

Sesión Regular

GEODESIA

Organizador:
Carlos Moraila Valenzuela

GEOD-1

CLASIFICACIÓN DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN UTILIZANDO IMÁGENES LANDSAT (2006)

Guzmán Galindo Tiojarí, López Moreno Manuel y Balderrama Corral Rigoberto
Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS
 tiohary@uas.uasnet.mx

Dentro del estado de Sinaloa se pueden encontrar 11 tipos vegetativos que cubren aproximadamente el 71.76% de la superficie total del estado, mientras que las áreas agrícolas ocupan una superficie de 22.94% del total. El resto de la superficie, está ocupada por cuerpos de agua y asentamientos humanos, entre otras (CNA, 1992; Gob. Edo., 1992). Los 11 tipos vegetativos, están compuestos por las siguientes comunidades: Selva baja caducifolia (25.34%), selva mediana subcaducifolia (16.9%) bosque de encino (8%), bosque de pino-encino (11.5%), bosque de pino, matorral sarcocaule, vegetación halofita (2.41%), manglar (1.7%), vegetación de dunas costeras, vegetación de galería y palmar (CNA, 1999, Gob., Edo. Sin, 1992). El estado tiene desarrollada una extensión total de 1,333,451 has para la agricultura; 751, 018 has son de riego y 582,433 has son de temporal. Esta superficie está dividida en 141,258 predios, de los cuales 80,507 son de riego y 60751 de temporal (INEGI, 2000). Los usos de suelo de Sinaloa son variados, encontrando actividades forestales, pecuarias, de agricultura, granjas camaroneras, zonas industriales, turísticas, entre otros cada una de estas actividades implica el uso de los recursos naturales y no siempre un uso sustentable de los mismos (De la Fuente, G. et al 2005).

La clasificación de una imagen multiespectral se refiere a la asignación a cada pixel de un valor cualitativo o temático asociado al tipo de cobertura del terreno (tipo de suelo, de vegetación, de cultivo, etc.). Para ello, se parte de los valores de intensidad de cada pixel en el conjunto de bandas disponibles, que están relacionados con la respuesta espectral del terreno. Así, mediante distintos métodos, generalmente estadísticos, pueden obtenerse funciones de decisión que permitan clasificar todos los píxeles de la imagen en función de sus valores de intensidad en las respectivas bandas. A este conjunto de funciones generadas mediante un determinado método de clasificación y válido para un problema o imagen multiespectral concreta se le denomina clasificador. Si a cada clase de salida (coníferas, matorral, urbano...) se le hace corresponder un color diferente, el resultado final es una imagen temática en la que el valor de cada pixel se entiende como una característica cualitativa representada por un color.

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo un estudio clasificación de uso de suelo y vegetación del estado de Sinaloa, de una cobertura obtenida de imágenes de satélite Landsat con resolución de 30 mts, del año 2006, generar una base de datos que pueda ser utilizada con fines de planeación y toma de decisiones, a nivel federal y estatal.

GEOD-2

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA REALIZAR ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD EN MODELOS DE SIMULACIÓN GEOESPACIALES

Plata Rocha Wenseslao y Aguilar Villegas Juan Martín
Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS
 wenses@uas.uasnet.mx

El análisis de sensibilidad (AS) en modelos de simulación espacial es imprescindible para dar robustez y credibilidad a los resultados obtenidos. No obstante, esto es algo que no es muy aplicado, al menos en modelos de asignación de usos de suelo, y en los pocos casos que se ha implementado su aplicación ha sido muy limitada. Dicho análisis, comúnmente, se basa en la introducción de pequeñas variaciones en los parámetros de los modelos con el objetivo de determinar si éstas influyen significativamente en el resultado del mismo, dejando al margen del análisis la referencia espacial. Ante esto, en este trabajo se hace una propuesta de AS explícitamente espacial, utilizando las herramientas disponibles en un Sistema de Información Geográfica (SIG). En dicha simulación se tomó como base la situación de ocupación del suelo del año 2000 y se realizó una asignación óptima de suelo residencial, industrial y comercial para el año 2020, donde intervienen hasta 16 factores espaciales relacionados con aspectos ambientales, económicos y sociales. El tratamiento de la información se llevó a cabo en el SIG Idrisi Andes, utilizando un formato raster con tamaño de píxel de 50 metros. Para obtener los modelos de uso residencial, comercial e industrial se utilizó la sumatoria lineal ponderada como técnica de Evaluación MultiCriterio (EMC). Dicho modelo se tomó como referencia para hacer el AS intentando reproducir, en la medida de lo posible, el procedimiento One-at-a-Time-Factor (OAT). Los resultados muestran que hay un conjunto de variables que pueden incidir de manera importante en la variación de los resultados del modelo: el uso del suelo, la accesibilidad a: carreteras, zonas urbanas y comercios; la protección de suelos de mayor productividad, la accesibilidad a hospitales y la distancia ponderada por la población mas vulnerable y de mayor poder adquisitivo.

