

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Geomática</b>
Carrera: <b>Ingeniería en Agronomía</b>
Clave de la asignatura: <b>AGE – 0619</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos <b>2 – 2 – 6</b>

## 2. HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Roque del 13 al 17 de febrero 2006	Representante de las academias de Ingeniería en Agronomía de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Institutos Tecnológicos de Altamira y Torreón	Academias de Ingeniería en Agronomía.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jal. del 15 al 19 de mayo 2006	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería en Agronomía	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Agronomía.

## 3. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a) Relación con otras asignaturas del plan de estudio

<b>Anteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Edafología.	Clasificación y manejo de suelos
Topografía	Planimetría altimetria
Sistemas de Producción Agrícola I	
Informática	Software de aplicación base de datos
Mecanización Agropecuaria	Maquinaria para la labranza de conservación
Matemáticas I	Aplicaciones de las derivadas.
Matemáticas III	Sistemas de ecuaciones lineales.
Ecología e impacto ambiental.	Manejo de recursos naturales  Dinámica de ecosistemas. Tipos de contaminación e impactos ambientales
Agroclimatología	Elementos y factores del clima.

<b>Posteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Manejo de Cuencas Hidrograficas.	
Investigación de Operaciones	programación lineal redes de distribución
Formulación y Evaluación de Proyectos	Estudio del entorno
Desarrollo Sustentable	Impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

## b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar los conocimientos para elaborar, actualizar, interpretar mapas, planos y secciones relacionadas con la exploración de recursos naturales.
- Analizar variables geográficas y medioambientales en la toma de decisiones realización propuestas y proyectos agronómicos.

## 4. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Conocerá y aplicará las técnicas, equipos y las herramientas que integran los sistemas de información directa y virtual, para la obtención de la información agropecuaria y forestal de sitios específicos, que será empleada en el aprovechamiento racional de los recursos.

## 5. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a los sistemas de información geográfica.	1.1 Definiciones y conceptos 1.1.1 Términos de referencia. 1.1.2 Implicaciones y bases de desarrollo. 1.2 Historia de la tecnología geoespacial 1.2.1 Antecedentes y desarrollo actual 1.2.2 Aspectos legales y fundamentos 1.3 Situación de la tecnología geoespacial en la agronomía y el medioambiente. 1.3.1 Estudios de contingencia 1.3.2 Principios técnicos y científicos. 1.4 Manejo y uso de los sistemas de información geográfica y de la Geomática.
2	Fotografía geográfica.	2.1 La fotografía aérea. 2.1.1 Como se toman las fotografías aéreas. 2.1.2 Errores de vuelo. 2.1.3 Diferentes usos de las fotografías aéreas. 2.1.4 Obtención de fotografías aéreas. 2.1.5 Tipos especiales de fotografías aéreas. 2.1.6 Mapeo de fotografías aéreas.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.7 Manejo de fotografías aéreas.</li> <li>2.1.8 Fotoplanos y mosaicos.</li> <li>2.2 Propiedades geométricas de las fotografías aéreas. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Escala.</li> <li>2.2.2 Paralaje.</li> <li>2.2.3 Diferencia en el paralaje.</li> </ul> </li> <li>2.3 Estereoscopia. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Visión estereoscópica.</li> <li>2.3.2 Visión pseudoestereoscópica.</li> <li>2.3.3 Exageración vertical.</li> <li>2.3.4 Pares estereoscópicos.</li> <li>2.3.5 Colocación de las fotografías aéreas.</li> <li>2.3.6 Ajuste del estereoscopio.</li> <li>2.3.7 Transferencia de los puntos principales.</li> </ul> </li> <li>2.4 Interpretación de fotografías.</li> </ul>
3	Cartografías	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Definiciones de mapa, carta y plano. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Tipos y escalas de referencia</li> <li>3.1.2 Propiedades y capas de información</li> </ul> </li> <li>3.2 Obtención y elaboración de las cartografías.</li> <li>3.3 Tipos de cartografías.</li> <li>3.4 Manejo de las cartografías.</li> <li>3.5 Propiedades geométricas de las cartografías.</li> <li>3.6 Elaboración de cartografías de diferente información.</li> <li>3.7 Interpretación general de las cartografías. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.7.1 Climáticas.</li> <li>3.7.2 Geológicas.</li> <li>3.7.3 Hidrológicas.</li> <li>3.7.4 Edafológicas.</li> <li>3.7.5 Explotación actual y potencial de aspectos agropecuarios.</li> </ul> </li> </ul>
4	Los sensores remotos (imágenes de satélite).	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Técnicas de procesado e interpretación de imágenes de satélite.</li> <li>4.2 Espectro electromagnético.</li> <li>4.3 Reestructuración de la imagen.</li> <li>4.4 Clasificación de la imagen.</li> <li>4.5 Tipos de imágenes</li> <li>4.6 Componentes de imágenes</li> <li>4.7 Aplicación de las imágenes</li> </ul>

