

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manejo del Fuego
Clave de la asignatura:	FOC-1024
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Forestal

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Manejo del Fuego aporta al perfil del ingeniero, la capacidad de resolver problemas ecológicos que se manifiestan en los ecosistemas forestales a causa del fuego que inciden directamente con los recursos forestales.

Propone programas de prevención, control y evaluación de daños ocasionados por los incendios forestales. Sirve para caracterizar y resolver problemas que se presenten dentro del sector forestal.

Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería una herramienta básica para resolver problemas de aplicaciones en el manejo y conservación de los recursos forestales y sus aplicaciones en la Ingeniería Forestal.

Manejo del Fuego se relaciona con Tecnología de la Información y las Comunicaciones en la implementación de software de aplicación; Botánica General ya que describe las características de las plantas; la Administración ya que debido a ella se conocen las técnicas que se aplican en la planeación, organización y dirección de un grupo de personas o empresa; Botánica Forestal puesto que estudia la ecología de las especies; Edafología describe la microbiología de los suelos, así como proporciona las herramientas para la conservación y remediación de suelos; Ecología proporciona las herramientas para que exista una buena educación ambiental; Sociología Rural ya que describe el panorama actual del campo mexicano; Anatomía de la Madera describe las características químicas de ésta; Política y Legislación Ambiental ya que analiza las Normas y Leyes que rigen al sector forestal, finalmente Extensión y Divulgación que describe las técnicas para trabajar en comunidades o grupos de personas.

Intención didáctica

La asignatura pretende proporcionar al alumno los conceptos y conocimientos esenciales de manejo del fuego. Se organiza el temario en cinco temas.

En primer lugar, se estudia la Introducción que comprende conceptos elementales sobre el fuego, uso histórico y como ha sido parte de los ecosistemas forestales.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El tema dos está diseñado para que el alumno comprenda y reconozca los elementos involucrados en los incendios forestales y la importancia que tiene las actividades de prevención. Además, contempla aspectos legislativos que regulan el uso y manejo del fuego en ecosistemas forestales.

El tema tres, está enfocada a los tipos y clases de combustibles, su cantidad y distribución dentro de un área determinada.

El tema cuatro está diseñado para reconocer los elementos que intervienen en el comportamiento del fuego.

El quinto tema, da a conocer los métodos de control y combate de incendios forestales y el manejo del recurso humano.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre al 19 de marzo de 2010.	Academias de la Licenciatura en Turismo de los Institutos Tecnológicos de: Venustiano Carranza.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Forestal.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.

Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Salto, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Irapuato, La Zona Olmeca, Sierra Norte de Puebla, Valle de Morelia, Valle de Oaxaca, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongolica.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Analiza los factores que intervienen en el inicio, desarrollo, detección y mitigación de un incendio forestal para diseñar y ejecutar estrategias de manejo para la conservación y/o rehabilitación de los ecosistemas.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Conoce los tipos de vegetación. Identifica los tipos de climas. Maneja los procesadores de textos, hojas de cálculo y de presentaciones. Conoce diferentes geoformas. Conoce los atributos climáticos. Identifica los Tipos de suelos. Conoce sobre Tipos de muestreos. Conoce sobre normas y leyes Forestales. Conoce sobre educación ambiental. Conoce sobre planeación, organización y dirección de grupos de personas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1 Generalidades. 1.1.1 Uso del fuego. 1.1.2 Ecología del fuego.
2	Prevención de incendios forestales	2.1 Conceptos básicos sobre incendios forestales 2.1.1 Elementos de un incendio. 2.1.2 Clases de incendios.



		<ul style="list-style-type: none"> 2.1.3 Causas que originan los incendios. 2.2 Daños causados por los Incendios <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 A los árboles con madera comercial. 2.2.2 Al arbolado joven y renuevo. 2.2.3 Al suelo. 2.2.4 A la capacidad productiva bosque. 2.3 Sistemas de detección de Incendios forestal. <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Terrestres. 2.3.2 Aéreos. 2.3.3 Satelital. 2.4 Métodos de Prevención de incendios forestales. <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Quema controlada. 2.4.2 Quema prescrita. 2.4.3 Brechas corta fuego. 2.4.4 Línea negra. 2.4.5 Anuncios, carteles alusivos a prevenir incendios. 2.5 Normatividad sobre incendios. <ul style="list-style-type: none"> 2.5.1 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 2.5.2 Normas Oficiales Mexicanas.
3	Manejo de combustibles	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Introducción. 3.2 Manejo de combustibles. 3.3 Métodos para obtener muestras de combustibles. 3.4 Determinación de la cantidad de combustibles. 3.5 Plan de quema. 3.6 Formulación de la prescripción. 3.7 Técnicas y equipo de ignición. 3.8 Evaluación de la quema. 3.9 Elaboración de un plan de quema prescrita.
4	Comportamiento del fuego	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Introducción. 4.2 Introducción al comportamiento del fuego. 4.3 Tiempo atmosférico. 4.4 Combustibles. 4.5 Topografía. 4.6 Comportamiento extremo. 4.7 Pronóstico y uso práctico del comportamiento del fuego.