GEOD-3

ESTUDIO DE LA PRECISIÓN DE LA ORTOFOTO GENERADA MEDIANTE EL PROCESAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO DIGITAL DE UNA IMAGEN SATELITAL DEL SISTEMA GEOEYE

Aguilar Villegas Juan Martín, Villalobos Saucedo Carla
 Karely, Arana Medina Anibal Israel y Plata Rocha Wenseslao
Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS
 agularv@uas.uasnet.mx

Actualmente la expansión de las ciudades y el aumento de los asentamientos urbanos demandan cada vez más, una mejor planificación en sus servicios, así como también mayores posibilidades de un crecimiento seguro y eficaz, que vaya acompañado de una mejor distribución de los usos de suelo, lo que hace necesario un mejor y oportuno conocimiento de sus características territoriales.

El desarrollo actual de los sistemas satelitales para el monitoreo terrestre permite obtener imágenes con una resolución que hace posible el cartografiado territorial a escala grande, tal es el caso de las imágenes del satélite GeoEye, cuya resolución espacial nominal es menor a 0.5 de metro, lo que aunado a los sistemas fotogramétricos digitales proveen una herramienta muy adecuada para el estudio de uso de suelos en las ciudades. Hoy en día el manejo de estas tecnologías ayuda significativamente a obtener de manera rápida y eficaz información geográfica de los diferentes elementos urbanos representados en una imagen satelital, necesaria para el análisis en la búsqueda de solución a los problemas inherentes al desarrollo y administración de las ciudades.

Ante las necesidades expuestas anteriormente, realizamos un estudio del grado de confiabilidad que permite el uso de una ortofoto generada de una imagen satelital del sistema GeoEye, mediante su procesamiento fotogramétrico digital, para la generación de información cartográfica de una zona urbana. Para ello se requirió la medición con receptores de posicionamiento GPS en campo, de puntos estratégicos referidos a la imagen fuente, lo cual permitió generar una aerofototriangulación para establecer el grado de precisión geométrica en la georeferencia de la imagen satelital, mediante el ajuste matemático de la red de triángulos por medio del método de mínimos cuadrados.

Posteriormente se obtuvo un modelo digital de elevaciones (DEM) a partir del procesamiento fotogramétrico digital de imágenes aéreas de escala 1:20000, cuya precisión permite el cartografiado con una equidistancia vertical del orden de 1 metro. Aunque las imágenes aéreas son más antiguas que la satelital, la zona no presenta cambios significativos en el relieve, por lo que mantiene su vigencia.

Después de obtenido el DEM se requirió importarlo al sistema fotogramétrico digital para procesar la imagen satelital en la generación de su ortofoto a escala 1:5000. Una vez generada la ortofoto se evaluó la construcción de la misma, obteniendo resultados de mayor precisión a la establecida en nuestra normatividad para este tipo de producto.

Por último se eligieron en la ortofoto una red de puntos distribuidos estratégicamente para su localización y medición en el campo, mediante el uso de receptores GPS y poder hacer un análisis estadístico con el propósito de determinar el error en la obtención de coordenadas geodésicas (planimétricas), mediante el uso de la ortofoto.

De los resultados obtenidos, se concluye la factibilidad y el buen grado de confiabilidad del uso de esta metodología para el cartografiado planimétrico a escala 1:5000 de una zona urbana, empleando una imagen satelital del sistema GeoEye.

GEOD-4

MONITOREO DE VIBRACIÓN Y DEFLEXIÓN DE ESTRUCTURAS EN PUENTES CON GPS

Moraila Valenzuela Carlos Ramón, Romero Andrade Rosendo y Ortiz Reyes Pedro Eder
Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS
 cmoraila@uas.uasnet.mx

Una aplicación en trabajos de ingeniería estructural para el diseño y construcción de un puente es medir su deformación.

Existen dentro de la estructura de un puente dos formas distintas de deformación, movimiento de periodo largo, causados por asentamientos de relajación por estrés de la estructura del puente y periodos cortos de movimientos dinámicos o deflexión del puente los cuales son inducidos por temperatura, vientos y el tráfico vehicular que circula sobre la estructura del puente.