		<p>4.8 Estudios de caso de aplicación de las imágenes.</p> <p>4.8.1 Criterios generales para la interpretación.</p> <p>4.8.2 El mapa con base en imágenes de satélite.</p>
5	Los posicionadores geográficos.	<p>5.1 Descripción del sistema G.P.S.</p> <p>5.2 Ventajas y limitaciones del G.P.S</p> <p>5.3 Técnicas espaciales para posicionamiento</p> <p>5.4 Elementos y tipos de receptores GPS</p> <p>5.5 Factores que afectan a la precisión.</p> <p>5.6 Levantamientos con G.P.S. en la agricultura</p>
6	Sistemas de información geográfica.	<p>6.1 Definición</p> <p>6.2 Conceptos generales de los SIG.</p> <p>6.3 Componentes de los SIG.</p> <p>6.4 Metodología de los SIG.</p> <p>6.5 Variables e insumos que proveen a los SIG.</p> <p>6.6 Elección de un SIG.</p> <p>6.7 Aplicación de los SIG.</p> <p>6.8 Análisis de resultados (mapas, planos etc.)</p>
7	Aplicación de los modelos geomáticos y los sistemas de información en proyectos agropecuarios y forestales.	<p>7.1 Modelos de aplicación geomáticos en proyectos agronómicos y de desarrollo sustentable.</p> <p>7.1.1 Interpretación de la información.</p> <p>7.1.2 Diagnóstico del estudio.</p> <p>7.1.3 Alternativas propuestas.</p>

## 6. APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Aspectos topográficos.
- Clasificación de los suelos
- Equipos utilizados en clima
- Cálculo diferencial e integral.
- Conocimientos topográficos de planimetría y altimetría.
- Elaboración de planos.
- Manejo de software.
- Álgebra de matrices y lineal
- Estadística básica y aplicada

## 7. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Investigación documental de los métodos de uso y manejo de fotografías aéreas, cartografías
- Exposición frente a grupo.
- Investigación sobre el paralaje y diferencias de paralaje y elaboración de planos.
- Ejercicios de visión a través de un examen de estereoscopia.
- Sesiones grupales para discusión de conceptos de fotografía, cartografía y exposición.
- Solucionar problemas de investigación fotográfica, cartográfica y representarlo. Elaborar itinerarios de verificación de campo de fotografías aéreas e imágenes de satélite y entregar reporte.
- Elaborar itinerarios de verificación de campo para un levantamiento con GPS.
- Prácticas de laboratorio.
- Trabajo en equipo de fotointerpretación y elaboración de reporte y carta.

## 8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica
- Informes de investigaciones realizadas
- Revisión de problemas asignados
- Reportes de resultados de verificación de campo
- Participación durante el desarrollo del curso.
- Examen oral y escrito
- Trabajos de análisis de información
- Ensayos del deterioro ambiental
- Exposición de trabajos en equipos

## 9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante analizará las definiciones y antecedentes de los SIG y la Geomática.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar a través de diferentes medios y discutir los conceptos temáticos de los Sistemas de información Geográfica. y la Geomática.</li></ul>	2,9,12, 15,17,21, 22, 29

## Unidad 2: Fotografía Geográfica.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Determinará los procedimientos de observación, identificación e interpretación de la información contenida en las fotografías aéreas con material y equipo adecuado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la forma de obtención de las fotografías aéreas, los usos de las mismas, su manejo y armado de foto planos y mosaicos.</li> <li>• Analizar fotografías aéreas de diferentes tipos y reportar resultados</li> <li>• Determinar las características de las fotografías aéreas y exponer conclusiones</li> <li>• Armar líneas de fotografías aéreas, de foto planos, de mosaicos con fotografías aéreas.</li> <li>• Determinar la escala de las fotografías aéreas conociendo la distancia focal y la altura de vuelo, entregar reporte</li> <li>• Establecer la escala midiendo una distancia en el terreno y en las fotografías aéreas y entregar reporte</li> <li>• Determinar la escala a partir de un plano de escala conocida y entregar reporte</li> <li>• Determinar el paralaje y entregar reporte</li> <li>• Determinar la diferencia de paralaje y entregar reporte.</li> <li>• Manejar y ajustar el estereoscopio de bolsillo.</li> <li>• Manejar y ajustar el estereoscopio de espejos.</li> <li>• Colocar en forma correcta los pares estereoscópicos.</li> <li>• Observar pares estereoscópicos con estereoscopio de bolsillo y reportar resultados</li> <li>• Observar pares estereoscópicos con estereoscopio de espejos y reportar resultados</li> <li>• Hacer ejercicios de visión estereoscópica y entregar reporte.</li> <li>• Observar la exageración de la escala vertical y entregar reporte.</li> <li>• Hacer ejercicios del fenómeno pseudoestereoscopico y entregar reporte.</li> </ul>	<p>1,2, 3,4, 7,8</p>

