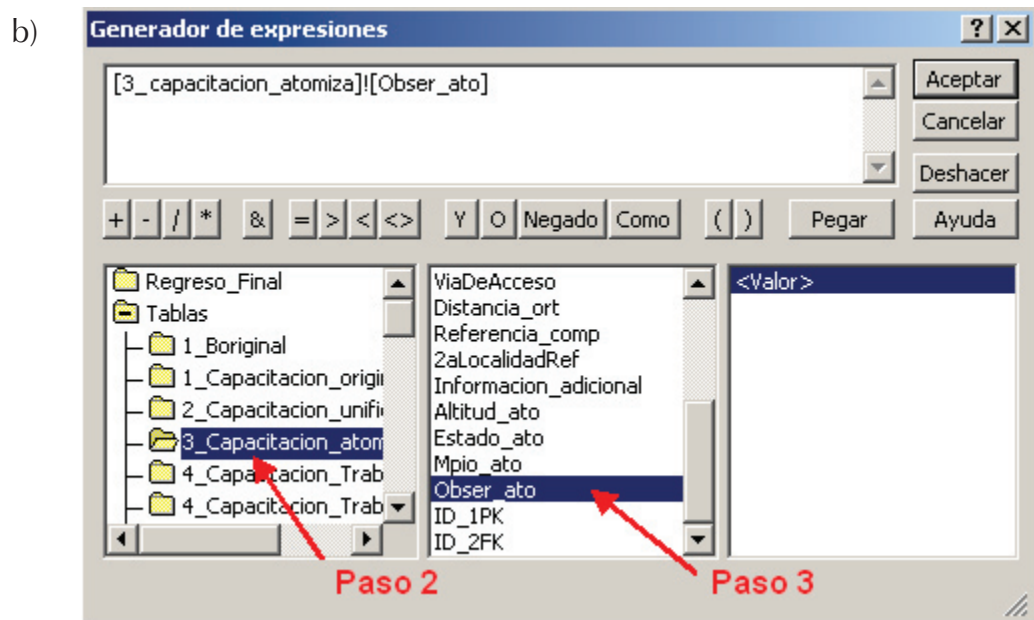
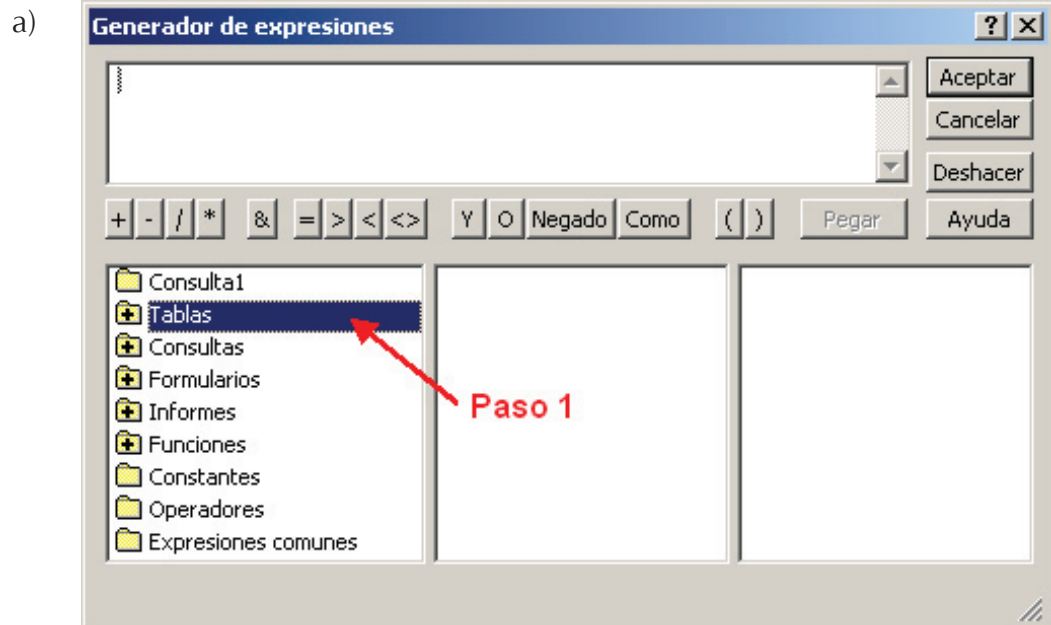
Observaciones: `SiInm([3_capacitacion_atomiza]![Obser_ato] Es Negado Nulo,[3_capacitacion_atomiza]![Obser_ato],"/")+SiInm([3_capacitacion_atomiza]![Obser_ato] Es Negado Nulo Y ([3_Consulta_Prec_Trab]![Obser_prec] Es Negado Nulo O [consulta_prec_trab]![Obser_trab] Es Negado Nulo),"/ / "/")+SiInm([consulta_prec_trab]![Obser_prec] Es Negado Nulo,[consulta_prec_trab]![Obser_prec],"/")+SiInm([consulta_prec_trab]![Obser_prec] Es Negado Nulo Y [consulta_prec_trab]![Obser_trab] Es Negado Nulo, "/ / "/")+SiInm([consulta_prec_trab]![Obser_trab] Es Negado Nulo,[consulta_prec_trab]![Obser_trab],"/")`

Lo que está entre corchetes corresponde al nombre de la tabla y al nombre del campo:

nombre de la tabla
nombre del campo

{
[3_capacitacion_atomiza]!
{
[Obser_ato]
}
}


Y esto se agrega de la siguiente forma: primero dar doble *click* en tablas o consultas, según sea el caso, segundo dar doble *click* en la tabla o consulta donde se encuentre el campo que se requiere para construir la instrucción y, tercero, dar doble *click* en el campo que contiene la información que se va a agregar (véanse figuras a y b).



