



Programa de estudio

Datos generales

0. Área Académica

De Ciencias Biológicas y Agropecuarias

1. Programa educativo

Ingeniero Agrónomo

2. Facultad

Ciencias Agrícolas

3. Código

ARNA 50018

4. Nombre de la experiencia educativa

EVALUACIÓN DE TIERRAS

5. Área curricular

5.1 Básica general	5.2. Iniciación a la disciplina	5.3. Disciplinar X	5.4. Terminal	5.5. Electiva
--------------------	---------------------------------	---------------------------	---------------	---------------

6. Área de conocimiento.

RECURSOS NATURALES

7. Academia(s)

SUELOS

8. Requisito(s)

8.a. Prerrequisito(s): NINGUNO

8.b. Correquisito(s): NINGUNO

9. Modalidad

CURSO TÉRICO-PRÁCTICO

10. Características del proceso de enseñanza aprendizaje

10.1 Individual	10.2 Grupal X	10.2.1 Número mínimo: 15	10.2.2 Número máximo: 25
-----------------	----------------------	--------------------------	--------------------------

11. Número de horas de la experiencia educativa

11.1 Teóricas: 4

11.2 Prácticas: 2

12. Total de créditos

13. Total de horas

14 Equivalencias

6

60

15. Fecha de elaboración y/o modificación

MODIFICACIÓN: Enero 16 de 2006

16. Fecha de aprobación

Enero 25 de 2006

17. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación.

MC. MANUEL CASTAÑEDA ARMENTA.

MC. DORIS GUADALUPE CASTILLO ROCHA.

MC. MARÍA ARIADNA ESCALANTE REBOLLEDO.

18. Perfil del docente

INGENIERO AGRÓNOMO O LICENCIATURA A FIN CON POSGRADO EN SUELOS Y UN MÍNIMO DE TRES AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE EN NIVEL SUPERIOR.

19. Espacio

19.1. Intraprograma académico

19.2. Interinstitucional Local

20. Relación disciplinar

MULTIDISCIPLINARIA

21. Descripción mínima

El curso está integrado por seis unidades, incluyendo una serie de temas definidos para el conocimiento y evaluación de las tierras

Proporciona a los estudiantes todas las bases teórico-prácticas fundamentales de los suelos para que apliquen estos conocimientos en los estudios de los mismos y el uso adecuado de ellos en forma integral.

22. Justificación

El curso de evaluación de tierras, dentro del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Agrónomo se encuentra ubicado en el área disciplinar; está justificado en cuanto a que el estudiante recibe los conocimientos necesarios e indispensable para el mejor entendimiento del uso del suelo de manera regional, estatal y nacional en función de las aptitudes de los diferentes tipos de suelos.

23. Objetivos generales

1. Identificar y explicar los procesos y factores de formación de los suelos como una estrategia para su evaluación.
2. Conocer y describir las diferentes clasificaciones de suelos (Soil Taxonomy, World Reference Base for soil Resources 2006) más ampliamente difundidas en la actualidad.
3. Conocer y aplicar las clasificaciones, interpretativa para el suelo, así como la taxonómica campesina.
4. Evaluar en el laboratorio técnicas auxiliares para la estimación de los suelos y su uso.

24. Articulación con los ejes

Los estudiantes abordan aspectos de importancia en cuanto a la evaluación de los suelos, esto a partir de las distintas formas para hacerlo y un panorama general de los principios teóricos que se aplicarán para la clasificación de los mismos a nivel regional, estatal y nacional, todo esto con la finalidad de que los estudiantes en un marco de respeto aprendan a discutir, compartir y construir conocimientos y llevarlos a la práctica con responsabilidad. Asimismo poseerán habilidades para observar, clasificar, alanzar y comunicarse, desarrollarán actitudes positivas hacia el trabajo en grupo, de cooperación, solidaridad y crítica fundamentada, valores de respeto a él mismo y a sus compañeros sin olvidar aquél que se le debe a la naturaleza.

