



LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA:

TENDENCIAS, APLICACIONES Y SU CONVERGENCIA CON EL CÓMPUTO MÓVIL



Dr. Miguel Félix Mata Rivera
www.migfel.com

www.migfel.com

Contenido

- ¿Qué es un SIG o GIS?
- ¿Para qué y Dónde se usa?
- Teoría Básica.
- Aplicaciones y Tecnologías involucradas.
- Cómputo móvil.
- Trabajos y Proyectos realizados.
- Tendencias (*e.g. Google Earth + Telemática*).
- Conclusiones.

www.migfel.com

2

Un Sistema de Información Geográfica SIG o GIS



- Es un sistema para **capturar, guardar, analizar** y **manejar** datos y sus **atributos asociados con una referencia espacial a la tierra.**

LOS SIG son útiles en :

- Investigación científica.
- Manejo de recursos naturales.
- Manejo de activos en el espacio.
- Evaluación de impacto ambiental
- Planificación urbana.
- Planeación de rutas.
- Estudios de localización.

www.migfel.com

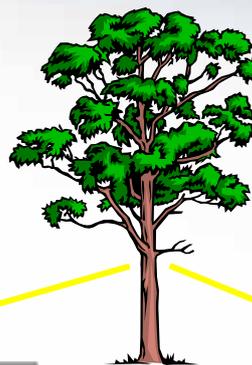
3

Conceptos Básicos (2)



- Podemos describir cualquier elemento en dos formas:

Información Geográfica:
Dónde está?



Describiendo nuestro entorno

Información Descriptiva:
Qué es?

Species: Oak
Height: 15m
Age: 75 Yrs

www.migfel.com

4

Pensando Geográficamente



- Cambiando el enfoque acerca de **Información**.
 - Información **relacionada con su ubicación geográfica**.
- Por ejemplo: **Encontrar un lugar**.
 - Con una dirección (**En Avenida Insurgentes No.1000**)
 - Sin una dirección (**Cerca de Liverpool, enfrente de un panorámico, al lado de la papelería**)
 - Con una Foto (**de una playa**)

www.migfel.com

5

¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(1)

Conocimiento en un GIS

¿En qué áreas se puede construir una nueva unidad habitacional?

¿Dónde se contamina el agua potable?



¿Cuál es la ruta más corta para llegar?

¿Qué especies son afectadas por los gaseoductos?

www.migfel.com

6

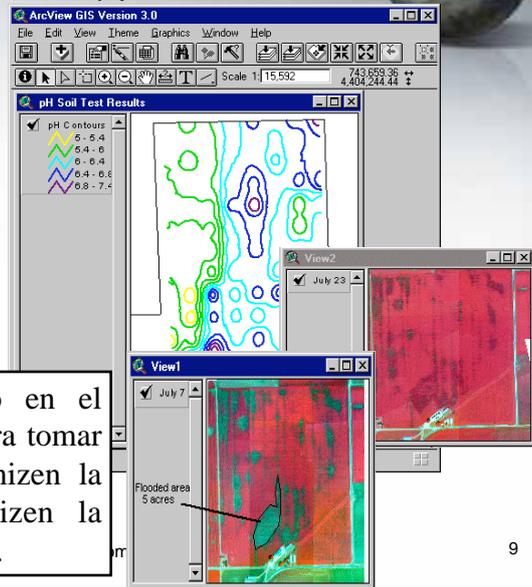
¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(4)

Agricultura

- ¿Cómo reducir la cantidad de fertilizante que se necesita?

Un GIS es utilizado en el manejo de cultivos para tomar decisiones que maximizan la producción y minimizan la entrada de fertilizantes.



¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(5)

Utilidades Públicas

- ¿Qué tan seguro es este sitio para excavar ahí?

Una excavación propuesta, es identificada por direcciones, y comparada con tuberías del área.

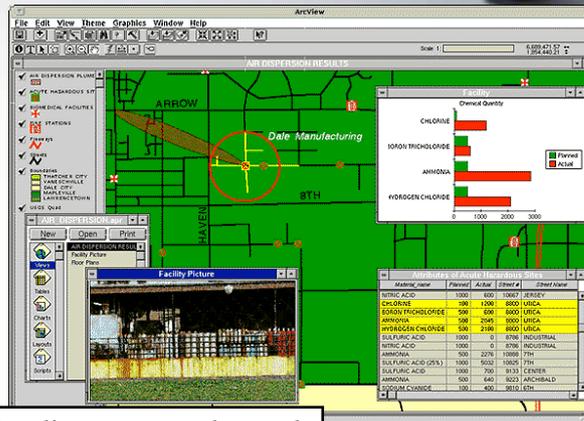


¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(6)

Administración de Basureros

- ¿Qué tan seguros y eficientes son nuestros basureros?



Un GIS puede localizar contenedores de almacenamiento, inspeccionar prioridades y monitorear la transportación de materiales peligrosos.

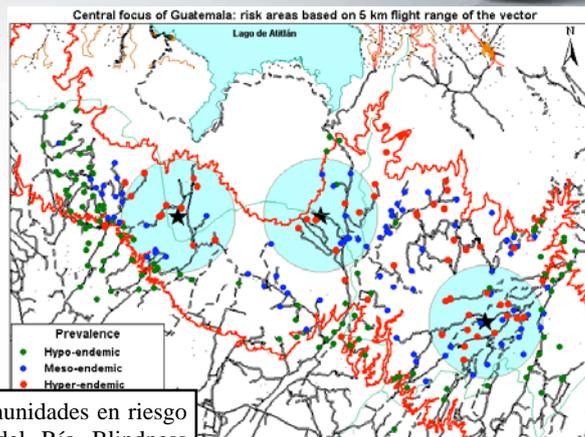
11

¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(7)

Cuidado de la Salud

- ¿Qué comunidades están en riesgo de decesos por x epidemia o desastres naturales?