El uso de El sistema global de posicionamiento (GPS) para la determinación de la deflexión y deformación de estructuras ha sido tema de investigación, previos trabajos han demostrado que mide la magnitud de la deflexión de la estructura y además es factible el establecer la frecuencia del movimiento, obteniéndose en tiempo real el monitoreo de deformación direccionado esto en el contexto de el desarrollo del diseño y construcción de puentes.

En este trabajo se describen los principios, métodos de levantamiento, procesado, análisis de información obtenida, así como el equipo necesario para llevar a cabo las observaciones GPS.

Las pruebas de estos sistemas se llevaron a cabo en 5 puentes localizados sobre el río Tamazula en la ciudad de Culiacán Sinaloa, utilizando receptores GPS de una y dos frecuencias en las mediciones.

Como resultados de este trabajos se deduce que el sistema GPS ha demostrado que es una técnica viable para detectar grandes deflexiones con bajas frecuencias de vibración, así como tiene la capacidad de monitorear las amplitudes de pocos centímetros con la vibración de altas frecuencias, así mismo es factible el integrar estas mediciones con las de acelerómetros y obtener una mayor gama de respuesta.

GEOD-5

DETERMINACIÓN DE ALTURAS GEOIDALES A PARTIR DE LA COMPONENTE VERTICAL DE LA GRAVEDAD PRODUCIDA POR GOCE

García López Ramón Victorino¹, Jekeli Christopher², Balderrama Corral Rigoberto¹, López Moreno Manuel¹ y Arana Medina Anibal Israel¹

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²Ohio State University, USA

rgarcia@uas.uasnet.mx

Se presenta el análisis de en la determinación de alturas geoidales a partir del empleo de la componente vertical del tensor del gradiente de la gravedad terrestre, producida por la misión satelital GOCE. El procedimiento se basa en procesar datos mensuales de la misión. La interpolación a mallas geográficamente regulares a la altura satelital se realiza por el método de Colocación por Mínimos Cuadrados. Esto se requiere ya que, la reducción de los datos a la superficie terrestre se realiza por inversión de integrales apoyándose en la Transformada de Fourier. Al utilizar solo un mes de datos se pueden obtener alturas geoidales con precisión del nivel del decímetro con una resolución de 200 km. Esto es con mallado de separación de un grado tanto en latitud como el longitud. Al utilizar dos meses de datos, la resolución del mallado se puede reducir a 15 minutos de arco, con la cual las alturas geoidales generadas contienen precisiones asociadas de 7 centímetros para 100 km de resolución y 3 cm para 200 km de resolución. Se observa una ligera mejora de la precisión al avanzar del ecuador hacia las zonas polares. También se estudian los efectos en precisión al modificar algunas variables de configuración geométrica tales como la densificación de puntos y la cobertura geográfica.

GEOD-6

REDES GEODÉSICAS UTILIZADAS PARA LEVANTAMIENTOS GEOFÍSICOS, CASO RED VELARDEÑA

Moraila Valenzuela Carlos Ramón¹, Zepeda H. Catarino², Martínez Pedro² y Camacho Edgar²

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²Departamento de Geofísica, Industrias Peñoles

cmoraila@uas.uasnet.mx

La Universidad Autónoma de Sinaloa y el Grupo Peñoles coinciden en el interés de desarrollar la Red Geodésica Gravimétrica Velardeña, dentro de la cual se implementaron nuevas tecnologías y metodologías de medición de campo, así como el uso de algoritmos que resuelvan con precisión en el establecimiento de nuevos Bancos Gravimétricos.

Dentro del diseño de la Red Geodésica se contemplaron vértices geodésicos contemplando en ello la geometría para obtener una mayor estabilidad y robustez en la red.

Como primero etapa se contemplo el establecer, y organizar campañas de medición empleando receptores Geodésicos del Sistema Global de Posicionamiento (GPS) sobre los puntos primarios de la red, contemplando la segunda etapa la densificación de puntos utilizando como marco geodésico la red primaria ya establecida.

Dentro de la tercera etapa se realizaron mediciones gravimétricas en cada uno de estos puntos, se pretende el unificar el marco de referencia vertical nivelando para proporcionar alturas a estos puntos de la red.

Con lo anterior se estableció una base de apoyo para la medición y el procesado de la información gravimétrica.