25. Unidades

25.1 I. PROCESOS Y FACTORES DE FORMACIÓN DE LOS SUELOS		25.2. Duración: 12 horas				
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes			
<ul style="list-style-type: none"> Introducir al estudio analítico e interpretativo del suelo a fin de comprender los distintos usos, manejo y evaluación del recurso. Analizar los diferentes procesos de formación de los suelos, según sea el caso. Explicar la acción de los factores que concurren en la formación y evolución de los suelos. Identificar los principales métodos científicos aplicados en los estudios de suelo. 	<ol style="list-style-type: none"> Factores de formación. Agentes de formación. Procesos de formación. Morfología de suelos. Perfil del suelo. Límites entre horizontes. 	<ol style="list-style-type: none"> Observación. Reflexión. Análisis crítico. La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones e investigaciones propuestas en el aprendizaje. Uso de bibliografía y antología propuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> Puntualidad. Disposición al trabajo tanto en forma individual como en equipo. Apertura a las opiniones de los compañeros. Tolerancia en el trabajo en equipo. Responsabilidad en el aprendizaje. Respeto con los terceros. Los cambios en las actitudes crítica, científica y responsable que se manifiesten durante el curso. 			
25.7. Estrategias metodológicas						
<p>De aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> Autoevaluación diagnóstica. Lectura comentada y elaboración de resúmenes. Prácticas de laboratorio y/o campo. Registro de datos. <p>Interpretación de resultados.</p>	<p>De enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> Exposición-discusión. Interrogatorio. Estudios de casos. Selección de lecturas. Uso de bibliografía actualizada. 					
25.8. Recursos educativos						
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)						
25.9. Evaluación						
<ul style="list-style-type: none"> Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios. Resúmenes. Examen por unidad. Reporte de prácticas de laboratorio. Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Participaciones propicias y acertadas. Puntualidad. Cooperación. Respeto. 						

25. Unidades

25.1 II. SOIL TAXONOMY		25.2. Duración: 8 horas			
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes		
•	1. Clasificación de suelos: criterios científicos y utilitarios. 2. Taxonomía de suelos: antecedentes. 3. Soil Taxonomy. 3.1. Horizontes de diagnóstico. 3.2. Regímenes humedad. 3.3. Regímenes temperatura. 3.4. Caracteres diagnóstico complementarios. 4. Metodología para clasificar un suelo.	1) Observación. 2) Reflexión. 3) Análisis crítico. 4) La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones e investigaciones propuestas en el aprendizaje. 5) Uso de bibliografía y antología propuesta.	• Respeto al otro • Mesura • Interés • Iniciativa • Curiosidad • Imaginación • Disposición al trabajo • Colaborativo • Flexibilidad • Tolerancia • Constancia • Compromiso • Autonomía • Tenacidad • Sensibilidad • Apertura • Responsabilidad • Honestidad • Creatividad • Seguridad		
25.7. Estrategias metodológicas					
De aprendizaje: • Autoevaluación diagnóstica. • Lectura comentada y elaboración de resúmenes. • Prácticas de laboratorio y/o campo. • Registro de datos. Interpretación de resultados.		De enseñanza: • Exposición-discusión. • Interrogatorio. • Estudios de casos. • Selección de lecturas. • Uso de bibliografía actualizada. • Unidad en línea.			
25.8. Recursos educativos					
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)					
25.9. Evaluación					
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuestionarios. ○ Resúmenes. ○ Examen por unidad. ○ Reporte de prácticas de laboratorio. • Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> ○ Participaciones propicias y acertadas. ○ Puntualidad. ○ Cooperación. ○ Respeto. 					