Un GIS identifica comunidades en riesgo por desbordamiento del Río Blindness que generó una epidemia de paludismo y esta hta., puede ayudar a determinar el impacto del tratamiento a seguir.

12

¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(8)

Sistemas de Emergencia

- ¿Cuáles son las rutas más rápidas para arribar al hospital?

Un GIS puede elegir la ruta más rápida a un hospital. El GIS puede tomar la ruta de tráfico y otros impedimentos.



13

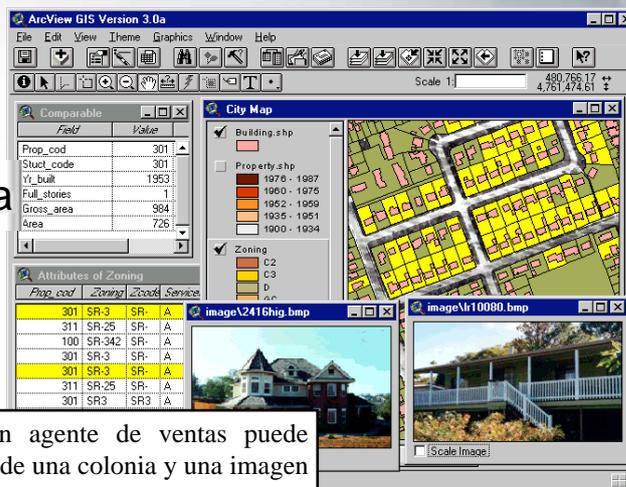
¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(9)

Bienes e Inmuebles

- ¿Dónde está la casa de mi sueños?

Con un GIS, un agente de ventas puede mostrar un mapa de una colonia y una imagen o video de la propiedad actual.

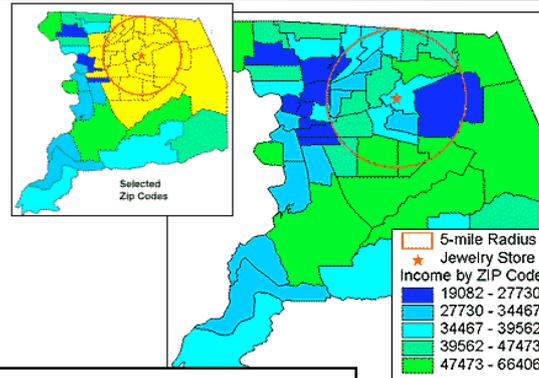


¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(10)

Marketing

- ¿Cómo puedo optimizar mi campaña de Marketing?



Un GIS puede consultar una BD e identificar solo las áreas con el ingreso más alto a través de una distancia especificada y almacenada.

15

¿Para qué y Dónde se usa un GIS?

(11)



Áreas de afectación por Crecimiento de ríos

Bases de Datos Espaciales



17

Bases de Datos Espaciales (Tipos consultas)

Consultas Espaciales:

¿Cuáles son los bordes de la provincia Saskatchewan?

Shape	Province	Area (km²)	Population (2006)
Polygon	Alberta	39110	2769528
Polygon	British Columbia	47395	3959140
Polygon	Manitoba	16300	1145514
Polygon	New Brunswick	8705	762501
Polygon	Newfoundland and Labrador	6085	4180
Polygon	Northwest Territories	1630	250
Polygon	Nova Scotia	18225	942796
Polygon	Ontario	146310	11262426
Polygon	Prince Edward Island	1720	1115
Polygon	Quebec	86445	7389137
Polygon	Saskatchewan	13785	1022537
Polygon	Yukon Territory	445	31462

Consultas Atributivas:

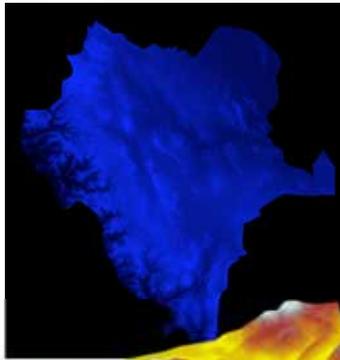
¿Qué provincias tienen más de 1.5 millones de habitantes?

Shape	Province	Area (km²)	Population (2006)
Polygon	Alberta	39110	2769528
Polygon	British Columbia	47395	3959140
Polygon	Manitoba	16300	1145514
Polygon	New Brunswick	8705	762501
Polygon	Newfoundland and Labrador	6085	4180
Polygon	Northwest Territories	1630	250
Polygon	Nova Scotia	18225	942796
Polygon	Ontario	146310	11262426
Polygon	Prince Edward Island	1720	1115
Polygon	Quebec	86445	7389137
Polygon	Saskatchewan	13785	1022537
Polygon	Yukon Territory	445	31462

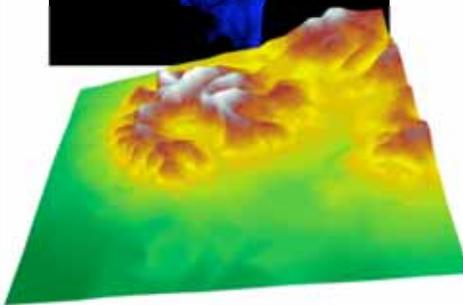
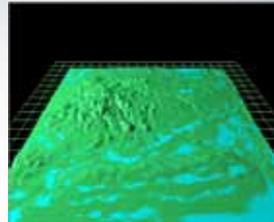
www.miguel.com

18

Cartografía Digital Vectorial y Raster



Modelo digitales de elevación



BITMAP
.jpeg .gif .png

RASTER

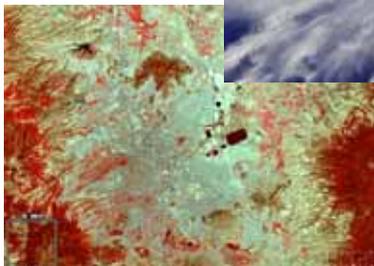


OUTLINE
.svg

VECTORIAL

19

CARTOGRAFIA (2)



www.miguel.com

20

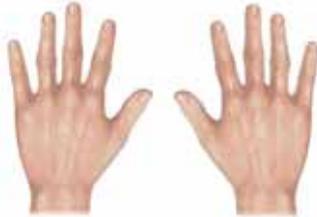
Percepción Remota



ANALOGIA: FOTOS E IMÁGENES



MISMO OBJETO



MISMO OBJETO

DIFERENTE PROPOSITO



TOMANDELE FOTOS A LA TIERRA



Datos Raster



Fotografías Digitales



Modelos Digitales de Elevación



3

DIFERENTES PROPOSITOS

Percepción Remota y GIS



•Sistemas para administrar eficientemente los recursos del planeta e incluso el planeta mismo.