Después de introducir toda la instrucción, elegir Aceptar. La consulta queda así:

Observaciones: Silnm([3_capacitacion_atomiza]![Obser_ato] Es Negado Nulo,[3_capacitacion_atomiza]![Obser_ato],"")+Silnm([3_capacitacion_atomiza]![Obser_ato] Es Negado Nulo Y ([consulta_prec_trab]![Obser_prec] Es Negado Nulo O [consulta_prec_trab]![Obser_trab] Es Negado Nulo)," / ","")+Silnm([consulta_prec_trab]![Obser_prec] Es Negado Nulo,[consulta_prec_trab]![Obser_prec],"")+Silnm([consulta_prec_trab]![Obser_prec] Es Negado Nulo Y [consulta_prec_trab]![Obser_trab] Es Negado Nulo," / ","")+Silnm([consulta_prec_trab]![Obser_trab] Es Negado Nulo,[consulta_prec_trab]![Obser_trab],"")

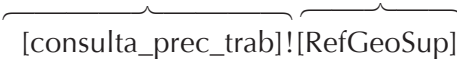
Campo:	id formulario	Mapa	Observaciones: Silnm([3_capacitacion_atomiza]![Obser_ato] Es
Tabla:	Consulta_Prec_Trat	Consulta_Prec_Trat	
Orden:			
Mostrar:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criterios:			
o:			

- 6.5 En otra columna en blanco, en donde dice campo: ubicar el cursor y oprimir el botón generador de expresiones  anotar, en el recuadro que aparece, lo siguiente:

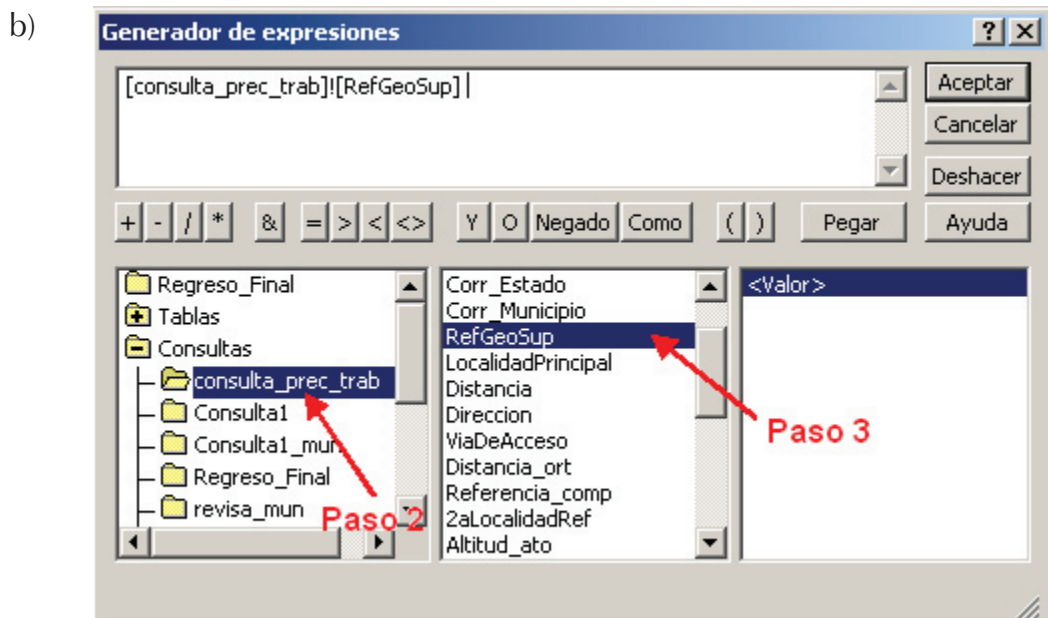
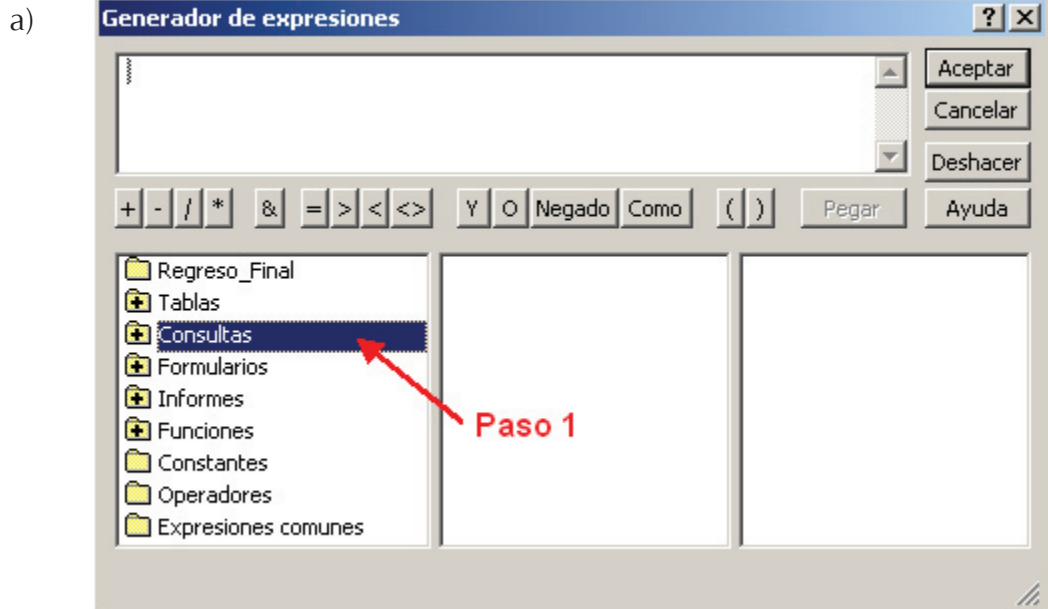
Loc:

```
Silnm([consulta_prec_trab]![RefGeoSup]<>"" , [consulta_prec_trab]![RefGeoSup]
up]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab]![LocalidadPrincipal]<>"" , [consulta_prec_trab]
]![LocalidadPrincipal]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab]![Distancia]<>"" , [consulta_prec_trab]![Distanc
ia],"")+Silnm([consulta_prec_trab]![Direccion]<>"" , Silnm([consulta_prec_trab]!
[Distancia]<>"" , "+"[consulta_prec_trab]![Direccion]+",
"+[consulta_prec_trab]![Direccion]+",
"),Silnm([consulta_prec_trab]![Distancia]<>"" , ",
","")+Silnm([consulta_prec_trab]![ViadeAcceso]<>"" , [consulta_prec_trab]![Vi
adeAcceso]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab]![Distancia_ort]<>"" , [consulta_prec_trab]![Dis
tancia_ort]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab]![Referencia_comp]<>"" , [consulta_prec_trab]
![Referencia_comp]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab]![2aLocalidadRef]<>"" , [consulta_prec_trab]![2
aLocalidadRef]+",
","")+Silnm([3_capacitacion_atomiza]![Informacion_adicional]<>"" , [3_capacita
cion_atomiza]![Informacion_adicional],"")+"."
```