25. Unidades

25.1 III. WORLD REFERENCE BASE OF SOIL RESOURCES (WRB)		25.2. Duración: 8 horas			
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes		
	1) Retrospectiva de la WRB. 2) Objetivo de la clasificación WRB. 2.1 Reglas de clasificación. 3) Horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico. 4) Clave para la referencia de propósitos de suelos de la WRB con lista de prefijos y sufijos. 5) Descripción, distribución, uso y manejo de los grupos de suelos referenciados.	1) Observación. 2) Reflexión. 3) Análisis crítico. 4) La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones. 5) Uso de bibliografía y antología propuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto al otro • Mesura • Interés • Iniciativa • Curiosidad • Imaginación • Disposición al trabajo • Colaborativo • Flexibilidad • Tolerancia • Constancia • Compromiso • Autonomía • Tenacidad • Sensibilidad • Apertura • Responsabilidad • Honestidad intelectual • Creatividad • Seguridad 		
25.7. Estrategias metodológicas					
De aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación diagnóstica. • Lectura comentada y elaboración de resúmenes. • Prácticas de laboratorio y/o campo. • Registro de datos. Interpretación de resultados.		De enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> • Exposición-discusión. • Interrogatorio. • Estudios de casos. • Selección de lecturas. • Uso de bibliografía actualizada. 			
25.8. Recursos educativos					
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)					
25.9. Evaluación					
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuestionarios. ○ Resúmenes. ○ Examen por unidad. ○ Reporte de prácticas de laboratorio. • Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> ○ Participaciones propicias y acertadas. ○ Puntualidad. ○ Cooperación. ○ Respeto. 					

25. Unidades

25.1 IV CLASIFICACIÓN INTERPRETATIVA		25.2. Duración: 12 horas	
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> Ubicar los elementos de juicio necesarios para el uso óptimo del recurso suelo. Considerar los factores que restringen o limitan el uso del suelo. Saber agrupar a los terrenos en diferentes clases, de acuerdo con la magnitud de las restricciones que los caracterizan. 	<p>1) Capacidad de uso.</p> <p>1.1. Apropiados para cultivar:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Sin métodos especiales. II. Con métodos sencillos. III. Con métodos intensivos. <p>1.2. Apropiados para cultivo ocasional o limitado:</p> <ul style="list-style-type: none"> IV. Con uso limitado y con métodos intensivos. <p>1.3. No apropiado para el cultivo pero adecuado para vegetación permanente:</p> <ul style="list-style-type: none"> V. Sin emplear restricciones o métodos especiales. VI. Con restricciones moderadas. VII. Con severas restricciones. <p>1.4. No adecuados para cultivo, pastoreo, ni silvicultura:</p> <ul style="list-style-type: none"> VIII. Tierras escabrosas, arenosas, húmedas o áridas. <p>2. Aptitud al riego:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Case I: Suelos con escasas limitaciones para el riego. 2.2. Case II: Suelos moderadamente apropiados para el riego. <p>2.3. Clase III: Suelos</p>	<p>1) Observación.</p> <p>2) Reflexión.</p> <p>3) Análisis crítico.</p> <p>4) La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones.</p> <p>5) Uso de bibliografía y antología propuesta</p>	<ul style="list-style-type: none"> Respeto al otro Mesura Interés Iniciativa Curiosidad Imaginación Disposición al trabajo Colaborativo Flexibilidad Tolerancia Constancia Compromiso Autonomía Tenacidad Sensibilidad Apertura Responsabilidad Honestidad intelectual Creatividad Seguridad

	poco apropiados para el riego. 2.4. Clase IV: Suelos muy poco apropiadas para el riego.		
--	--	--	--

25.7. Estrategias metodológicas

De aprendizaje: <ul style="list-style-type: none">• Autoevaluación diagnóstica.• Lectura comentada y elaboración de resúmenes.• Prácticas de laboratorio y/o campo.• Registro de datos. Interpretación de resultados.	De enseñanza: <ul style="list-style-type: none">• Exposición-discusión.• Interrogatorio.• Estudios de casos.• Selección de lecturas.• Uso de bibliografía actualizada.
---	---

25.8. Recursos educativos

Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)

25.9. Evaluación

- Se realizará a través de la elaboración de:
 - Cuestionarios.
 - Resúmenes.
 - Examen por unidad.
 - Reporte de prácticas de laboratorio.
- Se tomará en cuenta:
 - Participaciones propicias y acertadas.
 - Puntualidad.
 - Cooperación.
 - Respeto.