- SEGUIMIENTO DE CULTIVOS
- GESTIÓN FORESTAL
- SEGUIMIENTO DE USOS DEL SUELO
- PRODUCCIÓN DE MAPAS
- EXPLORACIÓN MINERA
- REDES DE CARRETERAS
- REALCES SÍSMICOS
- SEGUIMIENTO HIDROLÓGICO



www.migfel.com

24

Tipos de Imágenes Satelitales (OrbView-3)



Tamaño: 1 y 4 metros.

Proporcionan el **color e información infrarroja** que resalta **las ciudades, áreas rurales y tierra subdesarrollada.**

Útiles en:
Servicios públicos,
Telecomunicaciones,
Petróleo y gas
Delimitaciones de terrenos
Agricultura
Forestal
Seguridad nacional

25

Tipos de Imágenes Satelitales

(IKONOS)



Pachuca, Hidalgo. 13 de Noviembre de 2004



IKONOS levanta estadísticas en características cambiantes de la tierra desde **fluctuaciones en recursos naturales hasta el crecimiento de nuevas áreas urbanas.**

•Aplicaciones:

- Seguridad nacional
- Evaluación de desastres
- Planeación urbana
- Monitoreo agrícola.

Imagen Ikonos multiespectral a 1 metro de resolución con cuatro bandas fusionadas; 3 RGB y 1 pancromática. (Bundle)

Tipos de Imágenes Satelitales

(IRS-1C/1D)



- Satélite Indio
- Su objetivo principal es proveer sistemática y repetitivamente adquisición de datos de la superficie terrestre bajo condiciones de iluminación casi constantes.

Satélite	Tiempo de Revisita	Sensores
IRS-1C	24 días	PAN, LISS-III, WIFS
IRS-1D	25 días	PAN, LISS-III, WIFS

27

Kuwait, LISS-IV Imágenes Satelitales IRS (Indian Remote Sensing)

Tipos de Imágenes Satelitales

(RESOURCESAT-1)



Tailandia, Sensor: LISS IV Tomada: 02/09/04



Lanzado en 2003
Sucesor de IRS 1C y 1D.

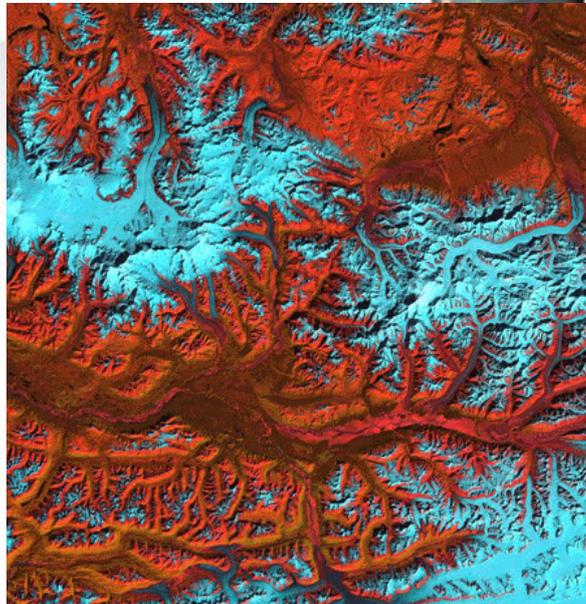
La información es utilizada para aplicaciones avanzadas en:

- Dinámica vegetal
- Estimación de producción de cosecha
- Soporte para administración de desastres
- Inventario de recursos naturales
- Evaluación de enfermedades y peste.

28

Landsat 5 (TM)

- El mapeo de costas, para **diferenciar entre suelo y vegetación y para clasificar distintos cubrimientos boscosos** (e.g. coníferas)
- **Diferenciar los diferentes tipos de rocas** presentes en la superficie terrestre.
- **Evaluar el vigor de la vegetación sana**, midiendo su pico de reflectancia (o radiancia) verde.
- **Medir absorción de clorofila** (clasificación de la cubierta vegetal)
- Indicativa del contenido de humedad de la vegetación y del suelo.
- Discriminar entre nieve y nubes.