Lo que está entre corchetes corresponde al nombre de la tabla y al nombre del campo:

nombre de la consulta	nombre del campo
	

Y esto se agrega de la siguiente forma: primero dar doble *click* en tablas o consultas según sea el caso, segundo dar doble *click* en la tabla o consulta donde se encuentre el campo que se requiere para construir la instrucción y, tercero, dar doble *click* en el campo que contiene la información que se agregará (véanse figuras a y b).



Después de introducir toda la instrucción, elegir Aceptar. La consulta queda así:


```

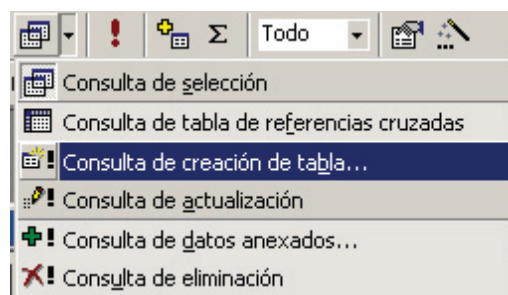
Loc: Silnm([consulta_prec_trab][RefGeoSup]<>""[consulta_prec_trab][RefGeoSup]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab][LocalidadPrincipal]<>""[consulta_prec_trab][LocalidadPrincipal]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab][Distancia]<>""[consulta_prec_trab][Distancia],")+Silnm([consulta_pre
c_trab][Direccion]<>""[consulta_prec_trab][Distancia]<>""[consulta_prec_trab][Direccion]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab][Direccion]+", ")Silnm([consulta_prec_trab][Distancia]<>""[
","")+Silnm([consulta_prec_trab][ViadeAcceso]<>""[consulta_prec_trab][ViadeAcceso]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab][Distancia_ort]<>""[consulta_prec_trab][Distancia_ort]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab][Referencia_comp]<>""[consulta_prec_trab][Referencia_comp]+",
","")+Silnm([consulta_prec_trab][2aLocalidadRef]<>""[consulta_prec_trab][2aLocalidadRef]+",
","")+Silnm([3_capacitacion_atomiza][Informacion_adicional]<>""[3_capacitacion_atomiza][Informacion
_adicional],")+".


```

Campo:	Mapa	Observaciones: Silr	Loc: Silnm([Consulta_Prec_Trab][RefGeoSup]<>""[C
Tabla:	Consulta_Prec_Trab		
Orden:			
Mostrar:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criterios:			
o:			

- 6.6 Eliminar los campos 'Obser_ato', 'Obser_prec', 'Obser_trab'.
- 6.7 Mover el campo 'Informacion_adicional' al lado derecho del campo '2aLocalidadRef'.
- 6.8 Mover el campo 'Loc:' al lado derecho del campo 'Corr_Municipio'.
- 6.9 Mover el campo 'Observaciones' al lado derecho del campo 'fuente'.
- 6.10 Cambiar la consulta de selección a una de creación de tabla:

- 6.10.1 Seleccionar la flecha del botón 'Tipo de consultas'  de la barra de herramientas y elegir la opción 'Consulta de creación de tabla':



- 6.10.2 Aparece un recuadro llamado 'Crear tabla', y anotar en el 'Nombre de tabla': *Regreso_Final* y 'Aceptar'
- 6.10.3 Ejecutar la consulta con el botón Ejecutar  de la barra de herramientas

- 6.11 Cambiar la consulta de creación de tabla a una consulta de selección y guardarla con el nombre *consulta_regreso_final*.
- 6.12 Abrir la tabla *Regreso_Final* y renombrar el campo 'Loc' a 'Corr_Desc_Localidad'.

ELABORACIÓN DE REPORTE

La finalidad del reporte de georreferenciación es registrar los campos nuevos que se añadieron a la tabla original y llevar un registro detallado de las descripciones de localidad que se georreferenciaron y de las que no.