### Unidad 3: Cartografías

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Interpretará las cartografías geográficas informativas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar los diferentes tipos de cartografías.</li><li>• Emplear las cartas para la obtención de la información agropecuaria, forestal y otros.</li></ul>	1,2,3,4

### Unidad 4: Sensores remotos (imágenes de satélite).

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá los sensores remotos.  Analizará las imágenes computarizadas y directas de satélite.  Interpretará las imágenes de satélite.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y analizar los diferentes tipos de sensores remotos</li><li>• Identificar en las imágenes información agropecuaria y forestal</li><li>• Elaborar un reporte</li><li>• Exponer las teorías y conceptos sobre teoría de procesado de imágenes de satélite.</li><li>• Aplicar distintos tipos de procesados a la imagen de satélite y reportar resultados</li><li>• Aplicar técnicas de interpretación de imágenes , elaborar dibujos</li><li>• Integrar datos para la elaboración de planos</li></ul>	2,7,9,11,12,13,14,19,22,23,27,28,29

### Unidad 5: Posicionadores Geográficos.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Desarrollará habilidades técnicas para el manejo e interpretación de datos a través del sistema de navegación por satélite GPS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ubicar coordenadas geográficas en el terreno</li><li>• Georeferenciar puntos en mapas y en el terreno</li><li>• Investigar los sistemas de navegación por satélite</li><li>• Exponer los resultados de la investigación</li><li>• Comparar por equipos de trabajo los diversos sistemas localizados para</li></ul>	2,6,7,11,12,13,22,23,25,27,29

	determinar sus potenciales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar el manual técnico de operación del GPS</li> <li>• Realizar prácticas con el sistema GPS y presentar sus resultados con un proyecto de medición topográfica</li> </ul>	
--	---	--

**Unidad 6:** Sistemas de Información Geográfica.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Identificará los sistemas de información geográfica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar aplicaciones del SIG.</li> <li>• Analizar Información Geográfica, Utilizando ArcView 9 (ArcGIS) y Tecnología GPS.</li> <li>• Analizar firmas espectrales</li> <li>• Aplicar un SIG en un caso concreto de ámbito local.</li> <li>• Realizar visitas a laboratorios de análisis de información geográfica.</li> <li>• Aplicar los SIG en casos específicos sobre el aprovechamiento de los recursos naturales.</li> </ul>	6,11,12, 13,14,15, 16,17,18, 22,23,24, 25,27,28, 29.

**Unidad 7:** Aplicación de los Sistemas de Información en proyectos agropecuarios y forestales.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará los modelos geomáticos y sistemas de información en proyectos agropecuarios y forestales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recabar la información de diferentes aspectos que incluyen un estudio agropecuario, forestal y ambiental y como propuesta.</li> <li>• Realizar proyectos e interpretar la información obtenida a través de los diferentes equipos y sistemas de información geográfica.</li> </ul>	1,9,10, 12,14,17, 18,19,22, 23,24,26, 29.