Alaska, USA .Sept. 10, 2001

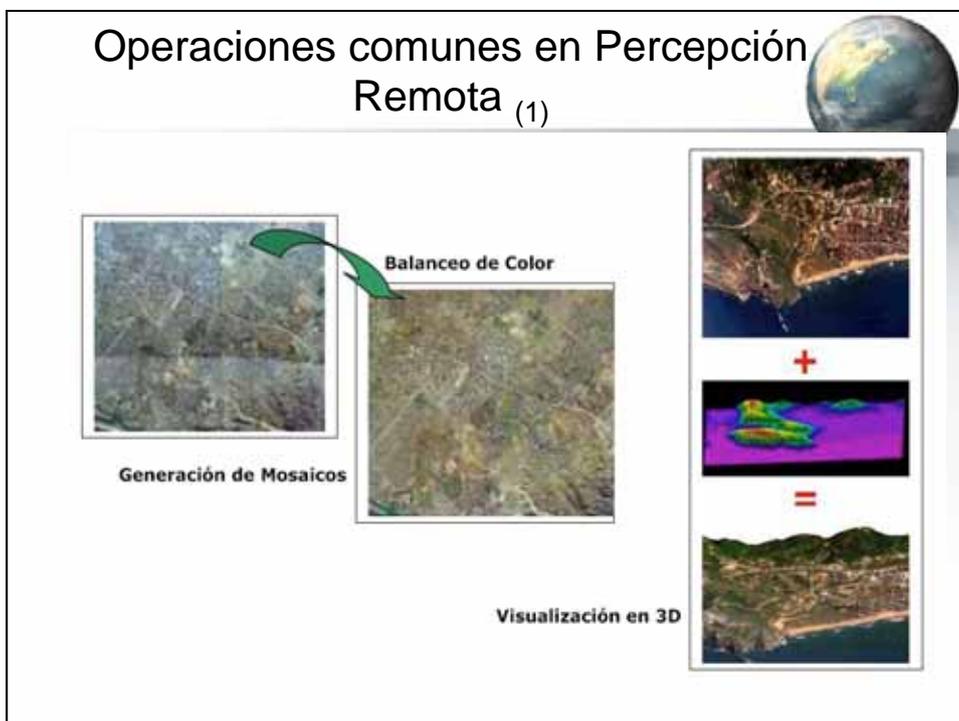
ASTER

Berlín 9 de Julio de 2006, Final de la copa Mundial de Fútbol

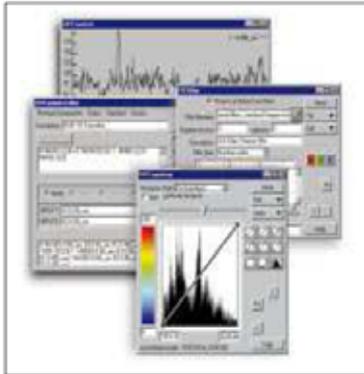
- Utilizadas para la **interpretación geológica y ambiental**, pero también tiene muchos otros usos.
- Permite obtener escenas que cubren un área de 60 X 60Km.
- Su tiempo de revisita es de 16 días.



Crédito: NASA/GSFC/MET/ERSDAC/JAROS, and U.S./Japan ASTER Science Team



Operaciones comunes en Percepción Remota (2)



Una amplia gama de herramientas para análisis y mejoramiento de imágenes

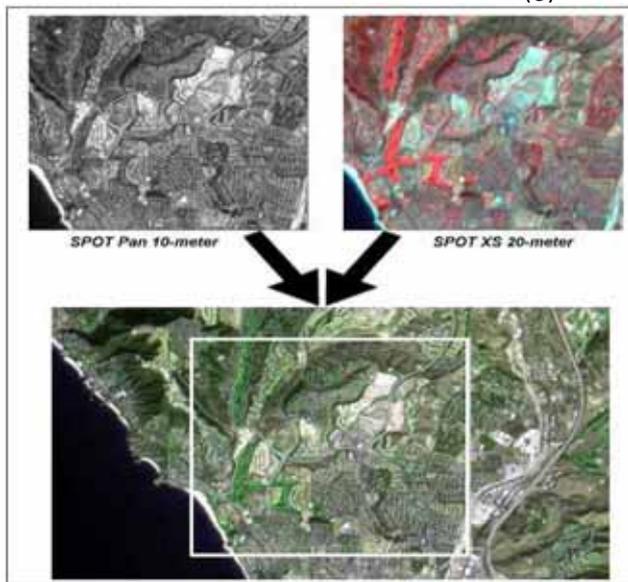


Generación de Ortofotos

www.migfel.com

33

Operaciones comunes en Percepción Remota (3)



Fusión de Imágenes

34

Aplicaciones GIS y Convergencia



APLICACIONES (Web)



MTxico, Distrito Federal
3/30/2007 02:56 PM

EN DONDE???

Sitios

X MAPA X DIRECCION X NOMBRE X GIRO

Otro Sitio Salir

Alejar Acercar

Muestro la calle: JUAN DE DIOS BATTZ

Elige el sitio que quieres encontrar

Listar Tipos de Sitios

Listar Nombres de Sitios

A que distancia quieres encontrarlo

Encuentra el más cercano

Todos a 200 Metros

Presiona Aceptar para encontrarlo

Aceptar

Al dar click en el mapa puedes:

Copyright gedas mexico S.A de C.V

APLICACIONES (Web) (2)