En la primera sección se anota la fecha de entrega del avance o la fecha de cuando se terminó de georreferenciar la base de datos, además se especifica el nombre de la base de datos y si es una entrega parcial o final (véase inciso a).

En la segunda sección del reporte, llamada *Descripción*, se debe especificar el nombre y la explicación de cada campo que fue agregado durante el proceso de georreferenciación, en los campos correspondientes a correcciones de estado, municipio y localidad se deben respetar los nombres originales y anteponer *Corr_*, ejemplo: *Corr_Municipio* (véase inciso b).

En la tercera sección (*Resultados Generales*) se especifica el número total de registros de la tabla, el número de registros solicitados para georreferenciar y el avance que se lleva en la revisión (véase inciso c).

La cuarta sección (*Resultados Parcial*) se utiliza si es una entrega parcial y se anota el periodo que se trabajó, el número de localidades que pudieron georreferenciarse, y el número de las que no se pudieron georreferenciar (véase inciso d).

La quinta sección (*Resultados Finales*) se utiliza si es una entrega final, se anota el periodo durante el cual se trabajó, el número total de localidades georreferenciadas y no georreferenciadas; se entrega también un mapa impreso de las localidades georreferenciadas (véanse inciso e y mapa 1).

A continuación se muestra el formato del reporte:

a)

Fecha de entrega del reporte			
México, D.F a 5 de Octubre del 2007			
	Georreferenciación	Capacitación	Final
DIRECCIÓN GENERAL DE BIOINFORMÁTICA		Nombre de la base de datos	Tipo de reporte: parcial o final
DIRECCIÓN DE GEOMÁTICA			
SUBDIRECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA			
ÁREA DE GEORREFERENCIACIÓN			

b)

REPORTE DE GEORREFERENCIACIÓN	
La georreferenciación consiste en asignar coordenadas a la descripción de una localidad.	
En este proceso se conserva la base de datos original y se anexan los siguientes campos que complementan la georreferencia:	
CAMPO	DESCRIPCIÓN
Corr_Estado	Corrección del nombre del Estado.
Corr_Municipio	Corrección o adición del nombre del Municipio correspondiente al lugar de origen identificado en la localidad.
Corr_Desc_Localidad	Corrección de la descripción de la localidad.
No_Georref	Descripción general por la cual una localidad no fue georreferenciada: No existe información en la base de datos original. No existe información suficiente, es inconsistente o no hay material cartográfico para la ubicación.
Analista	Persona que asignó las coordenadas.
Fecha	Fecha de georreferenciación de la localidad.
Incertidumbre	Incertidumbre de la coordenada asignada calculada en metros.
Longsitio	Longitud en grados decimales.
Latsitio	Latitud en grados decimales.
fuentes	Cita de la Información utilizada.
Estado_destino	Nombre del Estado en el que se ubicó finalmente la coordenada obtenida.
Observaciones	Descripción general de los criterios utilizados: caminos, entronques, rasgos topográficos, localidades homónimas, etc.
Id_formulario	identificador que relaciona a la localidad georreferenciada con la imagen.
Mapa	Imagen que muestra la ubicación de la(s) coordenada(s) sitio.

c)

RESULTADOS GENERALES			
País de origen de las localidades:		México	
Total de localidades:		45	
Criterio utilizado para la selección de las localidades a georreferenciar:		Localidades sin coordenadas geográficas 45	
Registros en blanco en el campo de la descripción de la localidad.		0	
Localidades unificadas:		29	
Avance parcial acumulado	Entrega final	X	
		29	100.0%
Localidades por georreferenciar:		0	0.0%

Registros sin descripción de localidad.

Número de registros de la base de datos o tabla original

Número de registros que resultaron del proceso de normalización.

Número de registros solicitados para georreferenciar de acuerdo a un criterio. Por ejemplo si se solicitó georreferenciar sólo las localidades sin coordenadas, o una región específica.

Tipo de entrega.

Avance de localidades revisadas (georreferenciadas y no georreferenciadas).

Total de localidades que faltan por revisar.

Porcentaje de localidades que faltan por revisar en relación al total de localidades normalizadas.

Porcentaje de localidades revisadas en relación al total de localidades normalizadas.

d)

RESULTADOS PARCIAL		Periodo de trabajo
		dd-mm-aaaa al dd-mm-aaaa
Localidades Georreferenciadas		
Número de localidades:		0
Localidades no Georreferenciadas		
Número de localidades no georreferenciadas por información insuficiente, inconsistente o no hay material cartográfico para su ubicación:		0

Número de localidades que no pudieron Georreferenciarse.