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Allum, J. A. E. *Fotogeología y cartografía por zonas*. Editorial Paraninfo. 1997.
2. Erickson, *La exploración de la tierra desde el espacio*. Editorial Mc Graw Hill. 1999.
3. Herrera, H., Bernard. *Elementos de Fotogrametría*. UACH. 1990. 80 pp.
4. López-Vergara, M. L. *Fotogeología publicaciones científicas de la junta de energía nuclear*. 2000.
5. López, Cuervo S. *Topografía*. Ediciones Mundi – Prensa. 1993.
6. Macht, Ignacio. *El Colegio de la Frontera Sur. Análisis Geográfico*. 2000.
7. Neri-Vela R. *Satélites de comunicación*. Editorial Mc Graw Hill. 1998.
8. Stranberg, C.H. *Manual de fotografía aérea*. Editorial Omega. 1995.
9. Glenn, H., Shepard Jr. Douglas W. Yu (s/f) .*Verificación etnobotánica de imágenes de satélite: La intersección de conocimientos tradicionales y científicos*. en: Debate agrario: Análisis y alternativas No. 33, Editorial CEPES. Lima, Perú.
10. Billings, W. D. *Las plantas y el ecosistema*. Editorial Hermanos Herreros Sucesores. México. 1977. 3ª edición.
11. Buiten, H., J., y J. G. P. W. Clevers. *Land Observation by Remote Sensing: Theory and Applications*. Vol. 3. Gordon and Breach Science Publishers. Netherlands and N. S. Goel, Detroit. 1993.
12. Chuvieco, E. *Fundamentos de teledetección espacial*. Editorial RIALP. Madrid, España. 1990.
13. Colwell, R. N. *The manual of remote sensing*. American Society of Photogrammetry. Falls Church. Va. 1983. p 2143.
14. Cracknell, A. P., y L. W. B. Hayes. *Introduction to Remote Sensing*. Taylor and Francis. Great Britain. 1991.
15. David, F. W., J. E. Estes, B. C. Csuti, J. M. Scout, y D. Stoms. *Geographic information systems analysis of biodiversity of California: Final report – year 1*. Department of geography. Univ. of California, Santa Barbara. U.S.A. 1991.
16. Digby, P. G. N., y R. A. Kempton. *Multivariate analysis of ecological communities*. Chapman and Hall. London, Great Britain. 1991.
17. Edwards, T. C., Jr., C. G. Homer, S. D. Bassett, A. Falconer, R. D. Ramsey, y D. W. Wight. *Utah Gap analysis: An environmental information system*. Utah Cooperative Fish and Wildlife Research Unit. Univ. Estado Utah. Logan, UT. Reporte final. 1995. 95-1
18. Egbert, S., Ch. Lauver, C. Blodgett, K. Price, y E. Martinko. *Mapping the Kansas grasslands: A multiseasonal approach. Gap Analysis*. No. 6. USGS-Gap Analysis Program. Moscow, Idaho. 1997.
19. Elías, C. F., y F. Castellvi. *Agrometeorología*. Capítulo 20 de Teledetección y Agrometeorología. Editorial Mundi – Prensa. Impreso en España. España. 1996.
20. Franklin, S. E., D. R. Connery, y J. A. Williams. *Classification of alpine vegetation using Landsat Thematic Mapper Spot HVR and DEM data*. Canadian J. Remote Sens. 1994. 20:49-55.

21. Jennings, M. D. *Progressing toward a standardized classification of vegetation for the U. S. Gap Analysis*. No. 6. USGS-Gap Analysis Program. Moscow, Idaho. 1997.
22. Jennings, M. D. *Imágenes de satélite, delineación del patrón espacial y mapeo en colaboración de la cubierta terrestre*. Manual de Gap Analysis. Ed. Español. USGS. Moscow, ID. U.S.A. 2001.
23. González, P. A. *Capacitación, Georeferenciación, Composición y Clasificación de Imágenes de Satélite*. Programa Especial de Investigación. Facultad de Zootecnia. Univ. Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chih. México. 1995.
24. Jasso, I. R. *Análisis e interpretación de las Imágenes de Satélite*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. CENID RASPA. Gómez Palacio, Durango. México. 1999.
25. Mc Garigal, K., y B. J. Marks. *FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 1995.
26. Novo, E. M., y Y. E. Shimabukuro. *Identification and mapping of the Amazon habitats using a mixing model*. J. International of Remote Sensing. 1997. 18:663-670.
27. Peters, A., y M. D. Eve. *Satellite monitoring of desert plant community response to moisture availability*. J. Environmental Monitoring and Assessment. 1995. 37:273-287.
28. Rees, W. G. *Topics in Remote Sensing: Physical Principles of Remote Sensing*. Published Cambridge Univ. Press. New York. 1990.
29. Saiz, C. del C., y M. Valério. *Técnicas de procesamiento de imagens digitais aplicadas à caracterizacao de classes de uso do solo e cobertura vegetal em regioao de clima temperado úmido*. Memorias del VII Symposium Latinoamericano de Percepción Remota. 6a Reunión Nacional SELPER-México. Noviembre. Puerto. 1995.

## 11. PRÁCTICAS PROPUESTAS.

- Armar líneas de fotografías aéreas.
- Elaborar mosaicos.
- Determinar diferencias de paralaje.
- Observar pares estereoscopios con estereoscopio de bolsillo.
- Observar pares estereoscopios con estereoscopio de espejos.
- Interpretar las redes hidrográficas.
- Interpretar características geológicas.
- Interpretar características climáticas.
- Interpretar características edafológicas.
- Interpretar características de uso actual y potencial.
- Analizar el espectro electromagnético.
- Interpretar imágenes de satélite.
- Elaborar planos