Ruta de Cd. De México (Zócalo) , Distrito Federal a Acapulco , Guerrero

<http://www.capufe.gob.mx>

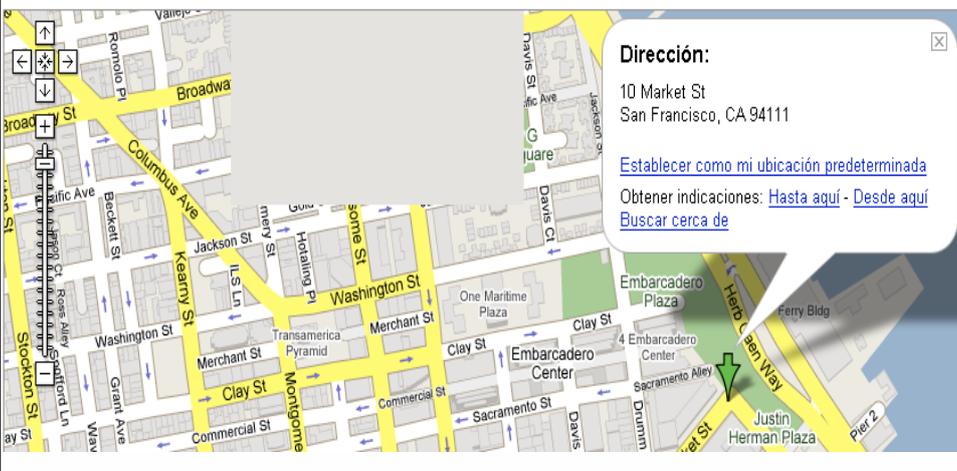
Nombre	Edo.	Carretera	Long.(km)	Tiempo(Hrs)	Caseta o puente	Automóvil
Cd. De México (Zócalo) - Monumento a Cuauhtémoc	DF	Zona Urbana	3.200	00:09		
Insurgentes (Monum. Cuauhtémoc - Viaducto M. Alemán)	DF	Zona Urbana	3.700	00:05		
Av. Insurgentes (Viaducto M. Alemán - Glorieta Manáscar)	DF	Zona Urbana	3.700	00:05		
Insurgentes (Glorieta Manáscar - Periférico)	DF	Zona Urbana	7.400	00:11		
Av. Insurgentes (Pirámide Cuicuilco - Monum. al Caminero)	DF	Zona Urbana	4.300	00:03		
Monumento al Caminero - Etrunque Ocotepéc	Mor	Mex 095D	61.340	00:33	Tlalpan	85.0
Lib. De Cuernavaca (Ent. Ocotepéc - Ent. Cocoyoc)	Mor	Mex 095	16.000	00:09		
Lib. de Cuernavaca (Ent. Cocoyoc - Ent. El Polvorín)	Mor	Mex 095	5.000	00:03		
Lib. de Cuernavaca (Ent. El Polvorín) - Ent. Puente de Ixtla	Mor	Mex 095D	29.040	00:15	Alpujeca	56.0
Etrunque Puente de Ixtla - Chipancingo	Gro	Mex 095D	142.920	01:17	Paso Morelos	87.0
Chipancingo - Etrunque Tierra Colorada	Gro	Mex 095D	53.070	00:28	Palo Blanco	83.0
Etrunque Tierra Colorada - La Venta	Gro	Mex 095D	47.550	00:25	La Venta	78.0
La Venta - Acapulco	Gro	Zona Urbana	3.000	00:04	Maxtlan	64.0

APLICACIONES (Web) (3)



p. ej., "10 market st, san francisco" o "hoteles cerca de lax"

Mapas



APLICACIONES (Web) (4)

Mapas

Obtener estas direcciones

Dir: SFO - San Francisco Intl Airport, CA 94128

En coche: 14.5 mi (aprox. 23 min)

- 1 Continúa hacia el este 164 pies
- 2 Gira ligeramente a la izquierda 0.2 mi (indicaciones para Freeways)
- 3 Incorporate a US-101 N por el ramal en dirección San Francisco 0.4 mi
- 4 Toma la salida I-280 hacia Part of SF-Daly City 0.5 mi
- 5 Cuando llegues a la bifurcación, mantente a la derecha, sigue las indicaciones para I-280 N Part of SF e incorpórate a I-280 N 2.7 mi
- 6 Sal para incorporarte a King St 1.0 mi
- 7 Sigue por The Embarcadero 1.0 mi
- 8 Gira a la izquierda en Howard 0.2 mi

39

APLICACIONES Web Services (Geolocalización) (1)

Getty Thesaurus of Geographic Names® Online Search Results

Find Name: **Jalisco** Vernacular Display | English Display

Place Type: Nation: 6 results

View Selected Records | Select All Records | Clear All

Click the icon to view the hierarchy. Check boxes to view multiple records at once.

1. **Jalisco** (state) (World, North and Central America, Mexico) [7005586] **Jalisco, Estado de**
2. **Jalisco** (inhabited place) (World, North and Central America, Mexico, Nayarit) [1017623]
3. **Jalisco, Arroyo** (stream) (World, North and Central America, United States, California, Los Angeles county) [2418768]
4. **Jalisco Canyon** (valley) (World, North and Central America, United States, Arizona) [2418766]
5. **Jalisco Ridge** (ridge) (World, North and Central America, United States, Arizona, Pima county) [2418767]
6. **Ojuelos de Jalisco** (inhabited place) (World, North and Central America, Mexico, Jalisco) [1017958]

40

APLICACIONES COMERCIALES Web Services (Geolocalización) (2)



[\[advanced search\]](#)

4187 records found for "Jalisco"

Name	Country	Feature class	Latitude	Longitude
Guadalajara Atemaxac,Guadalajara,Gvadalachara,Gvadalaha	Mexico , Jalisco	populated place population 1,640,589	N 20° 40' 0"	W 103° 20' 0"
Zapopan Zapopan	Mexico , Jalisco	populated place population 987,516	N 20° 43' 0"	W 103° 24' 0"
Jalisco Estado de Jalisco,Jalisco,?????,?????	Mexico , Jalisco	first-order administrative division population 6,653,364	N 20° 20' 0"	W 103° 40' 0"
Puerto Vallarta Las Penas,Las Peñas,Puerto Vallarta	Mexico , Jalisco	populated place population 187,134	N 20° 37' 0"	W 105° 15' 0"
Tlaquepaque San Pedro Tlaquepaque,Tlaquepaque	Mexico , Jalisco	populated place population 493,646	N 20° 39' 0"	W 103° 19' 0"
Tonalá	Mexico , Jalisco	populated place population 401,509	N 20° 37' 0"	W 103° 14' 0"
Ciudad Guzmán Ciudad Guzman,Ciudad Guzmán	Mexico , Jalisco	populated place population 88,799	N 19° 41' 0"	W 103° 29' 0"
Tepatitlán de Morelos Tepatitlan,Tepatitlan de Morelos,Tepatitlán de M	Mexico , Jalisco	populated place population 83,694	N 20° 49' 0"	W 102° 44' 0"
Zacoalco de Torres Zacoalco,Zacoalco de Torre	Mexico , Jalisco	populated place population 16,468	N 20° 14' 0"	W 103° 35' 0"
Villa Hidalgo Paso de Sotos,Raso de Sotos	Mexico , Jalisco	populated place population 12,157	N 21° 40' 0"	W 102° 36' 0"

www.geonames.com
www.migfel.com
41

APLICACIONES Búsquedas Locales (1)