25. Unidades

25.1 V CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA CAMPESINA		25.2. Duración: 10 horas	
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia de la clasificación taxonómica campesina para la evaluación de tierras. • Evaluar sistemáticamente el potencial de la tierra y el agua, sus alternativas de aprovechamiento y las condiciones económicas y sociales indispensables para ello. • 	1) Definición y características principales de la clasificación taxonómica campesina. 2) La clasificación parcelaria de tierras como una alternativa viable para planear, generar, transferir y difundir tecnología.	1) Observación. 2) Reflexión. 3) Análisis crítico. 4) La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones. 5) Uso de bibliografía y antología propuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto al otro • Mesura • Interés • Iniciativa • Curiosidad • Imaginación • Disposición al trabajo • Colaborativo • Flexibilidad • Tolerancia • Constancia • Compromiso • Autonomía • Tenacidad • Sensibilidad • Apertura • Responsabilidad • Honestidad intelectual • Creatividad • Seguridad

25.7. Estrategias metodológicas	
<p>De aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación diagnóstica. • Lectura comentada y elaboración de resúmenes. • Prácticas de laboratorio y/o campo. • Registro de datos. <p>Interpretación de resultados.</p>	<p>De enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición-discusión. • Interrogatorio. • Estudios de casos. • Selección de lecturas. • Uso de bibliografía actualizada.
25.8. Recursos educativos	
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)	
25.9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuestionarios. ○ Resúmenes. ○ Examen por unidad. ○ Reporte de prácticas de laboratorio. • Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> ○ Participaciones propicias y acertadas. ○ Puntualidad. ○ Cooperación. ○ Respeto. 	

25. Unidades

25.1 VI. CARTOGRAFÍA DE SUELOS		25.2. Duración: 10 horas	
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> • . 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Inventario de recursos naturales. 2) Principios en cartografía de suelos. 3) Grados de actuación sobre el territorio y tipos de mapas. 4) Escala de un mapa y densidad de observaciones. 5) Criterios para evaluar la calidad de un mapa de suelos. 6) Unidades taxonómicas, cartográficas y de manejo. 7) Metodología de trabajo en cartografía de suelos. 8) Bases para elaborar el presupuesto de una cartografía de suelos. 	<ol style="list-style-type: none"> 6) Observación. 7) Reflexión. 8) Análisis crítico. 9) La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones. 10) Uso de bibliografía y antología propuesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto al otro • Mesura • Interés • Iniciativa • Curiosidad • Imaginación • Disposición al trabajo • Colaborativo • Flexibilidad • Tolerancia • Constancia • Compromiso • Autonomía • Tenacidad • Sensibilidad • Apertura • Responsabilidad • Honestidad intelectual • Creatividad • Seguridad

25.7. Estrategias metodológicas	
<p>De aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación diagnóstica. • Lectura comentada y elaboración de resúmenes. • Prácticas de laboratorio y/o campo. • Registro de datos. <p>Interpretación de resultados.</p>	<p>De enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición-discusión. • Interrogatorio. • Estudios de casos. • Problemario. • Selección de lecturas. • Uso de bibliografía actualizada.
25.8. Recursos educativos	
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)	
25.9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuestionarios. ○ Resúmenes. ○ Examen por unidad. ○ Reporte de prácticas de laboratorio. • Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> ○ Participaciones propicias y acertadas. ○ Puntualidad. ○ Cooperación. ○ Respeto. 	

PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR REALIZAR:

- 1) Cartografía de suelo.
- 2) Mapeo de suelos.
- 3) Muestreo de suelos.
- 4) Descripción de un perfil de suelos en campo (Uso de la metodología de FAO, 2005).
- 5) Determinación del color del suelo, método Munsell.
- 6) Determinación de textura.
- 7) Determinación de la capacidad de campo.
- 8) Determinación del punto de saturación-
- 9) Determinación del límite de contracción (COLE).
- 10) Determinación de conductividad eléctrica.
- 11) Determinación de la acidez activa del suelo.
- 12) Determinación de materia orgánica.

