

8. Técnicas de prevención y combate de incendios forestales

INTRODUCCIÓN

El presente módulo tiene una duración de 228 horas y se enmarca en el área de la protección de los recursos forestales.

Cada año, los incendios forestales consumen extensas superficies de bosques y pastizales, destruyendo el hábitat de muchas especies y provocando además un daño irreversible al suelo, al destruir su capa mineral, principal fuente de sustento y provisión de nutrientes para las plantas.

El control efectivo de un incendio forestal, depende de muchos factores, entre los cuáles el tiempo de reacción es fundamental. La detección oportuna permite que los equipos de combate actúen con rapidez y minimicen las posibilidades de propagación, principalmente en zonas accidentadas geográficamente y con limitaciones de acceso. De allí que se considere la detección oportuna como la base fundamental del éxito del combate.

Por otra parte, las actividades de prevención constituyen una importante función del técnico forestal, ya que como es sabido, en nuestro país todos los incendios forestales se producen debido a causas humanas, ya sea por negligencia, por actividades mal realizadas en las que se usa el fuego, o intencionales, donde los focos son generados de una u otra manera por el hombre. De allí que toda actividad de prevención que se desarrolle, es un aporte potencial a la disminución de eventos.

Para efectuar una adecuada prevención, se debe aprender a definir zonas de riesgo potencial, efectuar labores que minimicen las posibilidades de propagación,

detectar oportunamente focos de fuego que pudieran dar origen a un incendio forestal dadas las condiciones climáticas y geográficas, explicar los daños que el fuego produce sobre el ecosistema forestal y controlar pequeños focos antes de que se transformen en incendios propiamente tales.

Asimismo, aprenden a ejecutar labores de quema controlada de desechos salvaguardando las condiciones de seguridad personal y ambiental, y en consideración a las características geográficas del área a tratar. En ese sentido, es indispensable que quien lidere la actividad, tenga vasta experiencia en el trabajo con fuego, considerando que el uso controlado del fuego puede ser ventajoso para eliminar vegetación indeseada, siempre que se cumpla a cabalidad con las prescripciones técnicas que permiten evitar bajo cualquier circunstancia, que este se transforme en incendio forestal.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 8 · TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES	228 HORAS	CUARTO MEDIO
--	-----------	--------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

OA 6

Prevenir y combatir incendios forestales, aplicando planes previamente diseñados, utilizando estrategias de trabajo en equipo, herramientas de combate, equipos de protección personal y equipos de comunicación adecuados, según las características del incendio, del terreno, del clima, resguardando la seguridad propia y de las demás personas.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
1. Ejecuta labores culturales de prevención de incendios forestales, de acuerdo a los procedimientos definidos en el sector.	1.1 Propone medidas de prevención, en base a una identificación de zonas del bosque con riegos de incendio.	A B C K
	1.2 Realiza el ordenamiento y la eliminación de vegetación y desechos combustibles dentro del bosque, según los procedimientos definidos en el sector.	B C D I K
	1.3 Realiza el mantenimiento de cortafuegos y/o confección de nuevas líneas para prevenir la propagación de incendios forestales, según los procedimientos definidos en el sector.	B C D I K
	1.4 Participa en actividades de difusión de información para la prevención de incendios forestales.	A B C D

8.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Ejecuta técnicas de combate de incendios forestales, resguardando la seguridad propia y de las demás personas, de acuerdo a los manuales de procedimientos del sector.	2.1 Participa en una brigada de combate de incendios, con una actitud colaborativa y de trabajo en equipo.	B	C	D
			E	F	I
			K		
		2.2 Utiliza las herramientas manuales, equipos de agua y accesorios de combate de incendios forestales, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.	A	B	C
			D	E	F
			I	K	
		2.3 Realiza acciones de extinción sobre el oxígeno, sobre el calor y sobre el combustible, de acuerdo al manual de técnicas de combate de incendios forestales.	B	C	I
			K		
		2.4 Aplica técnicas para la liquidación de incendios y verifica la eliminación de todo el material que implique riesgo, según los procedimientos definidos en el sector.	B	C	D
			I	K	
3.	Aplica planes de acción y emergencia para casos de accidentes y en ausencia de un profesional de la salud, de acuerdo a los protocolos definidos en el sector.	3.1 Aplica los procedimientos previamente definidos, en caso de accidente laboral.	A	B	C
			D	I	K
		3.2 Aplica técnicas de primeros auxilios, de acuerdo a los procedimientos previamente definidos.	B	C	K
		3.3 Participa en simulacros de emergencia, con una actitud responsable, de colaboración y resguardo de la seguridad propia y de las demás personas.	A	B	C
			D	I	K