YAHOO! LOCAL

Make this my default Yahoo! location

> jalisco

Local Results for jalisco

Please type in an address, ZIP code, or city & state and we'll help you find your local matches. Tip: The more specific your location, the n

Refine Results:

Neighborhood:

- [Capitol Hill](#) (2)
- [Downtown](#) (2)
- [North Seattle](#) (1)
- [Lake City](#) (1)
- [North Austin](#) (1)

▶ show all 12 Neighborhoods

Category:

- [Restaurants](#) (460)
- [Mexican Restaurants](#) (319)
- [Latin American](#) (286)
- [Grocery Stores](#) (43)
- [Carry Out & Take Out](#) (32)

- [Buy Tequila Online](#) Each agave plant chosen for Milagro's Select Barrel Reserve is hand | www.topliquor.com
- [Mexico Vacation Rentals by Owner](#) Rent a privately owned Mexico vacation home, vill | vrbo.com
- [Guadalajara Jalisco Hotel](#) Find out about the hotels in Guadalajara **Jalisco** before you b | hotelbrowser.org

Sorted by: [Top Results](#) | [Distance](#) | [Name](#) | [Rating](#) | [User Recommended](#)

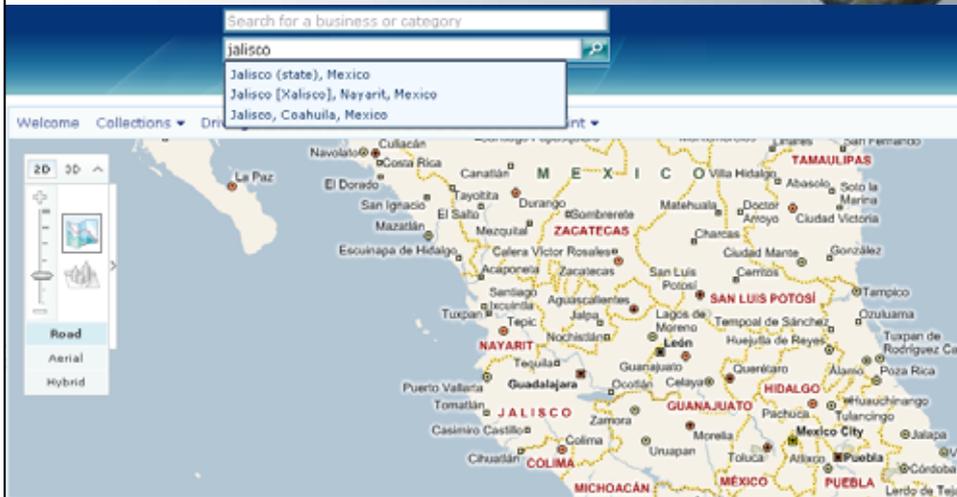
1. **Jalisco**

(540) 635-7348 1303 N Royal Ave, Front Royal, VA
[Map](#) | [Directions](#) | [Send to Phone](#) | [Save to Collection](#)

...Platter. I think there are 4 or 5 **Jalisco** Restaurants scattered...but is always... [more](#)

www.local.yahoo.com
www.migfel.com
42

APLICACIONES Búsquedas Locales (2)



<http://maps.live.com/>

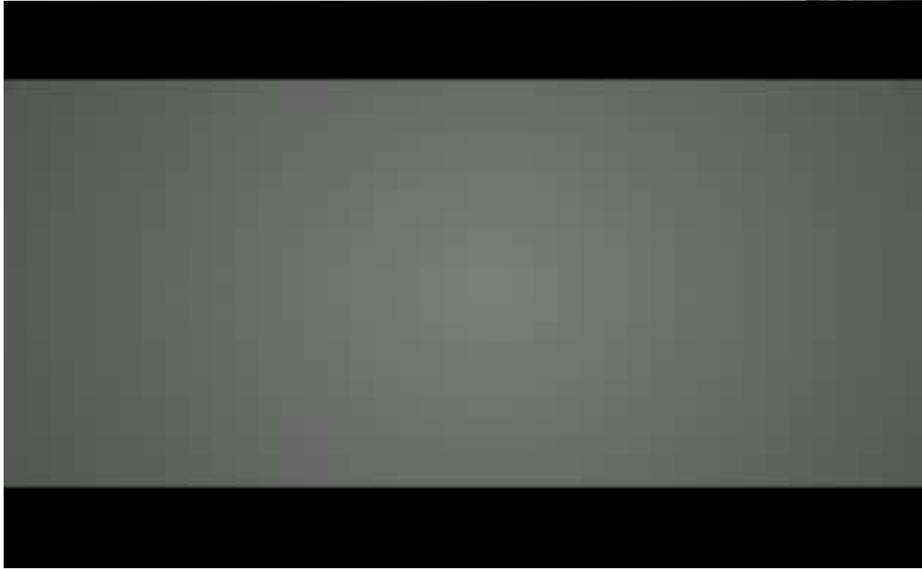
www.migfel.com

43

APLICACIONES: Google Maps, Correo, y GPS



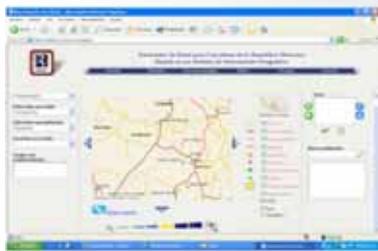
APLICACIONES : Multimedia: Video y Flash (WiiChannel)



Trabajos y proyectos (1)