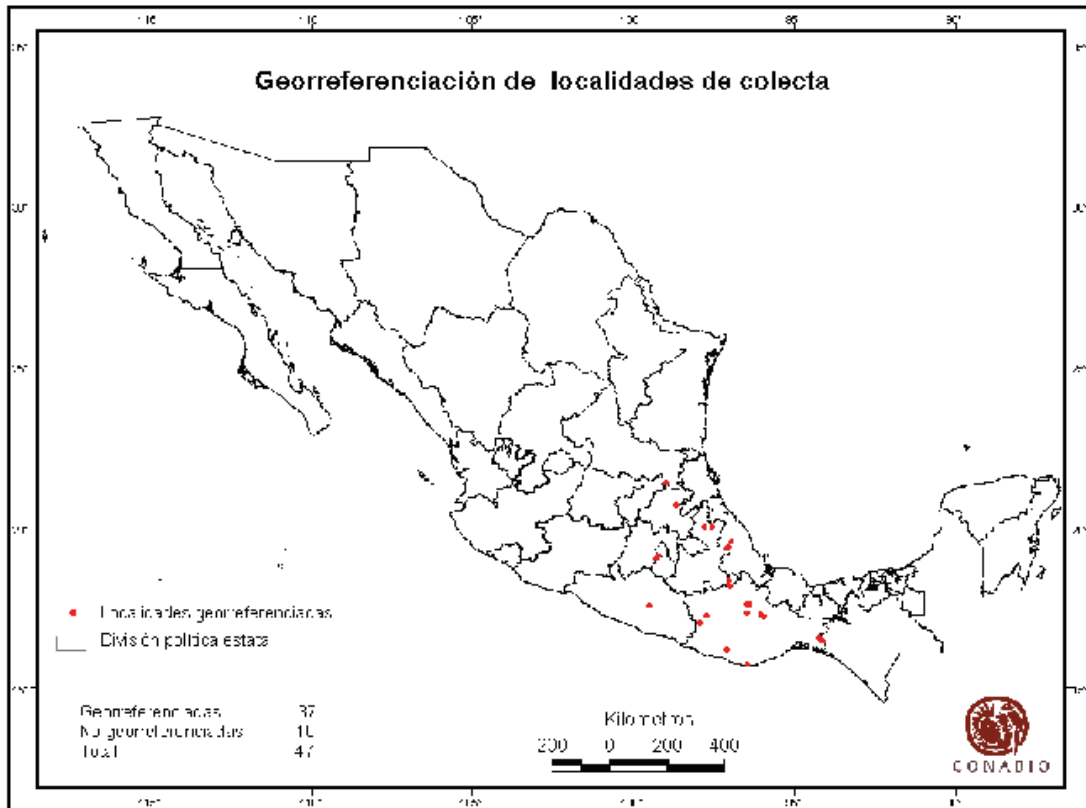
Número de localidades georreferenciadas durante el periodo indicado.

e)

RESULTADOS FINALES		Fecha	
		Inicial	Final
		11-abril-2007 al 20-abril-2007	
Localidades Georreferenciadas totales			
Número de localidades:		21	
Localidades no Georreferenciadas totales			
Número de localidades no georreferenciadas por información insuficiente, inconsistente o no hay material cartográfico para su ubicación:		8	
Ver mapa de localidades.			

Número total de localidades que no pudieron georreferenciarse.

Número total de localidades georreferenciadas.



E

El diccionario que se elaboró está dividido en rubros, lo cual facilita la búsqueda de términos, todos los que se mencionan se relacionan con alguna parte del proceso de georreferenciación descrito a lo largo de este manual. Las secciones son las siguientes: Bases de datos, Cartografía, Georreferencia, Geografía y SIG.

BASES DE DATOS

Base de datos: conjunto de datos almacenados y ordenados que tienen una estructura definida y están interrelacionados entre sí.

Campo: permite agrupar la información por tipo.

Formulario: base de datos de Microsoft Access con un formato de captura para ingresar datos.

Llave primaria (PK): Atributo que identifica de manera única la tabla, no puede tener valores nulos.

Llave foránea (FK): Forma parte de los atributos en una tabla, mientras que en otra tabla es llave primaria.

Registro: es un dato único.

Relación de tablas: asociación o enlace que rige la unión de las entidades.

Tabla: es la representación ordenada de campos y registros.

CARTOGRAFÍA

Cartografía impresa: son todas aquellas representaciones de la Tierra que se encuentran plasmadas en un pedazo de papel, no necesariamente referidas a un sistema de coordenadas o construidos con una escala específica. Este tipo de cartografía es muy poco utilizada en la actualidad como consecuencia de los avances tecnológicos que se han tenido en este tipo de materiales, aunque siempre es importante tener en cuenta las características que tienen y las formas en que se pueden utilizar.

Cartografía digital: la que se elabora a partir de las bases de datos digitales, la automatización de las técnicas cartográficas de trazado tradicional; su uso requiere de una computadora y de *software* especializado. Los programas de la computadora y los datos para rea-

lizar este tipo de mapas son cada vez más accesibles al público, por tal motivo, existen ahora más mapas que nunca, y estos mapas los realizan a menudo personas que no tienen ninguna preparación cartográfica, de ahí la importancia de tener en cuenta la fuente del mapa o del plano que se esté utilizando.

Curvas de nivel: líneas que en un mapa une todos los puntos de igual altitud.

Curvímetro: Instrumento para medir distancias sobre un mapa; los curvímetros digitales también miden áreas.

Datum: Es una descripción matemática del tamaño y de la forma de la Tierra, así como el origen y orientación de los sistemas de coordenadas

Escala: Se define como la razón o proporción que existe entre las dimensiones reales en la superficie terrestre y las mismas dimensiones sobre el mapa. Se puede considerar el mapa como una imagen reducida del área que representa, por ello, todas las medidas deben aparecer reducidas en la misma proporción (Robinson, 1980). En los diferentes tipos de representación geográfica aparecen cifras que señalan el valor de la escala utilizada en su composición, por ejemplo: si al pie de un mapa se lee escala 1: 100 000, quiere decir que tiene una reducción a la cienmilésima parte de la superficie reproducida, o lo que es lo mismo, que un metro de longitud en el mapa representa 100 000 metros de longitud verdadera.