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Técnicas de prevención y combate de incendios forestales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Confección de líneas cortafuegos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	30 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Ejecuta labores culturales de prevención de incendios forestales, de acuerdo a los procedimientos definidos en el sector.</p>	<p>1.1 Propone medidas de prevención, en base a una identificación de zonas del bosque con riesgos de incendio.</p> <p>1.2 Realiza el ordenamiento y la eliminación de vegetación y desechos combustibles dentro del bosque, según los procedimientos definidos en el sector.</p> <p>1.3 Realiza el mantenimiento de cortafuegos y/o confección de nuevas líneas para prevenir la propagación de incendios forestales, según los procedimientos definidos en el sector.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	ABP: Aprendizaje basado en problemas

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Entrega en el aula el material cartográfico y fotográfico para que el curso identifique zonas de alto riesgo de incendios, en base a pendientes, vegetación, accesos.
- › Evalúa la presentación de los planos en base a rúbrica.
- › Enfatiza la delimitación correcta de zonas de protección por su alto riesgo de incendios.
- › Entrega las instrucciones de uso de cada herramienta antes de comenzar el trabajo en terreno, indicando cómo hacerlo y pidiendo a algunos estudiantes que sigan la demostración para cerciorarse de que se ha entendido la instrucción.
- › Se asume que el curso ya conoce y posee práctica en el uso de herramientas manuales, vistas en el módulo de Uso y mantenimiento de herramientas y máquinas.

Estudiantes:

- › Divididos en parejas, delimitan zonas de alto riesgo sobre foto aérea y luego transfieren a planos.
- › Identifican líneas cortafuegos y definen nuevas líneas a construir de acuerdo a parámetros definidos por el o la docente (ubicación dentro de los rodales, a su alrededor, manteniendo patrón de densidad de cortafuegos, y distribución en la superficie).
- › Una vez definidas las líneas cortafuegos, marcan y construyen leyenda con las nuevas especificaciones (zonas de alto riesgo, zonas de riesgo moderado, cortafuegos existentes, cortafuegos a construir).
- › Utilizan la guía del o la docente para preparar las herramientas manuales en taller y luego van a terreno a efectuar mantenimiento de cortafuegos, y a confeccionar nuevas líneas.

Recursos:

- › Acceso a plantación para realizar mantenimiento de cortafuegos.
- › Material cartográfico y fotográfico del terreno a visitar.
- › Herramientas tales como rastrillos (Mac Leod, punta triangular y común), rozones doble filo, azachas tipo pulasky, palas "corazón", picotas.
- › Elementos de protección personal: casco, guantes, zapatos de seguridad, antiparras.
- › Equipos y herramientas manuales de taller para realizar mantenimiento a herramientas de terreno.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Corrige el trabajo de cada grupo, mientras confecciona el cortafuego, para lograr una alta calidad del mismo, recalcando la importancia de realizar un trabajo prolijo para lograr mejores resultados.› Determina en terreno la longitud del cortafuegos que cada cuadrilla deberá construir. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Se organizan en cuadrillas de 3 estudiantes y se distribuyen a lo largo de una línea con vegetación menor previamente marcada por su docente, cada cierta distancia, que será la longitud de cortafuegos que cada cuadrilla debe construir.› Organizan el trabajo a realizar y utilizando las herramientas proceden a eliminar la vegetación y posteriormente raspar el suelo hasta llegar al suelo mineral, manteniendo un ancho uniforme de acuerdo a instrucciones de la o el docente.› Utilizan herramientas tales como: rastrillos (Mac Leod, punta triangular y común), rozones doble filo, azahachas tipo pulasky, palas “corazón”, picotas, más todos los elementos de protección personal: casco, guantes, zapatos de seguridad, antiparras.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Cada cuadrilla presenta en terreno el trabajo realizado y expone cuáles han sido los principales obstáculos que han debido enfrentar en la ejecución del trabajo. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Retroalimenta el trabajo de cada cuadrilla dando a conocer sus fortalezas y debilidades.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Técnicas de prevención y combate de incendios forestales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Realización de una quema controlada
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Ejecuta técnicas de combate de incendios forestales, resguardando la seguridad propia y de las demás personas, de acuerdo a los manuales de procedimientos del sector.</p>	<p>2.1 Participa en una brigada de combate de incendios, con una actitud colaborativa y de trabajo en equipo.</p> <p>2.2 Utiliza las herramientas manuales, equipos de agua y accesorios de combate de incendios forestales, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.</p> <p>2.3 Realiza acciones de extinción sobre el oxígeno, sobre el calor y sobre el combustible, de acuerdo al manual de técnicas de combate de incendios forestales.</p> <p>2.4 Aplica técnicas para la liquidación de incendios y verifica la eliminación de todo el material que implique riesgo, según los procedimientos definidos en el sector.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	ABP: Aprendizaje basado en problemas