GEOD-7

ESTABLECIMIENTO DE UNA RED GEODÉSICA SOBRE FALLAS GEOLÓGICAS ACTIVAS PARA EL ESTUDIO DEL CAMPO DE DEFORMACIONES SUPERFICIALES. CASO PARTICULAR: ZONA ORIENTE DE LA CD DE MEXICALI SOBRE LA FALLA IMPERIAL

Trejo Soto Manuel¹, Espinosa Cardeña Juan Manuel², Ramírez Hernández Jorge³, Pevnev Kusmish Anatoly⁴ y Moreno Bernal Luis Alberto³

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²División de Ciencias de la Tierra, CICESE

³Universidad Autónoma de Baja California

⁴Instituto de Física de la Tierra, Academia de Ciencias de Rusia

mtrejos@uas.uasnet.mx

Los movimientos actuales de la corteza terrestre representan una de las grandes manifestaciones de la actividad tectónica terrestre y se caracterizan por una compleja combinación, en el tiempo y en el espacio, de diversos factores y procesos, tanto en fuerza como en manifestación física.

Comprender y describir el comportamiento de zonas sujetas a eventos tectónicos, pudieran ayudar a prevenir situaciones de emergencia que pongan en peligro la integridad de los habitantes y la infraestructura de zonas pobladas. En nuestro país, una de las zonas con mayor ocurrencia de fenómenos tectónicos es el valle de Mexicali Baja California: sismos recurrentes, extraordinarias zonas geotérmicas, sistema de fallas geológicas activas, entre otros.

Un indicador importante que precede eventos tectónicos destructivos, entre otros, son las variaciones topográficas de la corteza terrestre imperceptibles a simple vista y solo detectadas con la ayuda de mediciones geodésicas recurrentes.

Las mediciones geodésicas repetitivas, desarrolladas con el propósito de obtener datos cuantitativos sobre desplazamientos de áreas de la superficie física de la Tierra, ocupan un lugar de vanguardia en el grupo de investigaciones orientadas al estudio de movimientos actuales de la corteza terrestre.

El establecimiento de un polígono geodinámico local de monitoreo de los desplazamientos horizontales y verticales sobre fallas geológicas activas, esta orientado a la obtención de modelos de desplazamientos locales de alta precisión sobre la falla Imperial en la zona oriente de la cd. de Mexicali Baja California, México. Así mismo, permitira obtener información georeferenciada con el propósito de comparar la efectividad de la propuesta metodológica sobre el estudio de las particularidades de los desplazamientos horizontales y verticales sobre la superficie de las fallas geológicas activas en el Valle de Mexicali Baja California con respecto a los métodos tradicionales y mostrar las ventajas y desventajas de la representación invariante del campo de las deformaciones. La información obtenida, permitira la elaboración de cartas de desplazamientos de la zona sujeta a monitoreo aplicando métodos geodesico.

GEOD-8

FACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA RED GEODÉSICA DE OPERACIÓN CONTINUA GPS PARA SINALOA

Vázquez Becerra Guadalupe Esteban y López Moreno Manuel

Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

gvazquez@uas.uasnet.mx

Esta investigación se basa en el estudio y análisis de factibilidad para la construcción de la Red Geodésica de Operación Continua GPS para Sinaloa, de aquí en adelante denominada (RGOCSIN). Una red GPS de operación continua se define como aquella estructura materializada físicamente mediante monumentos permanentes donde se realizan mediciones a los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) en forma continua a lo largo de una región. Las mediciones GPS realizadas en esta red son mediciones de precisión de acuerdo a estándares internacionales para definir sus coordenadas, constituyéndose así en la estructura básica de referenciación geodésica para un país. En este contexto se pretende que en un futuro cercano la RGOCSIN se constituya en un sistema estatal único de georeferenciación preciso y confiable en tiempo real (de operación continua y permanente) y sea utilizada para diversos propósitos; es decir, que además de ser base fundamental para cualquier levantamiento topográfico y/o geodésico, juegue un papel activo beneficiando aéreas relacionadas con: (1) Diferentes procesos de construcción (control y seguimiento de obras ingenieriles); (2) Estudios de deformación de la corteza terrestre (antes y después de un evento sísmico); (3) GPS meteorología (predicción del clima); (4) Proyectos de delimitación (naturales y políticos); (5) Establecimiento de las bases para generar la cartografía (desarrollo económico y social del estado); (6) Agricultura de precisión (optimización de recursos destinados a diversos cultivos); (7) Sistemas de Información Geográfica (organización y planeación de servicios públicos); (8) Crecimiento urbano (posibles asentamientos cuidando el aspecto medio-ambiental), entre otras. Sin embargo existen criterios y normativas de acuerdo al INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, <http://www.inegi.org.mx/>) que deben cumplirse; aún para esta etapa de factibilidad de construcción que contempla