Escala, representación: se conocen tres formas para mostrar la escala en un mapa: mediante palabras y cifras (por ejemplo, en un mapa que represente una reducción de 100 000 veces, cada centímetro que aparezca en el mapa debe corresponder a un kilómetro en la realidad. En este caso la escala sería: 1 centímetro = 1 kilómetro). Mediante una representación gráfica (0 1 2 3 4 5 kilómetros donde se está indicando gráficamente que cada centímetro en el mapa representa un kilómetro en el terreno (figura 1). Mediante una fracción representativa (Fracción representada = $1 / 100\ 000$ o también fracción representada = F.R. = $100\ 000$ lo cual estaría significando que las distancias en el mapa multiplicadas por el denominador de la escala, constituyen las distancias reales sobre el terreno, expresadas en la misma unidad de medida empleada en el mapa. El numerador de la fracción representativa es siempre la unidad. Mientras mayor es el denominador, menor será la escala del mapa y viceversa (figura 2).

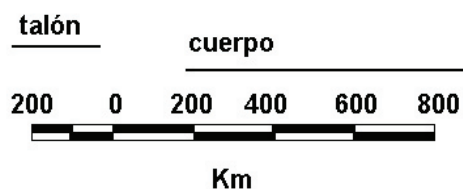


Figura 1.

1: 10 / 000 1: 10,000

Figura 2.

Mapa: modelo gráfico de la superficie terrestre donde se representan objetos espaciales y sus propiedades métricas, topológicas y atributivas un mapa puede ser analógico (impreso sobre papel, por ejemplo) o digital (codificado en cifras, almacenado en un ordenador y presentado en una pantalla) existen mapas métricos, diseñados para representar distancias, superficies o ángulos y mapa topológicos, diseñados para representar vecindad, inclusión, conectividad y orden en el contexto de los SIG, un mapa es la presentación de cualquier estructura de datos usada para reflejar cartográficamente una variable espacial (nominal o cuantitativa) independientemente del modelo de datos utilizado (vectorial o raster). El mapa no es una reproducción exacta de la superficie terrestre sino una representación total o parcial de la superficie curva de la Tierra.

Mapas topográficos: mapas que muestran la distribución y asociación espacial de varios rasgos naturales o artificiales del paisaje, como las fronteras, las redes de transporte (carreteras, líneas de ferrocarril, canales, senderos y aeropuertos), los cursos y masas de agua (ríos y lagos), los asentamientos humanos (pueblos y ciudades), la forma y altitud del terreno y otros.

Mapas temáticos: se centran en las variaciones espaciales y en la fisonomía que presenta un solo atributo o en la relación existente entre varios. No hay límites en cuanto al contenido de los mapas temáticos, los cuales pueden reflejar tanto la geología de una zona como el porcentaje de población escolarizada en un tiempo determinado o el resultado de las últimas elecciones generales, entre otros aspectos.

Mapas de gran escala: la exactitud en el posicionamiento del elemento que se representa llega a ser importante, pues permite medir distancias y obtener la ubicación de un lugar con mayor precisión que los mapas de escalas chicas. Además en estos mapas es posible incluir numerosos detalles, pero según disminuye la escala, menor es el número de datos que pueden contener.

Mapas de pequeña escala: suelen aparecer con unos niveles elevados de generalización o simplificación (Joly, 1985). Las carreteras y otros elementos pueden llegar a moverse de sitio, con el fin de evitar el amontonamiento de información y facilitar la legibilidad del mapa, siempre que los diferentes elementos que lo componen se hallen a la misma distancia entre sí. En los casos más extremos (mapas de escala 1:1.000.000 y más pequeñas) el resultado es, a menudo, una caricatura que tiene más el valor de una ilustración, ya que resulta muy imprecisa la información cuantitativa que se puede obtener de este tipo de mapas como, por ejemplo, la distancia entre dos lugares.

Proyecciones: una proyección geográfica es un sistema ordenado que traslada desde la superficie curva de la Tierra la red de meridianos y paralelos sobre una superficie plana. Se representa gráficamente en forma de malla.

Proyección cartográfica: red de paralelos y meridianos sobre la cual puede ser dibujado un mapa. Para trazar las proyecciones se emplean actualmente cálculos matemáticos muy precisos, pero la idea general se basa en la proyección de las sombras de los meridianos y paralelos de una esfera sobre una superficie que puede convertirse en plana con mínimas deformaciones, tal como la superficie cilíndrica o la cónica.

Proyección cónica conforme de Lambert: fue ideada por Johann Heinrich Lambert (1728-1777)¹. Se ha utilizado en la cartografía de Rusia, Europa, Australia y por su puesto en México. Las ventajas de esta proyección pudieron apreciarse de mejor forma durante la Primera Guerra Mundial.

En esencia, la proyección superpone un cono sobre la esfera de la Tierra, con dos paralelos de referencia secantes al globo e intersectándolo. Esto minimiza la distorsión proveniente al proyectar una superficie tridimensional a una bidimensional. La distorsión es mínima a lo largo de los paralelos de referencia, y se incrementa fuera de los paralelos elegidos. Como el nombre lo indica, esta proyección es conforme.

El término “conforme”² se aplica a la propiedad de que todas las figura pequeñas o elementales que se dibujan para la representación de la superficie terrestre conservan sus formas originales en la proyección. Si en cualquier punto la escala a lo largo del meridiano o del paralelo es igual (la misma en los dos sentido, no la verdadera), los paralelos y meridianos se cortan en el mapa en ángulo recto y la forma de cualquier superficie muy pequeña es igual en el mapa a la correspondiente región pequeña sobre la Tierra.