- Funcionalidad SIG-RUT



Capacidades de
visualización



Itinerario de viaje

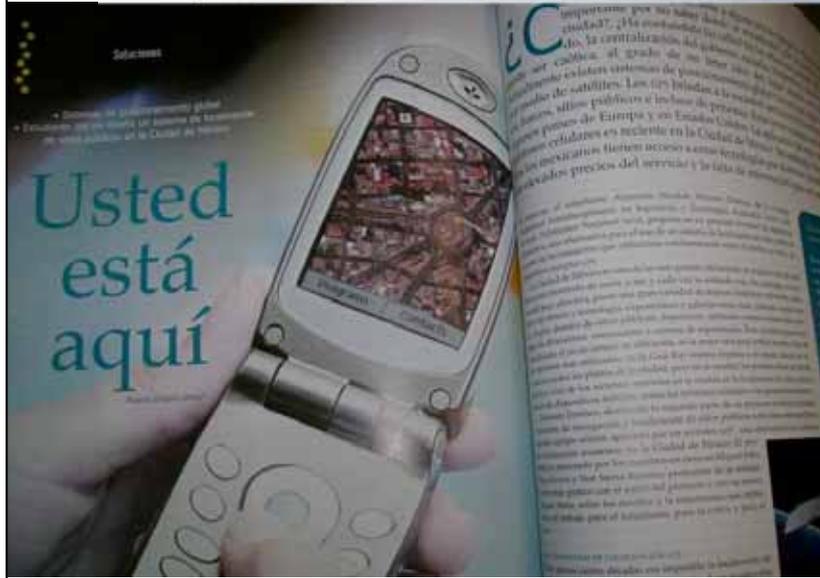


Simulador
GPS

46

Proyectos de Investigación (2)

Sistema de Información Geográfica de Localización, Navegación y Posicionamiento Móvil de la Ciudad de México



Revista
Conversus
2006

47

Proyectos de Investigación (4)

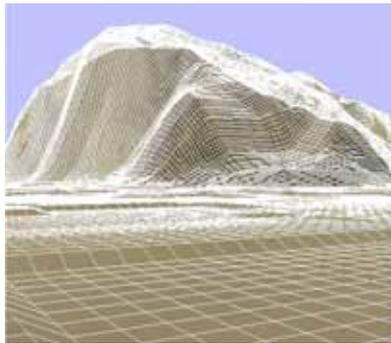
Sistema de Información Geográfica de Localización, Navegación y Posicionamiento Móvil de la Ciudad de México



Proyectos de Investigación (3)



- Recorridos geográficos virtuales



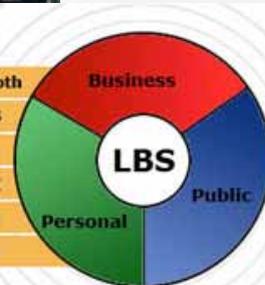
www.migfel.com

49

Servicios basados en Localización



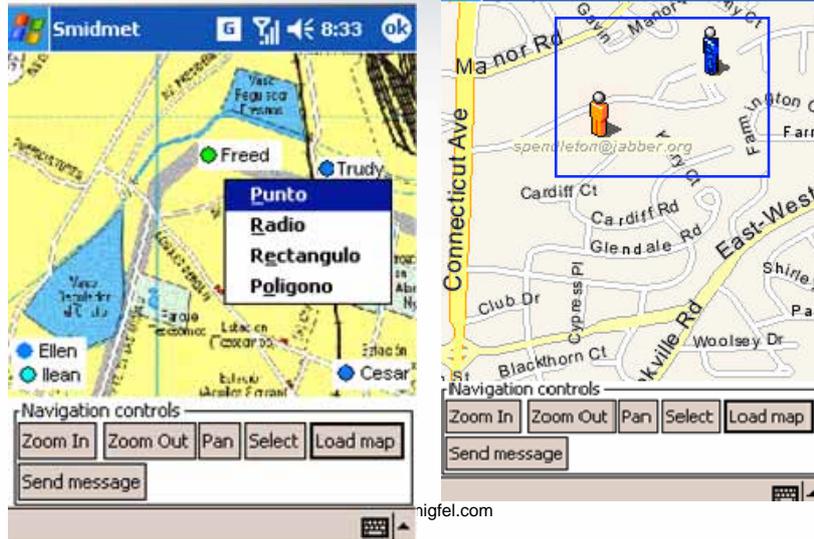
Bluetooth
AGPS
RFID
WIFI
GPS
3G



w

Geografía + Messenger

= GeoMessenger



ingtel.com

51

Consultas de Información Geográfica Remota usando Dispositivos Móviles.



52

Las búsquedas actuales₍₁₎



- Consideremos la siguiente búsqueda en la Web (usando *Google*):

–Ríos en Jalisco

www.migfel.com

55

Las búsquedas actuales₍₂₎



Descripción	México: Explora JALISCO RÍOS Y MONTAÑAS. ¿Qué sabes de los ríos y montañas de Jalisco? En el relieve de Jalisco hay dos grandes sistemas montañosos o conjunto de sierras: ... www.elbalero.gob.mx/explora/html/jalisco/orografia.html - 8k - En caché - Páginas similares
Deportes	Fotografías ? ¿Ríos? La final de la categoría sub18, la disputaron Raúl Ríos de Jalisco y Horacio Najara de Sinaloa. Carlos Chiu, del Distrito Federal y Gabriel Calderón, ... www.deporte.org.mx/eventos/on2004/paginas/fotografias.asp?clv=862&l=g&nm=2004+Olimpiada+Nacional+... - 14k - En caché - Páginas similares
Definición	Jalisco - Wikipedia, la enciclopedia libre El relieve de Jalisco favorece la formación de ríos y lagos. Sus principales ríos son el río Lerma, el río de San Juan de los Lagos, el río San Miguel, ... es.wikipedia.org/wiki/Jalisco - 52k - En caché - Páginas similares
¿Ríos o lagos?	Lago de Chapala A partir de la fisiografía del estado de Jalisco, se supone la posibilidad de ... Todos estos ríos fluyen a través de capas gruesas de material volcánico de ... www.semarnat.gob.mx/regiones/chapala/fisiografia.shtml - 20k - En caché - Páginas similares
Apellido (noticia)	Alfredo Ríos, "El Conde" ALFREDO RÍOS, "El Conde". Guadalajara (México), el 23 de diciembre de 1974. Debut como novillero: Valle de Guadalupe, Jalisco, el 12 de enero de 1991. ... www.portaltaurino.com/matadores/el_conde.htm - 16k - En caché - Páginas similares ;

¿Coincidencia exacta?