a esta investigación como una primera fase. El criterio fundamental que debe tomarse en cuenta de acuerdo a INEGI es una distribución geométrica apropiada para asegurar el cubrimiento estatal, de modo que el radio de cobertura se encuentre dentro de 10 a 15 Km. por estación. Así mismo INEGI recomienda la realización de mediciones GPS a priori en los vértices donde se pretende construir la RGOCSIN y al final de dichas mediciones se genere un reporte por estación que contenga información detallada de las condiciones de visibilidad, del equipo GPS utilizado, de la metodología de medición y del modo de procesamiento de los datos de campo. En base a los resultados del reporte final para cada una de las estaciones medidas con antelación, será o no factible decidir si ésta cumple con dichas especificaciones para ser considerada finalmente como parte de la RGOCSIN. Cabe señalar que la selección de los lugares potenciales en donde se pretende realizar el estudio y análisis de factibilidad para la construcción de la RGOCSIN serán algunas de las estaciones meteorológicas del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) Culiacán (<http://www.ciad.edu.mx/clima/pc.asp>). Estas estaciones meteorológicas cuentan con cierta infraestructura técnica que sería utilizada en un futuro; además de proveer información meteorológica que garantizará el éxito en la solución de la problemática científica y tecnológica en diversos sectores que requiere nuestro estado.

GEOD-9 CARTEL

ANÁLISIS DE PRECISIÓN DE LOS MODELOS GEOPOTENCIALES GENERADOS POR LA MISIÓN SATELITAL GOCE

García López Ramón Victorino¹, Martín Furones Angel Esteban²,
Gutiérrez Ramírez Elizabeth¹ y Bermudez Barron Gladys¹

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²Universidad Politécnica de Valencia, España

rgarcia@uas.uasnet.mx

A partir de los datos generados por la misión satelital GOCE se han producido y publicado modelos globales del campo gravitatorio, se analiza la calidad de tres de ellos: GO_CONS_GCF_2_SPW_R2, GO_CONS_GCF_2_TIM_R2 y GO_CONS_GCF_2_DIR_R2. Los modelos de referencia o comparación son el egm96 y EGM2008 de los Estados Unidos. También se realizan estudios comparativos con respecto a los modelos geopotenciales EIGEN-6C EIGEM-CG03 producido por la misión geodésica CHAMP y GRACE. Al comparar los errores acumulados por orden y grado, se observan diferencias del orden del centímetro hasta el grado 150 de expansión. Se busca la expansión o los grados para los cuales los errores acumulados se encuentran por debajo del centímetro. Asimismo al comparar los modelos EGM2008 y el EIGEN-6C, se observa que alcanzan el error antes del centímetro en el grado 150, pero al analizar con mayor detenimiento encontramos que el modelo EGM96 en el grado 170 sobrepasa los 2 cm de error y el modelo EIGEM-6C en el grado 170 continua con un error por arriba del centímetro. Los resultados obtenidos indican que los modelos de GOCE están aun ligeramente por debajo de las metas propuestas por la misión. Esto es de que el error acumulado sea de 1 cm para 110 km de resolución, correspondiendo a 200 grados de expansión del modelo. Se presentan gráficas de comportamiento por año.

GEOD-10 CARTEL

ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA DE USO Y COBERTURA DE SUELO A PARTIR DE IMÁGENES LANDSAT

Beltrán González José Carlos¹, Plata Rocha Wenseslao¹,
Aguilar Villegas Juan Martín¹ y Opazo Saldivia Sergio Andres²

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²Universidad de Magallanes, Chile

rak.24@hotmail.com

El trabajo consiste en la elaboración de una cartografía a escala 1:100 000 de uso y cobertura del suelo para el Municipio de Culiacán, a partir de la aplicación de técnicas de clasificación digital utilizadas en Percepción Remota. Para ello, se realiza el procesamiento de imágenes satelitales Landsat ETM+ del año 2005, a través de técnicas de pre-procesamiento y clasificación supervisada con el Software ENVI 4.8.

Para realizar la clasificación se definió una leyenda con 8 usos de suelo (agricultura, bosques, asentamiento humano, Cuerpo de agua, Pastizales inducidos y cultivados, selva caducifolia y subcaducifolia, vegetación hidrófila, área sin vegetación aparente). Posteriormente, se llevo a cabo el proceso de calibración y corrección geométrica de las imágenes, así como las correcciones correspondientes a la atmosfera y topografía.

Posteriormente, se aplicaron las técnicas de clasificación digital: Maximum Likelihood y Tasseled Cap. La validación de los resultados de la clasificación se llevo a cabo con información recogida en campo, utilizando una matriz de errores de comisión y omisión, obteniendo un grado de acuerdo entre 75 y 85%.