Sobre la base de la proyección cónica simple con dos meridianos de referencia Lambert ajustó matemáticamente la distancia ente paralelos para crear un mapa conforme. Como los meridianos son líneas rectas y los paralelos arcos de círculo concéntricos las diferentes hojas encajan perfectamente.

Nota: No debe ser confundida con la Proyección Acimutal Equivalente de Lambert.

Proyección Universal Transversa de Mercator: la cuadrícula Universal Transversa de Mercator (UTM) es una proyección cilíndrica transversal más utilizada mundialmente. La superficie terrestre comprendida entre los 84° de latitud norte y los 80° de latitud sur se divide en columnas, con un ancho de 6° de longitud, llamadas zonas. Empezando a contar desde los 180° de longitud oeste y yendo hacia el este, el mundo se divide en 60 zonas numeradas de 1 a 60. Cada columna es dividida, a su vez, en cuadriláteros de una altura de 8° de latitud, numerados con letras consecutivas desde la C hasta la X (exceptuando la I, LL, Ñ y la O), empezando en los 80° de latitud sur; de esta manera cada cuadrilátero será conocido por una cifra y una letra. México se encuentra ubicado entre las zonas 11, 12, 13, 14, 15, 16 y enumerado entre las letras P, Q, R, S.

A partir de aquí se puede obtener un segundo nivel de referencia; se vuelven a hacer subdivisiones de cada cuadrilátero en cuadrados de 100 km, indicando del mismo modo longitud y latitud por letras que empezarían a contarse también de oeste a este y de sur a norte. El tercer grado de referencia estaría dentro de la nueva cuadrícula y vendría determinado por otra subdivisión en seis cifras.

En México esta proyección se usa para elaborar la cartografía regional. El INEGI diseñó su propia división de zonas de cuadrícula. Retoma la división de las 60 zonas divididas en 6° de longitud, numeradas del 1 al 60, la diferencia se da en que no divide las latitudes en zonas de 8° sino de 4° y las enumera a partir de la A pero toma como origen la línea del ecuador, por lo que en esta división México queda comprendido en las zonas 11, 12, 13, 14, 15 y 16 y enumerado entre las letras D, E, F, G, H, e I.

Simbología: conjunto de símbolos empleados por los cartógrafos para representar los distintos fenómenos geográficos, constituyen un lenguaje visual.

Sistema de Coordenadas Geográficas: este sistema expresa todas las posiciones sobre la Tierra usando dos de las tres coordenadas de un sistema de coordenadas esféricas que está alineado con el eje de rotación de la Tierra (Domínguez, 1993). Este sistema define dos ángulos medidos desde el centro de la Tierra: La latitud mide el ángulo entre cualquier punto y el ecuador; las líneas de latitud se llaman paralelos y son círculos paralelos al ecuador en la superficie de la Tierra. La longitud mide el ángulo a lo largo del ecuador desde cualquier punto de la Tierra. Se acepta que Greenwich en Londres es la longitud 0 en la mayoría de las sociedades modernas. Las líneas de longitud son círculos máximos que pasan por los polos y se llaman meridianos.

GEOGRAFÍA

Altitud: es la distancia vertical de un punto de la tierra respecto al nivel del mar (Enciclopedia libre URL:<http://es.wikipedia.org/wiki/Altitud>).

Localidad: INEGI la define como un conjunto de edificaciones permanentes contiguas o cercanas utilizadas en su mayoría como viviendas a lo que se le asocia un nombre. // Según el diccionario de la real academia española se refiere a un lugar o pueblo.

Rasgo geográfico: cualquier elemento del entorno natural o antropogénico sobre la superficie terrestre (población, cerro, lago, bahía, torre de microondas, etcétera).

Relieve: es la diferencia del nivel entre los distintos puntos de la superficie terrestre. La representación del relieve en los mapas se logra mediante la utilización de distintos métodos. Uno de ellos es el de las curvas de nivel que van uniendo los puntos situados a igual altura.

Topónimo: nombre oficial o regional que se le da a cualquier rasgo geográfico.

GEORREFERENCIA

Centroide: punto interior a un polígono más próximo a su centro geométrico; el centro geométrico de un polígono puede ser exterior si el polígono no es convexo; en ese caso, el centroide se “mueve” al lugar más próximo posible que cumpla la condición de interioridad

Colección biológica: conjunto de especímenes recolectados con fines de investigación y que sirven como material de referencia para determinación de otros especímenes.

Coordenadas geográficas: las coordenadas geográficas van a permitir la localización matemática de cualquier punto sobre la superficie terrestre, la cual es una distancia expresada en grados y referida a los círculos de origen: siendo el ecuador el origen para la posición Norte-Sur o latitud, y el meridiano para la posición Este-Oeste o longitud.

Coordenada obtenida manualmente: es la coordenada que se obtiene en los siguientes casos: 1) al obtener una coordenada trazando una distancia a lo largo de un rasgo geográfico, ya sea en carta impresa o en medios digitales; 2) cuando la localidad de referencia sólo se puede ubicar en una carta impresa; y 3) cuando el rasgo geográfico se visualiza en el material digital o impreso pero no se tiene la coordenada registrada en los nomenclátos.

Coordenada origen: coordenada del lugar de origen (puede ser cualquier rasgo geográfico) a partir del cual se sigue una dirección y distancia.

Coordenada sitio: coordenada del punto referido por la Descripción de localidad, corresponde al lugar en donde se colectó el organismo.

Corrección de Estado/Municipio/descripción: campo de la tabla de trabajo en donde se corrige la sintaxis o la correcta escritura del nombre de los rasgos geográficos.

