

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manejo Sustentable del suelo y Agua
Clave de la asignatura:	PSF-2102
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Manejo Sustentable del suelo y Agua aporta al perfil profesional del Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable las habilidades:

De los fenómenos que causan la pérdida de potencial de producción de los recursos naturales y de la forma en que podemos restaurar mediante técnicas de manejo y usos de conservación.

La importancia de la asignatura está enfocado a la conservación de los recursos agua, suelo y vegetación, que son los sustentos para la producción de los cultivos agrícolas. Siendo un tema tan amplio, el curso se enfoca al fenómeno responsable de la pérdida de la capacidad productiva del suelo: la erosión.

La asignatura de Manejo Sustentable del suelo y Agua consiste de 6 temas. En el **tema 1 Panorama general** se ve lo referente a el panorama general de los recursos naturales. En el **tema 2 Mecánica de la erosión** se ve lo referente a clases y grados de erosión. En el **tema 3 Escurrimientos superficiales** se lo referente a factores que afectan al escurrimiento superficial (asociados a la precipitación y asociados a la cuenca)

En el **tema 4 Control de la erosión hídrica en terrenos arables** se ve Prácticas y obras de control de la erosión hídrica. En el **tema 5 Control de la erosión en terrenos no arables** se ve lo referente a prácticas vegetativas, Mecánicas y obras de control en bosques y pastizales. En el **tema 6 Presas de control de azolves** se ve lo referente a clasificación de las cárcavas, métodos de control y etapas.

Esta asignatura se relaciona Esta asignatura se relaciona con las materias de hidráulica, ecología, edafología y fisiología vegetal.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Las competencias previas para esta asignatura son:

- Conocimientos técnicos, filosóficos, metodológicos y prácticos.
- Capacidad de análisis y síntesis

Intención didáctica

La asignatura está organizada en seis unidades, de forma que en la primera unidad se agrupan los conceptos, antecedentes históricos y el panorama nacional y mundial de los recursos naturales: agua, suelo y vegetación. Con los conceptos básicos el estudiante se prepara para integrar los conocimientos a las actividades prácticas.

En la segunda unidad referente a la mecánica de la erosión hídrica donde se estudian los conceptos, modelos y ecuaciones para estimar la pérdida de suelo por erosión.

En la tercera unidad se aborda el concepto de escurrimiento superficial como motor principal del proceso de transporte de sedimentos, sus formas de cuantificarlo y la aplicación de los conceptos de probabilidad y frecuencia para el estudio del volumen máximo probable.

En la cuarta unidad se abordan las prácticas y obras de control de la erosión hídrica en los terrenos agrícolas donde se incluyen las prácticas mecánicas y las vegetativas con el fin de incentivar el concepto de su manejo sustentable.

En la quinta unidad se revisa la erosión en terrenos no arables donde se revisan algunas prácticas vegetativas y mecánicas en bosque y pastizales para el control de la erosión.

En la sexta unidad se revisan los fundamentos de diseño hidráulico y estructural de las presas de control y azolves.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo, toma de datos; planteamiento de problemas; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual más completa.

La lista de actividades de aprendizaje, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a las alternativas de solución de su medio ambiente con el cual convive. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la

curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.
desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.
Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior P´urhépecha Fecha: 25 de marzo de 2021	Academia de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable	Sujeto a evaluación y observaciones.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
El alumno contará con los conocimientos técnicos, filosóficos, metodológicos y prácticos, indispensables para desarrollar y/o dirigir con eficiencia un programa de conservación del suelo y del agua.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Se requiere que el estudiante tenga bases teóricas fundamentales de la hidráulica, de la ecología, de la edafología y de fisiología. También es necesario tener la habilidad de resolver problemas de aplicación de las matemáticas a las ciencias naturales

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Panorama general	1.1. Panorama nacional de los recursos naturales principales 1.1.1. Explotación de los recursos naturales 1.1.2. Posibilidades de aumento de la producción agrícola 1.2. Condiciones físicas del país

		<p>1.3. Historia de la Conservación de suelos</p> <p>1.4. Historia de la Conservación de suelos</p> <p>1.5. Desarrollo histórico de las culturas mesoamericanas y la conservación del suelo</p> <p>1.6. Importancia de la erosión en la producción de alimentos</p>
2	Mecánica de la erosión	<p>2.1. Tipos, formas, clases y grados de erosión</p> <p>2.2. Límite permisible de pérdida de suelo</p> <p>2.3. Conceptos de erosividad de la lluvia erosionabilidad y manejo del suelo</p> <p>2.4. Modelos de predicción de pérdida de suelo</p> <p>2.5. Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (EUPS)</p> <p>2.6. Sistema IUM de manejo de suelos</p>
3	Escurrimientos superficiales	<p>3.1. Definición</p> <p>3.2. Factores que afectan al escurrimiento superficial (asociados a la precipitación y asociados a la cuenca)</p> <p>3.3. Concepto de probabilidad y frecuencia (periodo de retorno)</p> <p>3.4. Volumen medio escurrido</p> <p>3.5. Volumen máximo probable</p> <p>3.6. Escurrimiento máximo (métodos de Cook, racional y número de curva del SCS)</p>
4	Control de la erosión hídrica en terrenos arables	<p>4.1. Prácticas y obras de control de la erosión hídrica</p> <p>4.2. Prácticas mecánicas</p> <p>4.2.1. Surcado al contorno</p> <p>4.2.2. Terrazas</p> <p>4.2.3. Labranza de conservación</p> <p>4.2.4. Canales interceptores</p> <p>4.2.5. Canales empastados</p> <p>4.2.6. Drenaje superficial</p> <p>4.2.7. Labores de subsuelo</p> <p>4.3. Prácticas Vegetativas</p> <p>4.3.1. Rotación de cultivos</p> <p>4.3.2. Cultivos en fajas</p> <p>4.3.3. Barreras vivas</p> <p>4.3.4. Abonos verdes</p> <p>4.3.5. Incorporación de residuos agrícolas y rastrojos</p> <p>4.3.6. La fertilización</p> <p>4.3.7. Características físicas en conservación del suelo y del agua</p>
5	Control de la erosión en terrenos no arables	<p>5.1. Bosques</p> <p>5.1.1. Prácticas vegetativas (Tala raza, Métodos de cortas de protección y Método de selección)</p> <p>5.1.2. Prácticas mecánicas (Cepas, zanja bordo, terrazas individuales)</p> <p>5.1.3. Obras de control (Caminos forestales,</p>