NOTA: Las metodologías para la determinación de estos parámetros están basadas en la Norma Oficial Mexicana 021 de Rec Nat 2002

26. Evaluación

26.1. Técnicas	26.2. Criterios	26.3. Porcentaje
Formativa a)	Dar seguimiento y control de calidad en el aprendizaje teórico de los estudiantes, a través de dos exámenes parciales y un final, informes de tareas, actividades en el salón de clases, intervenciones oportunas y acertadas, actitudes y valores.	60
Formativa b)	Dar seguimiento y control de calidad en el aprendizaje práctico de los estudiantes a través de la realización de prácticas de laboratorio y/o campo y la elaboración de un informe.	40
Sumativa	La suma total de todas las pruebas y medios de evaluación del curso	100

27. Recursos didácticos

- Exposición de temas.
- Bibliografía.
- Curso en línea.
- Antología preparada para el curso.
- Manual de prácticas para el curso.
- Curso interactivo de evaluación de tierras, en cualquier plataforma de la red.

28. Fuentes de información

28.1. Básicas

- _ Boletín de suelos de la FAO. 1993. Roma.
- _ Manual de sistemas de información geográfica y cartografía digital. Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadística. 2002. New York.
- Norma Oficial Mexicana NOM-023-RECNAT-2001, que establece las especificaciones técnicas que deberá contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos.
- Plastes, Eduard V. 2000. La ciencia del suelo y su manejo. Ed. Paraninfo. Madrid.
- Porta Casanellas, Jaime; López Acevedo Reguerín, Martha y Roquero de Laburu, Carlos. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Sánchez Pérez, Serafín. 2005. Descripción de perfiles estratigráficos en campo; análisis físico-químico de suelos y sedimentos. Ed. CONACULTA-INAH. México.

28.2. Complementarias

- Essington, Michael E. 2004. Soil and water chemistry : an integrative approach. Ed. CRC Press. Boca Raton.
- Ferrera Chasco, C. 1991. Biogeografía y edafogeografía. Ed. Síntesis. Madrid.
- Reyes Jaramillo, Irma. 1996. Fundamentos teórico-práctico de temas selectos de la ciencia del suelo. Parte I. Ed. UNAM. México.
- Sparks, Donald L. 2001. Advances in agronomy. Ed. Academic Press. San Diego, CA.

28. Sitios Web

1. <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/342/nom023.html>
2. <http://www.fao.org/AG/AGL/agll/wrb/doc/wrb2006final.pdf>
3. <http://edafologia.ugr.es/carto/tema01/faogene.htm>
4. http://www.fao.org/documents/pub_dett.asp?lang=es&pub_id=211113
5. http://www.itc.nl/~rossiter/pubs/clcs96_b.htm
6. http://www.agriterra.com.ar/evaluacion_de_tierras.htm
7. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/Uso_y erosion/PDFs/tierras.pdf
8. <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/342/nom023.html>
9. http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/bajacaliforniasur/Informacion/Distritos/DDR04/Uso_suelo.htm
10. <http://www.geofisica.unam.mx/~cecilia/cursos/GuiaNotasEdaf3.pdf>
11. <http://agrarias.tripod.com/suelos.htm>

INTEGRANTES DE LA ACADEMIA DE SUELOS DE LA FCA-XALAPA QUE AVALAN EL CONTENIDO
DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE TIERRAS

M.C. MANUEL CASTAÑEDA ARMENTA
COORDINADOR DE ACADEMIA

M.C. DORIS GUADALUPE CASTILLO ROCHA

M.C. MARÍA ARIADNA ESCALANTE
REBOLLEDO

BIÓL. PABLO CÉSAR HERNÁNDEZ

ESP. TERESITA DEL NIÑO JESÚS MAY MORA

ING. AGUSTÍN MUÑOZ CEBALLOS

XALAPA DE ENRÍQUEZ, VERACRUZ, 25 DE ENERO DE 2006