Los resultados obtenidos son de gran utilidad para el inventario de los recursos naturales y ordenación del territorio del municipio de Culiacán, Sinaloa. Además, dicho producto será de libre difusión vía un servidor de mapas o una página

de Internet, con la finalidad de que los diferentes usuarios de la región puedan tenerlo a disposición como insumo para diversos estudios ambientales y territoriales.

GEOD-11 CARTEL

ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS DE USO Y COBERTURA DEL SUELO PARA EL ESTADO DE SINALOA MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Corrales Barraza Gabriela, Plata Rocha Wenceslao y Balderrama Corral Rigoberto

Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

ibag_01_01@hotmail.com

En general, todo el planeta, está sufriendo una modificación notable de los usos y de las ocupaciones de suelo. Se trata de un fenómeno importante por muy diversas razones, desde los efectos sobre la sostenibilidad a las variaciones en la producción económica y en la calidad de vida de la población. En cualquier caso la descripción detallada de este proceso es un paso esencial para entender las dinámicas espacio-temporales que sufre el territorio y un insumo para la Ordenación del territorio.

En este sentido, Sinaloa, es una región de una variada e importante biodiversidad, misma que debe ser estudiada para garantizar su conservación y protección. Asimismo, presenta una diversidad considerable de usos y coberturas de suelo, tales como: forestales, pecuarias, agrícolas, acuícolas, industriales, comerciales, urbanas, turísticas, entre otros; las cuales presentan una dinámica que ha modificado y fragmentado el paisaje del Estado, afectando la sostenibilidad del territorio y de sus recursos.

Ante esto, nos hemos propuesto como objetivo principal estudiar y describir los cambios de uso de suelo ocurrido en el estado de Sinaloa entre 1970 y 2000. Para ello, se utilizaron mapas de usos de suelo y vegetación proporcionados por el Instituto Nacional de Ecología. Dicho análisis se llevo a cabo aplicando técnicas estadísticas y Sistemas de Información Geográfica. Para su desarrollo se proceso la información en formato raster con un tamaño de píxel de 100 metros y utilizando el Sistema de Ayuda a la Decisión Espacial Land Change Modeler bajo el módulo Change Analysis, mismo que esta implementado en el Software IDRISI Andes.

Los resultados obtenidos se presentan de forma gráfica y cartográfica, mostrando principalmente pérdidas considerables en las zonas forestales y agrícolas, así como un aumento considerable de las zonas urbanas.

GEOD-12 CARTEL

APLICACIONES DEL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL SATELITAL, SISMO EL MAYOR-CUCAPAH MW=7.2, MEXICALI, B.C. MÉXICO

Vázquez Pérez Luis Enrique¹, González Ortega Alejandro²,
Mendivil Vaca Claudia² y González García Javier²

¹Facultad de Ingeniería Civil, UCOL

²División de Ciencias de la Tierra, CICESE

luis_vazquez10@ucol.mx

El sismo El Mayor-Cucapah Mw=7.2 ocurrido el 4 de Abril del 2010 en Mexicali, Baja California. Es uno de los sismos mas fuertes registrados en la región Noroeste de México en los últimos 100 años. La secuencia de ruptura hacia el norte-oeste, incluyo la falla Pescadores, falla Borrego y Falla Paso Superior, en la Sierra Cucapah, y hacia el sur-este en el valle de Mexicali la falla Indiviso (una falla no registrada con anterioridad).

Para determinar la deformación postsísmica en la superficie de la corteza terrestre, se recopilaron los datos de una red de estaciones receptoras GPS, localizadas en la frontera entre Estados Unidos y México. Los datos fueron procesados en Gamit/Globk usando como marco de referencia el ITRF2005 y se aplicaron las correcciones intersísmicas correspondientes de cada estación GPS. Los resultados indican que los desplazamientos postsísmicos tienen el mismo sentido de los desplazamientos cosísmicos. Donde para la estación GPS mas cercana al sismo, se tiene un desplazamiento postsísmico de 4.5 cm después de un año de medición, lo que equivale a 4% del desplazamiento cosísmico en la componente horizontal.

GEOD-13 CARTEL

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DE USOS Y COBERTURAS DEL SUELO A ESCALA 1:5,000 A PARTIR DE IMÁGENES GEOEYE-1 Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Villalobos Saucedo Carla Karely¹, Aguilar Villegas Juan Martín¹, Plata Rocha Wenseslao¹ y Rojas Quezada Carolina²

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía, UdeC, Chile
ckarelyv@gmail.com

La utilización de imágenes satelitales y el uso de los Sistemas de Información Geográfica han ido impulsando el desarrollo metodológico para el diseño y elaboración de cartografía temática digital. En este sentido, en los últimos años, grandes proyectos se han llevado a cabo en diferentes partes del mundo para generar y actualizar cartografía temática espacio-temporal, tales como: la Cartografía de Coberturas de Suelo Global a Escala 1:1, 000,000, el CORINE Land Cover Europeo a escala 1:100,000, y para el caso de México se cuenta con la cartografía de Usos y Coberturas de Suelo a Escala 1:250,000. Dichos procesos metodológicos y la propia información cartográfica son de vital importancia para el inventario de los recursos naturales, el estudio de las dinámicas espaciales en el territorio y para la ordenación del mismo. No obstante, dicha información es de carácter Global o Regional, la cual no es de gran utilidad a la hora de plantearse análisis del territorio a escala local.