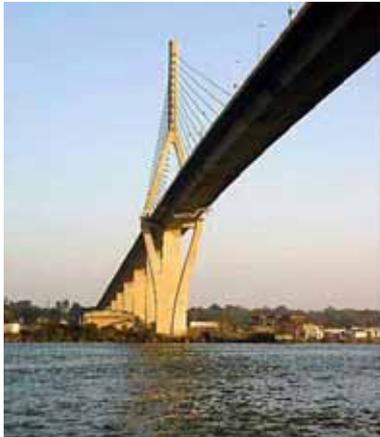
Asociando datos Estadísticos a datos Geográficos (1)



Estadística + Geografía (2)



Asociando información geográfica



Puente *Tampico*

Puente *Tampico*

¿Relación geográfica?

Dirección: Desde su Base

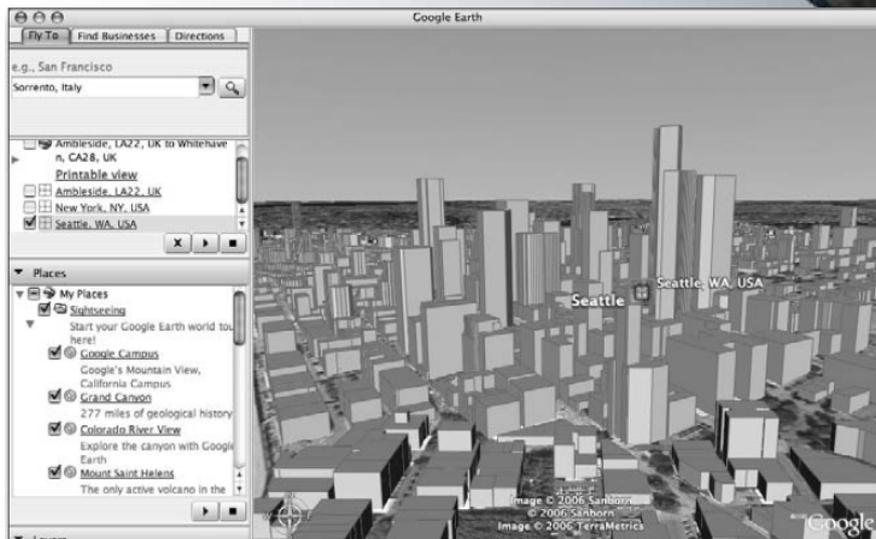
www.migfel.com

En el Río Panuco 59

Vuelos y exploración Virtual



Edificios en Seattle (Google Earth)



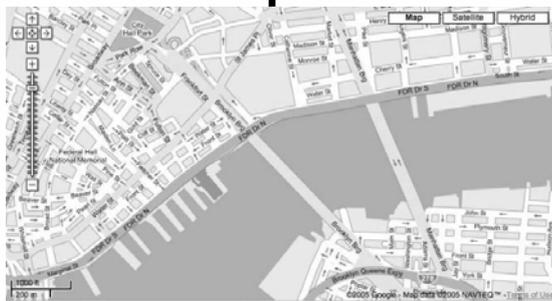
60

Fotos + MAPAS Google Earth



31

Tipos de Vista



**Mapa de
Manhattan y Brooklyn.**



**Imagen satelital de
Manhattan y Brooklyn.**

62

Buscador + Geografía + Flash



The screenshot shows the website www.kartoo.com. On the left, there is a sidebar with text about "Ingeniería Biónica - UPiTA" and a link to "TolteQuibec". The main area features a map of Mexico with a cartoon character standing on it. Various search-related terms and links are scattered around the map, including "mexico", "video", "youtube.com", "www.furl.com", "show", "pero", "stand", "acronym", "abbreviation", "www.acronymfinder.com", "biología", "flickr", "flickr.com", "flickr photo", "ingeniero", "list", "dictionary", "dictionary.reference.com", "www.mytaps.com", "forums.ni.com", "dici", "www.upita.ipn.mx/~bionica/principal.htm", "060.yahoo.com", "www.flickr.com", and "www.upita.ipn.mx".

63

MAPAS en tu Teléfono Celular (1)



The screenshot shows a mobile phone screen displaying a map application with a mountain landscape. Below the map, there are several icons, including a globe and a magnifying glass. A YouTube video player is overlaid on the bottom of the screen, showing the YouTube logo and a video player interface with a play button, a progress bar, and a "menu" button. The video player shows a duration of "-4:58".

64

MAPAS en tu Teléfono Celular (2)



<http://www.youtube.com/mobiledevelopers>

65

MAPAS en tu Teléfono Celular (3)



66

Del Escritorio al teléfono



67

El mundo en tus manos



68

Juegos en 3D en tu celular



69

Conclusiones



- SIG + WEB = Aplicación de Mapas en Web
- SIG + Telecomunicaciones, LOCALICEL
- GOOGLE + SIG = GOOGLE MAPS y GOOGLE EARTH
- MASHUPS, WEB 2.0, ¿WEB 3.0?

www.migfel.com

70

¡Gracias!



C.Dr Miguel Félix Mata Rivera
Candidato a Doctor en Ciencias de la Computación.

www.migfel.com.mx
migfel@sagitario.cic.ipn.mx

www.migfel.com

71