		control de cauces) 5.2. Pastizales 5.2.1. Prácticas vegetativas (rotación de potreros, pastoreo en fajas) 5.2.2. Prácticas mecánicas (surcado lister, bordos)
6	Presas de control de azolves	6.1. Control de cárcavas 6.2. Clasificación de las cárcavas 6.3. Métodos para el control de cárcavas 6.3.1. Etapas de control 6.3.2. Estructuras para el control 6.4. Presas de control de azolves 6.4.1. Importancia 6.4.2. Clasificación 6.4.3. Diseño y cálculo estructural 6.4.4. Programas de manejo

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1.- Panorama general	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer y entenderá el panorama del manejo sustentable de suelo y agua en México <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. Capacidad crítica y autocrítica. Habilidades interpersonales. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocerá los principales recursos naturales en México. Investigará los recursos naturales principales agua, suelo y vegetación. Realizará una visita a un sistema de producción agrícola. Conocerá el panorama nacional de los recursos naturales principales Realizará un mapa conceptual para conocer el desarrollo histórico de las culturas mesoamericanas y la conservación del suelo.
Temas 2.- Mecánica de la erosión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> El alumno conocerá las causas del proceso de erosión en el suelo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en el uso de tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> Investigará los factores que causan el proceso de erosión en suelo. Investigará y cotizará lo principales equipos para medir la

<p>de información y comunicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<p>erosión del suelo, forma de uso y manejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocerá en campo la erosividad de la lluvia, erosionabilidad y manejo del suelo. • Realizará una práctica para predecir pérdidas de suelo.
<p>Tema 3.- Esguerrimiento superficial</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): El alumno comprenderá los conceptos y aplicaciones del esguerrimiento superficial.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y Comprender los factores que afectan al esguerrimiento superficial. • Investigará los factores que afectan al esguerrimiento superficial.
<p>Tema 4.- Control de la erosión hídrica en terrenos arables</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): El alumno conocerá el control de la erosión hídrica en terrenos arables</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizará prácticas y obras de control de la erosión hídrica • Conocerá las características físicas en conservación del suelo y del agua.

Tema 5.- Control de la erosión en terrenos no arables	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno conocerá el control de la erosión hídrica en terrenos no arables.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizará prácticas de campo en bosque y pastizales que involucren los diversos métodos empleados.
Tema 6.- Presas de control de azolves	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno conocerá las presas de control de azolves</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades interpersonales. <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocerá y explicará el método de control de cárcava. • Realizará un cuadro comparativo de la Clasificación de las cárcavas. • Mencionará la importancia de las Presas de control de azolves

8. Práctica(s)

Unidad 1

- Elaboración de planos y cálculo de áreas.
- Levantamiento de cotas en cuadrícula en campo.
- Elaboración de plano configurado.

Unidad 2

- Evaluación de los patrones de humedecimiento.
- Evaluación del funcionamiento de los componentes de un sistema agrícola.
- Evaluación de la eficiencia en la aplicación del riego, en sistemas de riego por goteo y aspersión.

Unidad 3 y unidad 4

- Visitar diferentes predios que cuenten con sistemas de riego presurizado (goteo, aspersión en sus diferentes modalidades y microaspersión).
- Visitar empresas comercializadoras de sistemas de riego.

Unidad 5 y unidad 6

- Realizar visitas a áreas de producción agrícola para analizar las técnicas de producción tradicional y de alta tecnología.
- Organizar visitas de campo para identificar los diferentes subsistemas de un agroecosistema.
- Implementar en la parcela didáctica la aplicación de acolchado de suelo y de túneles plásticos

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de

proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral, profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Reportes de las investigaciones documentales.
Participación activa del alumno, tanto individual, como grupal.
Exámenes teóricos y prácticos por unidad
Investigaciones y análisis de casos
Realización de prácticas en el laboratorio y campo

11. Fuentes de información

1. Colegio de Postgraduados. 1991. Manual de conservación del suelo y del agua.
2. Hudson, N. 1982. Soil Conservation. Cornell University Press. Ithaca, New, York.
3. Bennett, H.,H. 1984. Elementos de conservación de suelos. FCE. México.
4. Figueroa S., B. y F.J. Morales. 1991. Manual de producción de cultivos con labranza de conservación. Colegio de Postgraduados. Salinas, S.L.P.
5. Blanco M., G. Y G. Ramírez C. 1966. La conservación del suelo y el agua en México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. México, D.F.
6. Tragsa y tragsatec. 1994. Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión. De. Mundi-Prensa. Madrid.
7. Suelos de ladera con sequía estacional. Editor: Ricardo Radulovich. Turrialba, Costa Rica.
8. Schwab, O.,G., K.K. Barnes,R.K. Frevert, and T.W. Edminster. 1870. Elementary soil and water engineering. John Wley & Sons.
9. Frevert, K.R.,G. O. Schwab, W.E. Talcott, and K.K. Barnes. 1985. Soil and water conservation engineering. John Wiley and Sons.