Por ello, es necesario continuar explorando en las metodologías para el diseño de cartografía temática a escalas grandes. En este sentido, nuestro trabajo esta enfocado en una propuesta metodológica para elaborar una Cartografía de Uso y Cobertura del Suelo a Escala 1:5,000 correspondiente a la nomenclatura G13C52F4 de acuerdo a la normatividad de INEGI. Para dicha propuesta utilizamos como área de estudio una región de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa y como insumo imágenes Satelitales GeoEye-1 con una resolución de 0.50 metros. Dicha zona fue seleccionada debido a que presenta la mayor diversidad de Usos y Coberturas de Suelo de la Ciudad, de tal forma que se diseña una leyenda de tipo jerárquica en 3 niveles, con una totalidad de 30 categorías de uso de suelo. La propuesta metodológica consta de las siguientes etapas: análisis y evaluación de las imágenes, definición y asignación de la proyección cartográfica, digitalización/vectorización, asignación de códigos a cada categoría, control de la topología, verificación y validación y diseño del formato de la carta 1:5,000; implementada en el Software de SIG ArcGIS 9.

Finalmente, se obtiene como producto una carta digital de uso y cobertura de suelo a escala 1:5,000, con un fundamento teórico-metodológico, que será útil para la elaboración de este tipo de materiales cartográficos en otros ámbitos territoriales.

GEOD-14 CARTEL

REPRESENTACIÓN INVARIANTE DEL CAMPO DE DEFORMACIONES DE LA CORTEZA TERRESTRE UTILIZANDO MÉTODOS GEODÉSICOS

Trejo Soto Manuel¹, Llamas Valenzuela Alma Carmina² y Pevnev Kusmish Anatoly³

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²Facultad de Ingeniería Mochis, UAS

³Instituto de Física de la Tierra, Academia de Ciencias de Rusia
mtrejos@uas.uasnet.mx

En relación a la amplia gama de mediciones geodésicas, así como el incremento de las exigencias en relación a la precisión al determinar las posiciones planimétricas de puntos, que garanticen la cantidad necesaria y la calidad de los datos observados, surge la necesidad de modernizar los métodos calificados de elaboración de los resultados de las observaciones y su interpretación.

Con frecuencia, para describir los movimientos de la corteza terrestre, se hace uso del campo vectorial de los desplazamientos, y en relación a esto generalmente se aborda el tema sobre el carácter de las redes geodésicas apropiadas y la elaboración de las observaciones geodésicas repetitivas con el propósito de determinar los vectores de los desplazamientos. La práctica muestra que los puntos o vértices, considerados por los investigadores como estables, también experimentan desplazamientos, por esta razón para cualquier red geodésica planimétrica es posible, en principio, establecer tantos esquemas vectoriales de desplazamientos (externamente parecidos ligeramente unos en relación a otros) como vértices contenga la red geodésica. El movimiento propio del origen de coordenadas en el período entre observaciones repetitivas y para distintas regiones, es difícil considerarlo estable desde el punto de vista práctico, al mismo tiempo aun cuando sean estables los vértices de apoyo, los vectores en los sistemas locales de coordenadas no son equiparables entre si, si se utiliza para su análisis características que dependen del origen de coordenadas elegido. Por lo tanto, es evidente la necesidad de utilizar aquellos parámetros de movimiento, tales que sean relacionados a la misma corteza terrestre y estén libres de los efectos aportados por la elección aleatoria del origen de coordenadas, en otras palabras, el problema consiste en la elaboración de los

métodos de estudio de las magnitudes invariantes de los movimientos de la superficie terrestre.