5	Combate de incendios forestales	<p>5.1 Introducción.</p> <p>5.2 Organización de recursos humanos.</p> <p>5.3 Distribución de recursos humanos para combate.</p> <p>5.4 Métodos de combate.</p> <p>5.4.1 Herramientas manuales.</p> <p>5.4.2 Establecimiento y construcción de la línea de control</p> <p>5.5 Etapas de combate.</p> <p>5.5.1 Reconocimiento, evaluación y planificación.</p> <p>5.5.2 Despliegue y control.</p> <p>5.5.3 Liquidación.</p> <p>5.5.4 Desmovilización y rehabilitación.</p> <p>5.6 Zonas de seguridad personal.</p> <p>5.7 Emergencias comunes durante los incendios.</p>
---	---------------------------------	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprende las necesidades del manejo del fuego, considerando sus limitaciones. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes sobre la importancia de la prevención, manejo y reducción de impactos negativos causados por el fuego en los ecosistemas forestales.
2. Prevención de incendios forestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseña y ejecuta estrategias de prevención de incendios forestales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solución de problemas, toma de decisiones. Capacidad para elaborar programas prevención y mitigación de incendios forestales. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar en distintas fuentes de información conceptos básicos sobre incendios forestales. Identificar y analizar los daños causados por los incendios forestales. Analizar en equipos los elementos que intervienen en un incendio forestal. Realizar prácticas de simulación de quemas controladas. Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de sistemas de detección y métodos de prevención de incendios forestales.

	<ul style="list-style-type: none"> Analizar y aplicar la normatividad vigente.
3. Manejo de combustibles	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Clasifica y evalúa los diferentes tipos de combustibles. Capacidad para elaborar y evaluar un plan de quema prescrita. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer y diferenciar en campo los tipos de combustible. Propiciar el manejo de combustibles en áreas forestales. Realizar prácticas, para la implementación de técnicas y equipos de ignición. Elaborar y evaluar un plan de quema prescrita.
4. Comportamiento del fuego	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opera el equipo de monitoreo en los incendios forestales, predecir el comportamiento y el alcance del fuego. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar en distintas fuentes de información conceptos básicos sobre comportamiento del fuego y elementos que propician su propagación. Establecer las posibles rutas y avance del fuego en el bosque. Realizar practica sobre el comportamiento del fuego.
5. Combate de incendios forestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Coordina el recurso humano en el combate de incendios forestales. Aplica las técnicas para combates de incendios forestales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Organizar al personal para prevenir accidentes durante el combate del fuego en el bosque, a través de un simulacro de un incendio forestal. Aprovechar al máximo los recursos materiales y humanos para reducir y combatir los efectos del fuego en el bosque.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la cantidad de combustibles en los diferentes ecosistemas con un diseño estadístico. Reconocimiento en campo de los diferentes tipos de combustibles. Eliminación del combustible en continuidad vertical y horizontal en un área determinada. Reconocimiento de los puntos de calor (probables zonas a incendiarse) usando la

tecnología satelital y el internet.

- Realizar una quema prescrita en un área determinada.
- Medir el índice de riesgo de un incendio forestal en un predio bajo manejo forestal, con base a los factores que intervienen en el inicio de un incendio forestal.

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 metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Ensayos sobre los efectos positivos y negativos del fuego en el bosque.
- Ensayos sobre la sucesión de especies forestales después de un incendio forestal.
- Reportes escritos de una que prescrita atendiendo a los factores presentes.
- Reportes de medición de la cantidad de combustibles existente en un ecosistema.
- Elaboración de un plan de contingencia.
- Portafolio de evidencias.
- Exámenes escritos.

11. Fuentes de información

1. Rodríguez Trejo. Dante A. Educación e incendios forestales. Universidad Autónoma Chapingo. 201 pág. 2000.
2. Martínez Ruiz E. Manual de Quemas Controladas, El Manejo del Fuego en la Prevención de Incendios Forestales. Editorial. Mundi Prensa / Grupo Tragsa. 2001.
3. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2007. NOM-

- 015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Norma Oficial Mexicana para el uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
4. Federico, L., Klamp, C. Medios de comunicación y prevención de incendios forestales. Comunicar, núm. 18, marzo, 2002, pp. 169-174, Grupo Comunicar España.
 5. Di Bella, C.M., Posse, G., Beget, M.E., Fischer, M.A., Mari, N., Veron, S. La teledetección como herramienta para la prevención, seguimiento y evaluación de incendios e inundaciones. Ecosistemas, vol. 17, núm. 3, septiembre-diciembre, 2008, pp. 39-52, Asociación Española de Ecología Terrestre España.
 6. Wong González, J.C., Villers Ruiz, M.L. Evaluación de combustibles y su disponibilidad en incendios forestales: un estudio en el Parque Nacional. Las Investigaciones Geográficas (Mx), núm. 62, abril, 2007, pp. 87-103, Malinche Instituto de Geografía México.
 7. Flores Garnica, J.G., Moreno González, D.A. Modelaje espacial de la influencia de combustibles forestales sobre la regeneración natural de un bosque perturbado. Agrociencia, vol. 39, núm. 3, mayo-junio, 2005, pp. 339-349, Colegio de Postgraduados México.
 8. Flores Garnica, J. G., Xelhuantzi Carmona, J., Chávez Durán, A.A. Monitoreo del comportamiento del fuego en una quema controlada en un rodal de pino-encino. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, vol. 16, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 49-59, Universidad Autónoma Chapingo, México.
 9. Rodríguez-Trejo, D.A. Génesis de los incendios forestales. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, vol. 18, núm. 3, septiembre-diciembre, 2012, pp. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
 10. Torres Rojo, J.M, Magaña Torres, O.S., Ramírez Fuentes, G.A. Índice de peligro de incendios forestales de largo plazo. Agrociencia, vol. 41, núm. 6, agosto-septiembre, 2007, pp. 663-674, Colegio de Postgraduados, México.