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Planifica una quema controlada en un sector plano, dedicado a cultivo.
- › Gestiona la autorización de CONAF para una quema controlada. Es relevante que quien lidere el trabajo, tenga vasta experiencia en el trabajo con fuego.
- › Explica a sus estudiantes que el problema consiste en la necesidad de realizar una quema controlada y que en esta actividad se espera lograr que el grupo utilice todas las herramientas y equipos de combate de incendio, para apoyar la extinción del fuego.
- › Enfatiza en la importancia de las normas de seguridad y de protección personal en el combate.

Estudiantes:

- › Se organizan en cuadrillas de cuatro personas.
- › Revisan en aula las fotografías y planos del sector, con énfasis en áreas boscosas, pendientes, zonas pobladas, presencia de cursos de agua, etc.
- › Planifican la forma en cómo procederán en terreno, con la ayuda de la o el docente.
- › Preparan herramientas y equipos de trabajo (palas, pulasky, rastrillos, chicotes o matafuegos, batefuegos, bombas de espalda, etc.).

Recursos:

- › Acceso a una quema controlada en sector plano con la debida autorización de CONAF.
- › Herramientas y equipos de combate de incendio.
- › Elementos de protección personal.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Visten sus equipos de protección personal.› Con el apoyo de brigadistas forestales o personal con experiencia en la extinción de incendios forestales presentes en terreno, delimitan una zona en la que se pueda efectuar una quema controlada de vegetación menor.› Prueban y demuestran el adecuado uso de las herramientas y equipos.› Organizan la ubicación y desplazamiento de cada cuadrilla, con la ayuda del experto.› Discuten planes de emergencia en caso de que ocurran imprevistos, acordando y preparando vías de evacuación, sistemas de comunicación, etc.› Ejecutan la quema controlada en forma organizada, utilizando herramientas de combate.› Liquidan cenizas y se cercioran de que no queden materiales en ignición, rematando con agua (bombas de espalda). <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Supervisa el trabajo de sus estudiantes.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Terminada la labor, se reúnen y discuten los aspectos más relevantes con el experto, y anotan conclusiones principales. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Cierra la actividad enfatizando en la importancia de seguir las normas de seguridad y prescripciones técnicas que permiten evitar bajo cualquier circunstancia, que la quema controlada se transforme en incendio forestal.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Técnicas de prevención y combate de incendios forestales	
APRENDIZAJE ESPERADO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>1. Ejecuta labores culturales de prevención de incendios forestales, de acuerdo a los procedimientos definidos en el sector.</p>	<p>1.1 Propone medidas de prevención, en base a una identificación de zonas de bosques con riegos de incendio.</p> <p>1.2 Realiza el ordenamiento y la eliminación de vegetación y desechos combustibles dentro del bosque, según los procedimientos definidos en el sector.</p> <p>1.3 Realiza el mantenimiento de cortafuegos y/o confección de nuevas líneas para prevenir la propagación de incendios forestales, según los procedimientos definidos en el sector.</p>	<p>A Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los(as) interlocutores.</p> <p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p>C Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p>D Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros in situ o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p> <p>E Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p> <p>F Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</p>

NOMBRE DEL MÓDULO	Técnicas de prevención y combate de incendios forestales	
APRENDIZAJE ESPERADO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
		<p>H Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p> <p>I Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <p>K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica de evaluación.</p> <p>Actividad práctica de aula y terreno, donde los y las estudiantes en equipos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Elaboran un plano con delimitaciones de zonas de protección y líneas cortafuegos en un predio forestal. › Elaboración y mantención de líneas cortafuego en terreno. 	<p>Pauta de cotejo para trabajo en terreno que dé cuenta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Comunicación clara. › Leer e interpretar especificaciones técnicas. › Trabajo prolijo dentro de los plazos establecidos. › Trabajo de equipo. › Respeto por los otros sin distinciones. › Utilizar tecnologías de información. › Utilizar eficientemente los insumos. › Utilizar elementos protección personal y respetar medidas de seguridad. <p>Rúbrica para evaluar construcción de un plano con delimitación de zonas de protección y cortafuegos. Criterios a utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Identificación de zonas de alto riesgo, zonas de riesgo moderado. › Cortafuegos existentes, cortafuegos a construir.

Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Comunica los procedimientos y resultados de su trabajo de forma clara acorde al contexto comunicativo.				
Lee e interpreta adecuadamente especificaciones técnicas.				
Desarrolla su trabajo de forma prolija.				
Trabaja eficazmente en equipo.				
Respeto a todas las personas involucradas en la tarea.				
Utiliza adecuadamente las tecnologías de información para apoyar su trabajo.				
Utiliza en su trabajo elementos de protección personal y respeta las medidas de seguridad.				

BIBLIOGRAFÍA

CONAF. (2001). *Reglamento del Decreto Ley 70, Ley de Fomento Forestal*. Santiago: CONAF.

Castillo, M., Julio, G., Quintanilla, V. y Garfias, R. (2011). Vulnerabilidad y daño potencial ocasionado por incendios forestales en áreas de interfaz urbano-rural de la provincia de Valparaíso, Chile Central. *Territorium*, 18, 247-254.

Julio, G. (2011). *Estudio de valoración y pérdidas por incendios forestales*. Santiago: CONAF/Universidad de Chile.

Julio, G., Castillo, M., Fuentes, J.P. y Garfias, R. (2012). *Estudio de impactos de incendios forestales en la Zona Central de Chile-Propuestas de Restauración y Mitigación*. Informe Final Proyecto FONDECYT 095048. Santiago.

Julio, A. G. (1991). *Mecanismos de gestión en el manejo del fuego*. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

Julio, G. (1994). *Fundamentos del manejo del fuego*. Santiago: Universidad de Chile.

Julio, G. (2011). *Historia y desafíos de la protección contra incendios forestales en Chile*. En *Universidad de Córdoba (Eds.), Gestión forestal sostenible-Perspectivas y nuevos paradigmas frente al cambio global*. (s.n., pp. 225-249). Córdoba, España.

Sitios web recomendados

Combate de incendios forestales. Prácticas Seguras en el Sector Forestal:
Recuperado de http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/publicaciones/prac_seg/prac_chap/PS-Combate-de-Incendios-Forestales.pdf

Manual para el entrenamiento y adiestramiento de brigadistas forestales:
Recuperado de http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363719067entrenamiento.pdf

Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales:
Recuperado de http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_20620985_2.pdf

Manual de Primeros Auxilios:
Recuperado de <http://vidauniversitaria.uc.cl/proyectos/documentos/documentos/manual%20de%20primeros%20auxilios.pdf>

Prevención de Riesgos en la Actividad Forestal:

Recuperado de <http://www.insht.es/SectorAgrario/Contenidos/ficheros/PRL%20en%20actividad%20forestal.pdf>

Manual de capacitación proceso de certificación de competencias laborales.

Prevención de riesgos en faenas forestales:

[http://www.cormabiobio.cl/6accionar/departamentos/certi2004/manuales/
manualesdpf/manualjefefaena/TR-%20PR-%2004%20MODULO%20](http://www.cormabiobio.cl/6accionar/departamentos/certi2004/manuales/manualesdpf/manualjefefaena/TR-%20PR-%2004%20MODULO%20)

[Preveni%F3n%20de%20Riesgos%20en%20FF.pdf](http://www.cormabiobio.cl/6accionar/departamentos/certi2004/manuales/manualesdpf/manualjefefaena/TR-%20PR-%2004%20MODULO%20Preveni%F3n%20de%20Riesgos%20en%20FF.pdf)

Primeros auxilios:

Recuperado de <http://tutoriales.astalaweb.es/Tutoriales/Tutoriales%20de%20primeros%20auxilios.asp>

Riesgos forestales:

Recuperado de [http://www.jmcpri.net/PRESENTACIONES/files/
RIESGOSFORESTALES.pdf](http://www.jmcpri.net/PRESENTACIONES/files/RIESGOSFORESTALES.pdf)

Diseño del Curso de Primeros Auxilios:

http://pwp.etb.net.co/alda_lucia/

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).