GEOD-15 CARTEL

GEOREFERENCIACIÓN CON EL GOOGLE EARTH Y NAVEGADOR GPS: CASO PARTICULAR EL CAMPUS DE CU DE LA UAS CULIACÁN

Vázquez Becerra Guadalupe Esteban¹ y López Velázquez Luis Angel²

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²Facultad de Arquitectura, UAS

gvazquez@uas.uasnet.mx

En la actualidad el uso del software público Google Earth (<http://googleearthonline.blogspot.com/>) es una herramienta muy poderosa para el proceso de georeferenciación directamente a partir de puntos ubicados sobre la imagen (plataforma del Google Earth) sin realizar visita alguna al campo. Este se define comúnmente como un software que permite visualizar imágenes en 3D del planeta, combinando imágenes de satélite, mapas y el motor de búsqueda de Google. En otras palabras se pueden ver imágenes a escala de un lugar específico ubicado en cualquier parte del globo terráqueo. Por otra parte, una herramienta también muy eficaz para el proceso de georeferenciación pero a partir de puntos tomados o medidos directamente sobre el terreno es el empleo de navegadores satelitales GPS (Sistema de Posicionamiento Global). De tal manera que con el objetivo de verificar la consistencia entre el software público Google Earth y un navegador GPS convencional, se obtuvieron las coordenadas geodésicas (latitud y longitud) de puntos ubicados en el campus CU de la UAS. Para ello, se seleccionaron 8-polígonos distribuidos uniformemente y delimitados por 3 a 4 vértices cada uno, donde se hicieron mediciones con el navegador GPS, esos mismos vértices fueron identificados en la imagen del Google Earth obteniéndose las coordenadas geodésicas directamente de dicha imagen y comparándose con aquellas obtenidas en el terreno con el navegador GPS. Los resultados obtenidos, como era de esperarse, se encuentran dentro de la precisión del equipo de medición y de la calidad proporcionada por la imagen de dicho software comercial.

GEOD-16 CARTEL

DISEÑO DE UN SISTEMA GEODÉSICO PARA EL MONITOREO Y ANÁLISIS DE DEFORMACIONES VERTICALES Y HORIZONTALES DEBIDO AL MOVIMIENTO DE FALLAS GEOLÓGICAS. CASO PARTICULAR: ZONA ORIENTE DE LA CD DE MEXICALI BC SOBRE LA FALLA IMPERIAL

Trejo Soto Manuel¹, Ramírez Hernández Jorge², Espinosa Cardenia Juan Manuel³, Núñez Gómez Ismael² y González Iribe Guillermo¹

¹Escuela de Ciencias de la Tierra, UAS

²Universidad Autónoma de Baja California

³División de Ciencias de la Tierra, CICESE

mtrejos@uas.uasnet.mx

Las redes geodésicas altimétricas y planimétricas, representan el punto de inicio de la recolección de información georeferenciada, necesaria para analizar el comportamiento espacial de una zona específica de interés, como resultado de movimientos atípicos causados por diversos factores, que se presentan en zonas que albergan grandes obras de ingeniería, así como zonas con alta densidad de población e infraestructura diversa, sujeta a riesgo permanente por eventualidades sísmicas o de otro tipo.

El monitoreo geodésico a lo largo de la falla geológica activa, es la vía más efectiva de estudio del campo de deformaciones en las cercanías de una falla geológica. Las mediciones geodésicas repetitivas en periodos de tiempo constantes, permiten a lo largo de varios años, realizar un pronóstico del comportamiento de las deformaciones y estimar sus parámetros cuantitativos. Para lograr lo anterior, es necesario resolver el problema en base a resultados de mediciones geodésicas directas.

El monitoreo geodésico a lo largo de la falla geológica activa Imperial, deberá iniciarse con el descifrado en la zona de estudio de la franja sobre la falla geológica con el propósito de definir sus fronteras. Entre más preciso sea el descifrado, más representativos serán los resultados de las mediciones geodésicas.

Es particularmente importante la organización de un plan de mediciones geodésicas, orientado al establecimiento de redes geodésicas con propósitos específicos, para los cuales se designan exigencias para la obtención de posiciones geoespaciales de los distintos puntos que conforman la red geodésica.

De esta forma, los métodos de modelado matemático permiten obtener el mejor esquema de redes geodésicas, desde el punto de vista de precisión y conveniencias económicas, establecer la precisión de las mediciones de sus elementos individuales y proporcionar las recomendaciones necesarias para la organización de los trabajos de campo.

Por mucho tiempo, la atención de los geodestas se dirigió a la modernización de los métodos de elaboración matemática de los resultados de las mediciones para cierta metodología de desarrollo de las mediciones (experimento). La elección de dicha metodología, es decir, como se desarrollaran las mediciones, estaba determinada, principalmente de manera aproximada. La solución rigurosa de este problema establece las premisas para obtener la mayor cantidad de consideraciones sobre el objeto a estudiar con una inversión mínima de recursos económicos y técnicos, por tal motivo resulta una problemática de actualidad.