Datos originales: base de datos original que posee los registros a georreferenciar. De esta base se obtiene una copia sobre la cual se realizará todo el proceso de depuración y posteriormente de georreferenciación, con el fin de conservar intacta la información original.

Descripción de localidad o localidad: referencias geográficas que permiten ubicar el sitio en donde se colectó un organismo; por lo general esta conformada por el nombre de un rasgo geográfico, una distancia y una dirección.

Distancias ortogonales: distancias de referencia de un sitio que parten de un mismo punto de origen (coordenada origen) en una posición perpendicular; por ejemplo: La Gloria, 5 mi Norte, 7 mi Este. Las distancias ortogonales se recorren por aire.

Distancia recorrida por aire: método de medición de una distancia en línea recta a partir de un punto de origen, sin tomar en cuenta el relieve topográfico o las vías de comunicación.

Distancia recorrida por camino: método de medición de una distancia a través de una vía de comunicación; también puede aplicarse este término a la medición de una distancia a través de una corriente de agua (río, arroyo, canal, etcétera).

Formulario georreferenciación: base de datos diseñada en Microsoft Access con el fin de ingresar las descripciones de localidad georreferenciadas, los elementos que permiten determinar la incertidumbre, y obtener coordenadas geográficas, entre otras funciones adicionales.

Georreferenciación: es el proceso mediante el cual se depura una base de datos y se asignan coordenadas x-y a una descripción de localidad.

Global Positioning System (GPS): Sistema de posicionamiento global que permite determinar en todo el mundo la posición precisa de un objeto.

Incertidumbre: el límite máximo de la distancia asociada a una latitud y longitud determinada que describe un círculo dentro del cual la totalidad de la localidad descrita debe ubicarse.

Información/material base: conjunto de cartografía digital, cartografía impresa y nomenclátors disponibles para la búsqueda y selección de la localidad o rasgo geográfico referido en la descripción de un sitio.

Lugar de origen: puede ser cualquier rasgo geográfico del cual parte una dirección y distancia.

Normalización: depuración de la localidad mediante la unificación (corrección en sintaxis) y la atomización (separación y ordenación de los elementos de una descripción de localidad o localidad).

Rasgo geográfico de referencia: cualquier elemento del entorno natural o antropogénico sobre la superficie terrestre (población, cerro, lago, bahía, torre de microondas, etcétera) que sea utilizado como referencia en la descripción de un sitio de recolecta de especies (descripción de localidad).

Tabla de trabajo/base de trabajo: tabla de registros que se obtiene del proceso de depuración de la tabla de registros original; contiene las descripciones únicas a georreferenciar y contiene los campos de correcciones y observaciones.

SIG

Sistema de Información Geográfica (SIG): es un sistema que integra *hardware*, *software* y procedimientos diseñados que permiten la captura, administración, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados geográficamente. También es conocido como un instrumento para explorar, seleccionar y analizar información de dos tipos: por medio de vectores (*layers*), que son representados por medio de puntos, polígonos y arcos, y, por medio de información raster ya sea de formato .tif, .sid, etcétera.

Sistema de Información Geográfica (SIG), ventajas: facilidad de juntar la información geográfica recogida de forma independiente por diferentes medios (digitalizando, con bases de datos, escáner, etcétera) y organizaciones. Los SIG superponen capas con un tipo de información determinada en cada una de ellas, permitiendo registrar las características de áreas comunes.

Proyecto (.apr): tipo de archivo del *software* ArcView que permite la organización de la información digital en un conjunto de varias capas temáticas ubicadas en una Vista. Un proyecto puede contener varias Vistas con un conjunto diferente de capas temáticas. La información cartográfica digital de Conabio está organizada en proyectos individuales para cada entidad federativa.

D

diccionario de la Lengua Española, 22a. edición. URL: http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=localidad (19/04/2007)]

Domínguez, T.F. (1993), *Topografía general y aplicada*, Ediciones Mundi Prensa, Madrid, España.

<http://www.diccionariosdigitales.net/> [19/04/2007]

<http://www.siamazonia.org.pe/Publicaciones/siamazonia/glosario.htm> [18/08/2006]

Joly, F. (1985), *La cartografía*, Editorial Ariel, Barcelona, España.

Monk, F. J. y H.R. Wilkinson (1963), *Mapas y diagramas*, Oikos-Tau, Madrid, España.

Papavero N. y J. Llorente-Bousquets (1999), "Levantamiento de localidades", en N. Papavero y J. Llorente-Bousquets (comps.), *Herramientas prácticas para el ejercicio de la taxonomía zoológica*, Ediciones Científicas universitarias, Fondo de Cultura Económica/Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Proctor, E., S. Blum y G. Chaplin (2004), *A software tool for retrospectively georeferencing specimen localities using ArcView. Georeferencing Natural History Collection Localities*, California Academy of Sciences. [URL: http://www.calacademy.org/research/informatics/georef/2_Background.html (14/03/03)].

Robinson, A.H. (1987), *Elementos de cartografía*, Ediciones Omega, Barcelona, España.

The University of Arizona Herbarium (ARIZ), U.S. (2002), *Programa de Repatriación Conacyt-Conabio*, Banco de Imágenes SNIB-Conabio.

Wieczorek, J. (2001), *Georeferencing guidelines*, University of California, Berkeley. CA. [URL: <http://manisnet.org/GeorefGuide.html> (14/03/03)]

_____, Q. Guo y R.J. Hijmans (2004), "The point-radius method for georeferencing locality descriptions and calculating associated uncertainty", *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 18, pp. 745-767. [URL: <http://manisnet.org/GeorefGuide.html> (07 de mayo 2007)].



CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD