

QUEMAS PRESCRITAS DE PASTIZALES EN TEXAS

Larry D. White and C. Wayne Hanselka*

INTRODUCCION

El fuego fue un componente ecológico natural en la mayoría de los pastizales de América hasta antes de la colonización por los europeos, por lo que puede decirse que la vegetación nativa está bien adaptada a las quemas. El fuego daña de manera efectiva la mayoría de las plantas leñosas y favorece el crecimiento de zacates y herbáceas. Sin embargo, para lograr los beneficios esperados del fuego, debe acompañarse con un buen manejo del pastizal, del ganado doméstico y de la fauna silvestre.

Las quemas prescritas de los pastizales deben seguir una guía que establezca las condiciones bajo las cuales debe manejarse el fuego para lograr los objetivos ecológicos y de manejo deseados. Esto es diferente a los fuegos sin control que constantemente se presentan y que en ocasiones tienen efectos extremadamente dañinos.

Las condiciones que se seleccionan para una quema prescrita (estación del año, condiciones climáticas y estado de desarrollo de la vegetación) deben conducir a una quema *efectiva y segura*. Objetivos de manejo claros permiten determinar las características del fuego para maximizar los beneficios, minimizar los daños y tener una quema sin riesgos.

Los objetivos de manejo más comunes que pueden lograrse con el uso de quemas prescritas son:

- Mejorar la accesibilidad al forraje
- Incrementar la producción forrajera y ramoneo
- Reducir arbustos y cactáceas

- Control selectivo de herbáceas o zacates
- Mejorar la composición herbácea
- Mejorar la distribución del pastoreo del ganado y fauna silvestre
- Mejorar la disponibilidad de forraje y ramoneo
- Mejorar la calidad y gustosidad del forraje
- Incrementar la producción animal
- Remover el exceso de mantillo y materia orgánica del suelo
- Control de ciertos parásitos y plagas
- Mejorar el ciclo de nutrientes

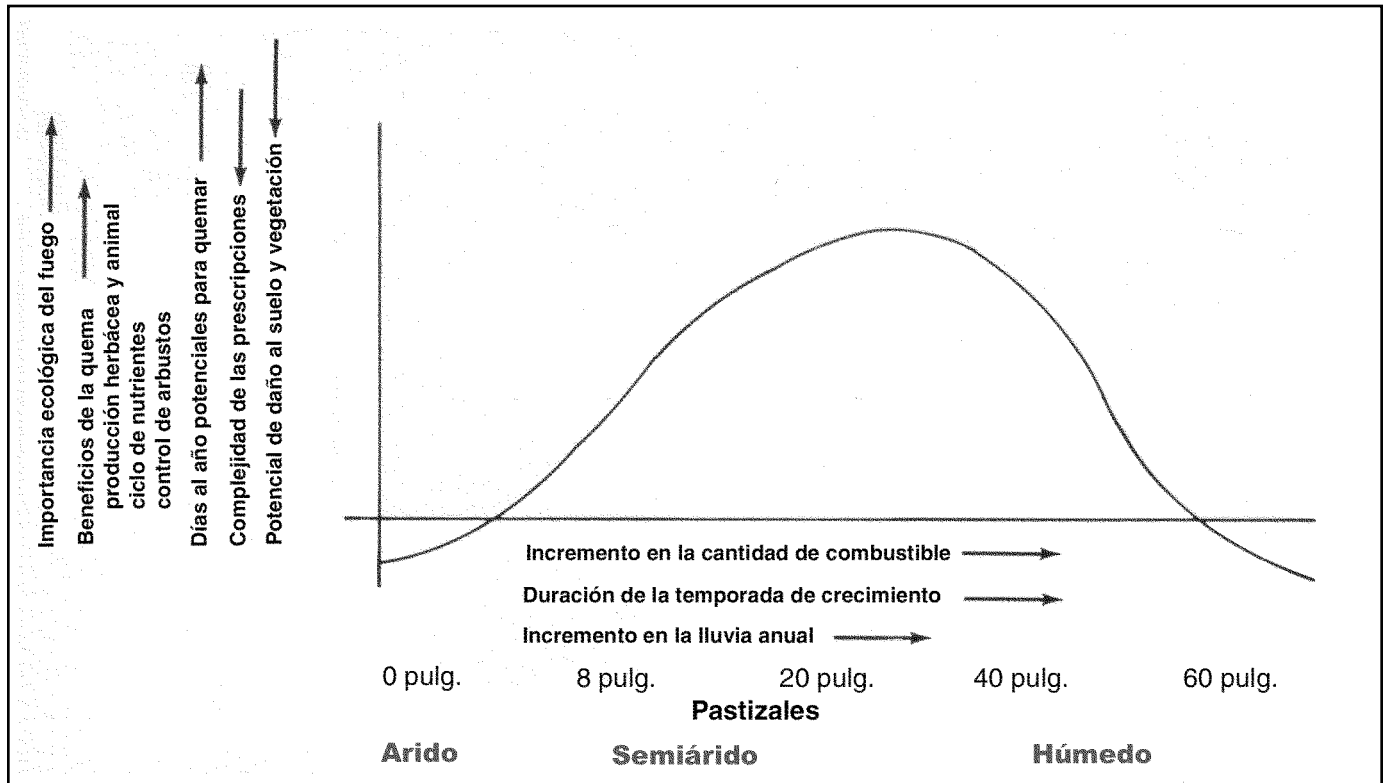
Para alcanzar cada objetivo de manejo se requieren condiciones especiales para la quema, así como un tipo de fuego que permita lograr la respuesta deseada. Por lo tanto, los objetivos deben ser cuidadosamente evaluados antes de iniciar el desarrollo de un plan de quema.

DIFERENTES FUEGOS – DIFERENTES RESPUESTAS

La respuesta de las plantas después de una quema está influenciada por la intensidad del fuego, condiciones de la vegetación en el momento de la quema, condiciones climáticas y decisiones de manejo del pastoreo después de la quema. Sin embargo, los efectos del fuego son diferentes dependiendo también de la lluvia, cantidad de combustible y duración del periodo de crecimiento de las plantas (figura.1).

Los factores que determinan la intensidad del fuego son: cantidad y continuidad del combustible, temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del viento, humedad del suelo y movimiento de la flama en relación a la dirección del viento.

*Extensionista Experto en Pastizales y Profesor y Promotor Especialista en Ecología y Manejo de Pastizales, El Servicio de Extensión Agrícola de Texas, College Station, Texas.



En general, la intensidad del fuego incrementa al aumentar la cantidad y continuidad del combustible, con mayor temperatura y velocidad del viento y menor humedad relativa y humedad del suelo. Cuando el fuego se mueve en la misma dirección del viento tiende a ser más intenso que una flama moviéndose en contra del viento.

Uno de los principales factores para lograr la respuesta deseada con una quema prescrita consiste en controlar la intensidad del fuego por medio de una técnica adecuada bajo las condiciones apropiadas. Otro factor de igual importancia que debe considerarse para alcanzar los objetivos planteados es la etapa y tipo de crecimiento de la vegetación que se desea favorecer o controlar.

Por ejemplo, la etapa de crecimiento de las herbáceas al momento de la quema afecta considerablemente la producción actual y del próximo año. Las herbáceas producen mucha semilla, pero una quema a destiempo puede destruir la reproducción de estas plantas y el alimento de la fauna silvestre. Las plántulas de las herbáceas son altamente susceptibles al fuego; por lo tanto, una quema al final del invierno, cuando muchas plantas anuales han germinado reduce su población. Quemadas al inicio o a mediados del invierno, con buena humedad en el suelo promueve plantas anuales al final del invierno y una rápida recuperación de las plantas perennes.

Arbustos que no presentan renuevos mueren fácilmente con quemadas, aun cuando no se consume todo el follaje. La mayoría de los arbustos retoñan junto a la base del suelo o abajo de la superficie del suelo, por lo que estas plantas son difíciles de matar después de más de un año de establecidas. Sin embargo, se logra un buen control de la parte aérea y se reduce la competencia con los pastos perennes y herbáceas durante algunos años. Debido al gran desarrollo radicular de plantas arbustivas adultas, los retoños crecen muy rápido y pueden tener una cobertura aérea similar a la anterior a la quema en periodos de 3 a 5 años, dependiendo de la especie.

Los pastos perennes están mejor adaptados a las quemadas que las plantas leñosas y las herbáceas debido a la diferente localización de los puntos de crecimiento. La mayoría de los zacates (durante la dormancia) presentan puntos de crecimiento basales (cerca o abajo de la superficie del suelo) lo que les permite soportar el fuego.

Los pastos anuales pueden morir con fuegos después de su germinación, pero pueden incrementarse con quemadas previas a la germinación. Cuando el fuego se presenta antes de la producción de semilla de los pastos anuales, se reduce grandemente la producción del año siguiente y afecta la disponibilidad de alimento para algunos animales silvestres, como la codorniz.

Diferencias en los ciclos de crecimiento de los pastos permiten promover algún tipo de pasto sobre otros. Zacates que retoñan más temprano, como las aristidas pueden afectarse por quemas al inicio de la primavera y tienen poco efecto en pastos perennes de raíz profunda. Normalmente las quemas al final del invierno mejoran la calidad del forraje, promueven un rápido retoño del pasto, controlan plantas anuales invernales, matan plántulas de arbustivas y reducen la competencia de arbustos adultos al quemar la parte aérea.

Las quemas de verano son extremadamente calientes y más dañinas para la vegetación que las quemas de invierno. Los fuegos en verano pueden usarse sólo bajo un plan y análisis cuidadosos. Si el área permanece desnuda por periodos largos, el potencial de erosión del suelo aumenta considerablemente.

En resumen, las quemas prescritas implican la combinación correcta de técnicas de aplicación del fuego, temporada de quema, y condiciones adecuadas del clima y del pastizal el día de la quema. Sin embargo, estos no son los únicos factores que afectan la respuesta de la vegetación después del fuego. Cantidad y distribución de la lluvia tienen un efecto significativo en la recuperación después de una quema. El manejo del pastoreo también es importante en el tiempo y la tasa de recuperación.

PRINCIPIOS IMPORTANTES EN EL USO DE QUEMAS PRESCRITAS

Un programa exitoso de fuego implica tres pasos básicos: (1) un plan completo que incluya la evaluación total del rancho, selección del área a quemar, metas de manejo y entrenamiento para preparar y conducir una quema segura; (2) ejecución segura y efectiva de la quema en el área específica; y (3) manejo adecuado del pastizal, del ganado y fauna silvestre antes, durante y después del fuego.

Plan de Quema

El plan de quema incluye la identificación de recomendaciones de la guía de procedimientos, preparaciones y recursos necesarios para conducir una quema. El plan debe incluir los procesos de ignición, localización del personal y de las guardarrayas o franjas protectoras. Debe tenerse un plan de contingencia en caso de que el fuego se salga de control. Debe notificarse al departamento de bomberos y autoridades correspondientes la fecha y plan de quema.

Varios puntos importantes que deben recordarse en la planeación de una quema prescrita son:

- Es necesario un manejo adecuado del pastoreo previo a la quema (incluyendo el control de la población de la fauna silvestre) para tener el combustible adecuado y mejorar el vigor de las plantas deseables.
- Las quemas prescritas requieren una preparación adecuada, equipo y personal con experiencia.
- Los planes y prescripciones de quemas son sólo guías.
- Debe predecirse el comportamiento del fuego para poder contenerlo.
- La intensidad del fuego está determinada por las condiciones climáticas, condiciones del combustible y tipo de fuego.
- A mayor intensidad del fuego, mayor el riesgo de que se escape.
- El fuego daña primero que nada la parte superior de las plantas perennes.
- La tasa de recuperación de la vegetación depende de las especies, su vigor, temperatura del fuego, condiciones climáticas, y manejo antes y después de la quema.
- El manejo del ganado y fauna silvestre después de la quema es crítico para el mejoramiento y recuperación de la vegetación deseable.
- Fuegos repetidos son comúnmente necesarios para alcanzar los objetivos deseados.

Las quemas prescritas pueden usarse solas o en combinación con otras prácticas de mejoramiento de los pastizales (cuadro 1). Si no se puede producir suficiente combustible con gramíneas, deben usarse prácticas más intensivas combinadas con un manejo adecuado para promover el mejoramiento del pastizal. El uso del fuego en combinación con otras prácticas normalmente ofrece un mejor resultado y mejora la tasa de retorno económico.

Ejecución de la Quema

Considere el día de la quema como un día de juicio. La prioridad es asegurarse que los preparativos estén listos, así como consultar el pronóstico del tiempo, tanto durante como después de la quema. Debe medirse en el sitio de trabajo la velocidad y dirección del viento, temperatura del aire y humedad relativa.

Cuadro 1. Relación entre la condición del pastizal y el uso óptimo de las prácticas de manejo de arbustivas.

Condición del pastizal	Porcentaje del potencial	Prácticas de manejo de arbustivas
Excelente	100 a 75	Quemas prescritas Tratamientos individuales a plantas Control biológico
Buena	74 a 50	Rodillo Tratamientos individuales a plantas Quemas prescritas Control biológico
Regular	49 a 25	Rodillo cortador y quema Chapeo y quema Cadeneo y quema Aplicaciones totales Aplicaciones totales y quema Control biológico
Pobre	24 a 0	Arado desenraizador y siembra Rastra pesada y siembra Rodillo tipo tandem, quema y siembra

Sólo una persona (responsable o jefe de la quema) debe ser el encargado. Seleccione e identifique quien será el responsable de la quema para prevenir falsas alarmas y trabajo innecesario del departamento de bomberos. Esta persona debe tomar las decisiones de ignición y evaluar constantemente el comportamiento del fuego. Aún después de varios años de experiencia es importante estar pendiente y en alerta constante. No hay prescripción que pueda seguirse al pie de la letra, por lo que se requieren adaptaciones al inicio y durante la quema. Antes de comenzar notifique por última vez al departamento de bomberos y autoridades correspondientes, esto no debe subestimarse.

Haga pequeñas pruebas de fuego para evaluar su comportamiento cada vez que las condiciones del tiempo cambien y ajuste los planes de acuerdo a las necesidades. Pruebas con fuego permiten hacer una mejor evaluación de las condiciones existentes y del potencial resultado de la quema completa. Pueden ser necesarios cambios para mantener el control o para alterar la intensidad del fuego y así lograr los objetivos de manejo planteados. Una vez que se quema el combustible, ya no hay más oportunidades para ese año.

El personal de ignición debe estar constantemente pendiente. El potencial de perder el control es más grande durante la ignición si los factores actuales no son completamente considerados. Haga ajustes inmediatos en cualquier cambio en la velocidad o dirección del viento, flamabilidad del combustible y humedad relativa.

La persona con la antorcha de quema debe cuidar que nunca haya fuegos que puedan escapar. No se apresure y permita al fuego hacer su trabajo. Las flamas pueden ser peligrosas cuando cruzan más de la mitad de la guarda raya. Evite condiciones que permitan que hojas encendidas y ceniza salgan del área de quema.

Mantenga comunicación constante entre todo el personal. Comunicación rápida y segura permite tomar decisiones adecuadas y tener una acción inmediata.

Mantenga los aspersores siempre disponibles para controlar fuegos pequeños. La necesidad de otro equipo como motosierra, 'pucha', herramientas de mano, etc. dependerá de las condiciones. Cada quien debe entender sus responsabilidades y el plan de quema. Sólo el jefe de la quema dirigirá las acciones, incluyendo el control, en caso de que se escape fuego.

Predicción del Comportamiento del Fuego

Las condiciones climáticas y las técnicas de quema tienen influencia significativa sobre el comportamiento del fuego. Las variables que más afectan el comportamiento del fuego son: la topografía, combustibles, clima y técnicas de fuego. Estos factores pueden ser contrarios, aditivos o dominantes.

Topografía

La topografía afecta el comportamiento del viento y la intensidad del calor, lo cual a su vez afecta el movimiento de la flama frontal sobre el

area. Es necesario predecir los patrones de la dirección del viento para tomar las medidas de control y los apropiados procedimientos de quema.

El fuego se mueve más rápido cuesta arriba y más lento cuesta abajo, al compararse con el terreno sin pendiente. El viento incrementa la velocidad en los cañones. El viento en valles y bajíos tiene un movimiento ascendente durante el día debido al calentamiento de la superficie; y tiene un movimiento descendente en las noches por enfriamiento, a menos que los vientos prevalecientes sean lo suficientemente fuertes para superar las condiciones locales.

Remolinos de viento sobre la cresta de colinas y alrededor de objetos crea diferentes intensidades de fuego, así como cambios en la dirección y movimiento del fuego frontal. Algunas veces estas condiciones crean remolinos de fuego que pueden lanzar chispas, material encendido o flamas a través de guarda rayas normalmente seguras.

Combustible

El contenido de humedad del combustible afecta directamente la ignición y la flamabilidad. Tejido vegetal vivo y verde es más difícil de encender que el material muerto, el cual normalmente promueve la dispersión del fuego. Temperatura, viento lluvia y sereno, estación del año, hora del día, localización topográfica y microclima tienen influencia en la humedad del combustible.

El zacate completamente seco se quiebra fácilmente en pequeños pedazos cuando se presiona con la mano, y las ramas pequeñas truenan y se parten. En general el combustible de los pastos es relativamente seguro de quemar, mientras que las plantas con altos contenidos de aceite son explosivas y pueden causar problemas serios.

El contenido de humedad del zacate muerto, hojas y pequeñas ramas, cambia rápidamente con la humedad atmosférica, fuera de eso, son considerados combustibles que se consumen rápido. Troncos y ramas gruesas, por el contrario, aumentan su contenido de humedad lentamente. Periodos largo de atmósfera seca (varios días) son necesarios para que las quemaduras prescritas consuman los troncos, pero una vez que encienden, pueden durar prendidos varios días. No concentre estos materiales cerca de las guarda rayas.

La cantidad de combustible que arde, determina la cantidad de calor desarrollada durante el fuego. Generalmente se requieren de 1400 a 1900 kg de zacate por hectárea para tener una quema

efectiva. El calor generado afecta las características del fuego y sus resultados. Un buen programa de manejo del pastoreo permite desarrollar el combustible necesario, especialmente en años con lluvia arriba del promedio anual.

Clima

Condiciones del clima antes, durante y después de la quema, tienen gran influencia en los combustibles, condiciones, procedimientos y recuperación. La predicción de la dirección y velocidad del viento es necesaria para poder conducir el fuego de una manera predeterminada. El movimiento del viento puede predecirse si la quema se conduce conociendo los sistemas del clima y el efecto de la alta o baja presión atmosférica.

Vientos asociados a un frente del norte giran en dirección de las manecillas del reloj, conforme el norte se aproxima y pasa (figura 2). La dirección del viento cambia rápidamente conforme el frente del norte se mueve a través del área. El viento en el sur de Texas y noreste de México será del sureste, cambiando a suroeste conforme se aproxima el frente del norte. En el norte y oeste de Texas, así como en el norte de México, los vientos son generalmente del suroeste, cambiando al oeste.

La velocidad del viento incrementa y puede ser turbulento justo antes de que pase el frente. Después de que pasa el frente del norte, la dirección del viento es normalmente del norte y puede



Figura 2. La dirección del viento depende de la localización del frente del norte y de las células de alta o baja presión.

ser inestable por algún tiempo. Después de un día o dos, los vientos serán del noreste o del este. La forma y movimiento del frente son importantes. En general el movimiento de los frentes durante el invierno causan constantes cambios en las condiciones atmosféricas.

La velocidad del viento afecta considerablemente la altura de la flama, el desplazamiento y levantamiento de material encendido. La velocidad del viento debe ser suficiente para que desplace el fuego, pero no tan intenso como para provocar que las llamas salten las guarda rayas. La velocidad para una buena quema debe ser entre 8 y 25 km por hora.

Viento lento puede ser peligroso por el posible desarrollo de remolinos y con ello un impredecible desplazamiento de la lumbre. Viento con alta velocidad puede reducir el consumo de combustible y aumentar las posibilidades de que se escape el fuego. La dirección del viento debe ser consistente durante la quema para evitar un comportamiento impredecible. Normalmente fuegos grandes crean su propio viento alrededor de la columna de convección de humo, calor y flama frontal. Dos fuegos moviéndose uno hacia el otro pueden crear una intensa zona caliente o remolinos de lumbre.

La altura y densidad de las plantas afecta la velocidad del viento. A menos que exista suficiente combustible entre los matorrales, la velocidad del viento puede ser insuficiente para mover las flamas adecuadamente para dañar los arbustos. El combustible también debe estar uniformemente distribuido y en suficiente cantidad para que el fuego alcance el follaje de los arbustos y árboles con el suficiente calor para matar tejido vegetal. Las guarda rayas hechas mecánicamente y los caminos en medio de los matorrales crean espacios que producen movimientos del viento inesperados.

La humedad relativa afecta la humedad del combustible, así como la intensidad y desplazamiento del fuego. Mientras más baja la humedad relativa el fuego es más caliente y los riesgos son mayores. Combustibles finos, como el pasto, arden con la misma intensidad cuando la humedad relativa es entre 25 y 45%. Con humedad relativa entre 45 y 60% se tienen fuegos más fríos. Con humedad arriba del 60% se tienen fuegos menos uniformes e intensos. No intente quemar cuando la humedad relativa es abajo del 20%.

Los cambios en la temperatura y humedad relativa durante el día y la noche crean diferentes comportamientos del fuego. Se pueden tener fue-

gos de diferentes intensidades al seleccionar diferentes horas del día o la noche. La densidad de arbustos y la cantidad de sombra creada afecta la humedad relativa cerca de la superficie del suelo. Excepto bajo condiciones extremas de sequía, los matorrales arden más lento y con menos intensidad que las áreas abiertas dominadas por zacates.

Técnicas de Quema

Procedimientos adecuados de ignición son necesarios para controlar el fuego de manera efectiva y alcanzar los objetivos de manejo. El proceso de ignición tiene un efecto muy importante en el comportamiento y desplazamiento del fuego. El fuego puede moverse ya sea a favor del viento, en contra del viento o en ángulo recto en relación al viento (por un flanco) (figura 3).

Las quemas a favor del viento son más intensas debido a una mayor tasa de desplazamiento, a una más amplia zona de quema y flamas más altas. Los fuegos por un flanco son de intensidad intermedia. Los fuegos en contra del viento requieren mayor cantidad y distribución más uniforme del combustible que los fuegos a favor del viento. Considerando que los fuegos en contra del viento se mueven más lento y tienen una flama frontal menos intensa, son más fáciles de controlar. Con abundante combustible, una quema en contra del viento puede consumir más combustible y crear más calor y daño en la porción basal de plantas arbustivas. Programe quemas en contra del viento lo más cercanas posible a las guarda rayas para evitar flamas altas que salgan de control.

Los fuegos a favor del viento son efectivos para matar la porción aérea de los arbustos y árboles con un calor intenso a más de un metro sobre la superficie del suelo. Las quemas a favor del viento pueden usarse en un más amplio rango de condiciones climáticas y de combustible que en contra del viento, pero son más peligrosas. Quemadas a favor del viento pueden usarse para quemar grandes extensiones en un tiempo razonable. Sin embargo, deben usarse varias guarda rayas en medio del potrero para iniciar pequeñas quemadas en contra del viento. En este caso, los costos de guarda rayas son más altos.

Una combinación de las quemadas a favor y en contra del viento es la técnica del fuego en franjas. Esto es simplemente una línea de fuego dentro del potrero en un ángulo recto en relación a la dirección del viento. El resultado es una quema a favor del viento enfrente de la franja y un fuego en contra del viento. Esta técnica se usa para acelerar el ancho de las guarda rayas. El personal de ignición deberá regular el ancho de la franja, de

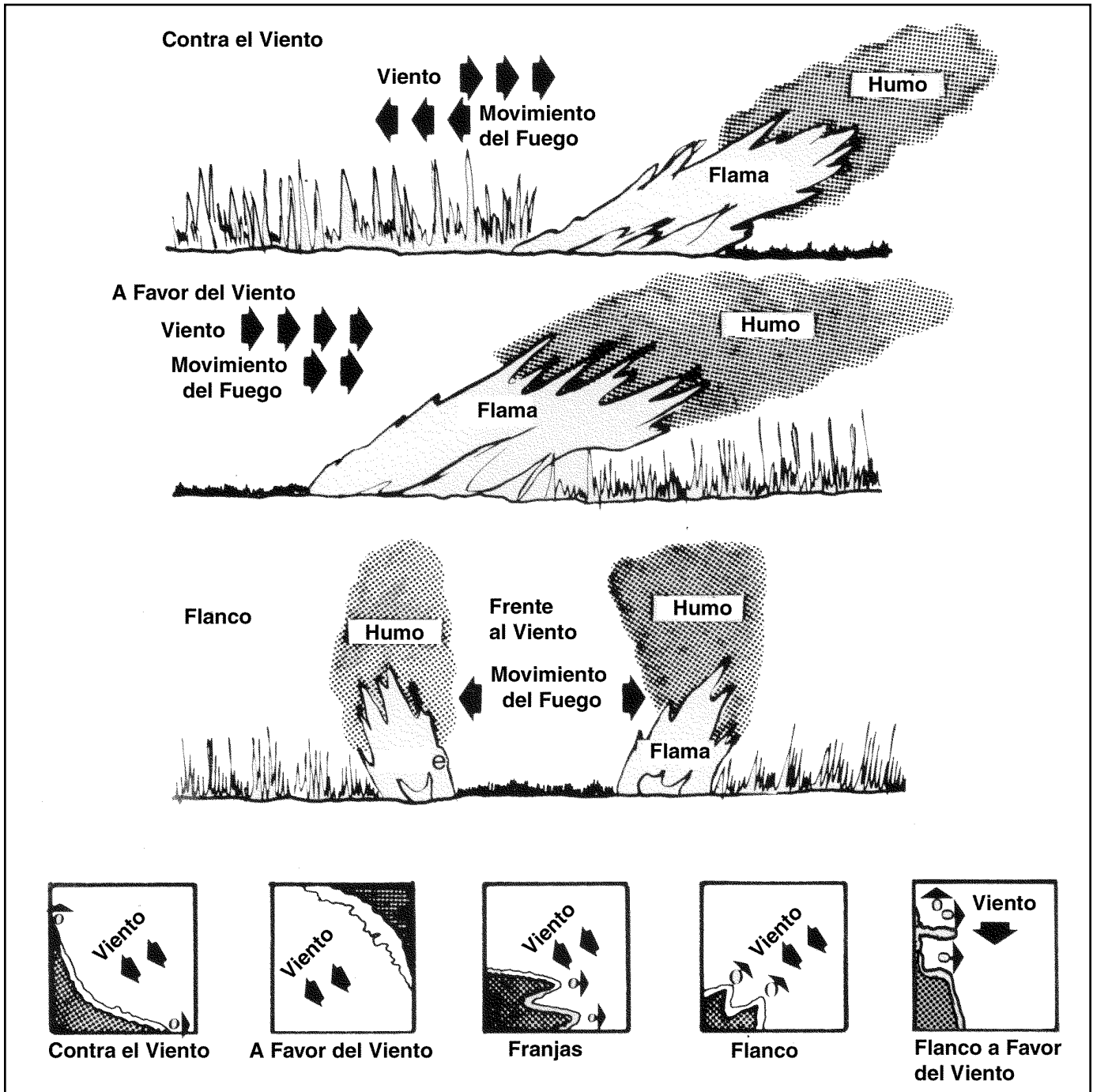


Figura 3. Técnicas de fuego comúnmente usadas en quemas prescritas.

tal manera que la flama frontal no brinque la guarda raya o se salga del área de quema. Los cambios en la cantidad y continuidad del combustible, requieren de cambios apropiados en el ancho del área del fuego en franjas.

Una vez que el fuego a favor del viento avanza entre 15 y 30 m, ya se desarrollaron las características de la flama frontal principal. Puede hacerse un fuego en franja de 15 a 30 m para asegurar el ancho necesario de la guarda raya, antes de iniciar la quema principal en favor del viento. Coloque de manera apropiada todo el personal de

control para esta quema de prueba. No inicie una segunda quema en franja, o la quema a favor del viento, hasta que se haya calmado la flama del primer fuego en franja.

Un sistema usado con éxito en Texas consiste en iniciar un fuego en contra del viento desde una guarda raya, seguido por un fuego a favor del viento (figuras 4 y 5). También se usa un fuego en contra del viento más un fuego en franja para ampliar la guarda raya de la dirección en que sopla el viento. Esto da flexibilidad en caso de variaciones en el viento y permite contar con mayor cantidad de días probables para quemar, que cuando un plan requiere una dirección específica de fuego.

La observación de los fuegos en contra del viento y en franja permiten tener una visión más clara del ancho de la guarda raya y evaluar las posibilidades de que el fuego se escape, antes de iniciar la quema en favor del viento.

Prácticas de Contención del Fuego

Contener el fuego en una área específica requiere de cortar la continuidad del combustible, así como quemar bajo condiciones que reduzcan al mínimo las posibilidades de que escape el fuego. Fuegos dirigidos de manera inadecuada pueden escapar de casi cualquier guarda raya. Mantenga una constante vigilancia en toda el área de quema. La clave para contener el fuego es tener una respuesta inmediata a cualquier potencial escape.

Las guarda rayas se construyen normalmente usando equipo mecánico como el arado para dejar el suelo expuesto, con la aplicación de compuestos retardantes del fuego o agua. Normalmente una guarda raya con uno o dos pasos del arado es suficiente, dependiendo de las condiciones y técnica de quema.

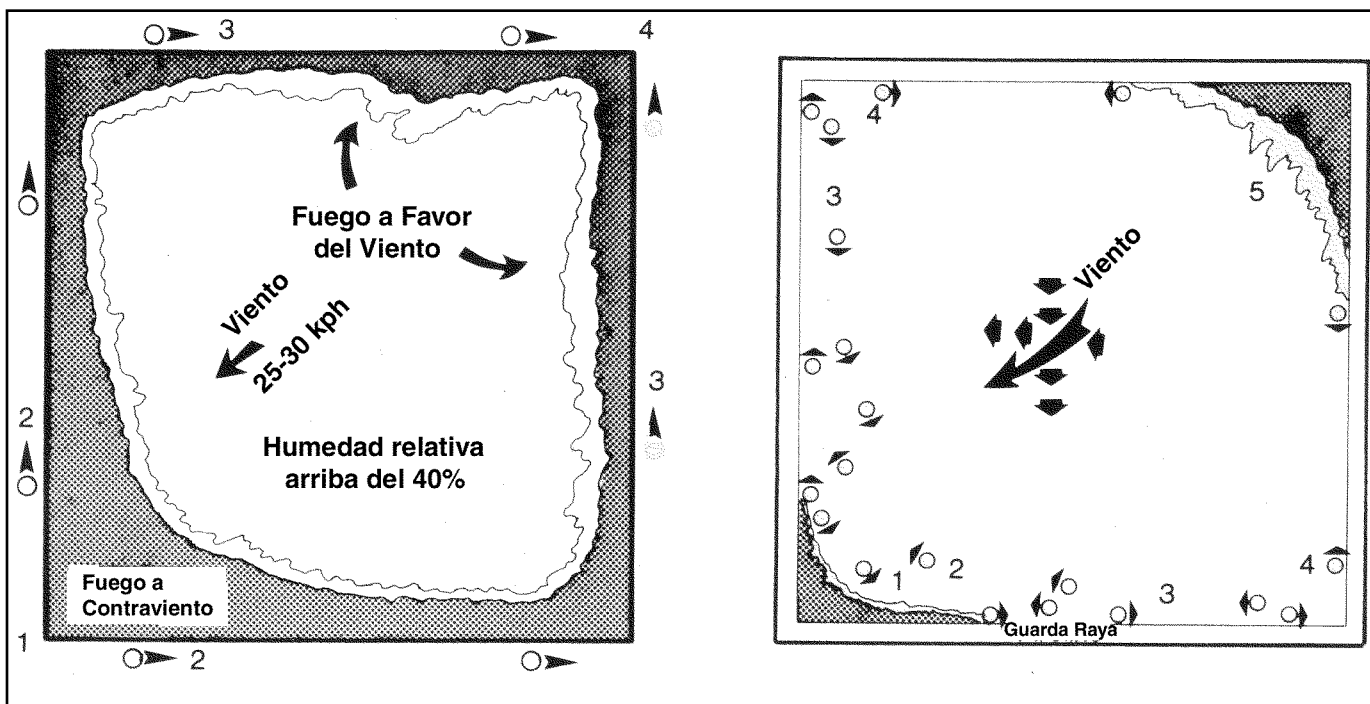


Figura 4. El uso de la combinación de fuegos en contra del viento, en franjas, en flancos y a favor del viento permiten al encargado de la quema y al personal de ignición conducir quemas exitosas. Un procedimiento (izquierda), utiliza un fuego a contra viento (1) encendido simultáneamente en dos direcciones. Después de que se han quemado de 15-30 m, se enciende el resto del área (3) que se comporta como fuego a favor del viento (4). (De publicaciones del Dr. Henry Wright, Texas Tech Univ.). El uso de combinaciones de técnicas (derecha) puede lograr quemas más complicadas. El fuego en contra viento, más franjas angostas (1) se usan para ampliar las guarda rayas. Un fuego en franjas más amplio se usa para incrementar el ancho de la guarda raya y contener el fuego a favor del viento (2 y 3). Un fuego de flanco se usa para las esquinas (4). El fuego a favor del viento se enciende usando dos antorchas y dirigiéndose hacia las esquinas previamente quemadas (5).

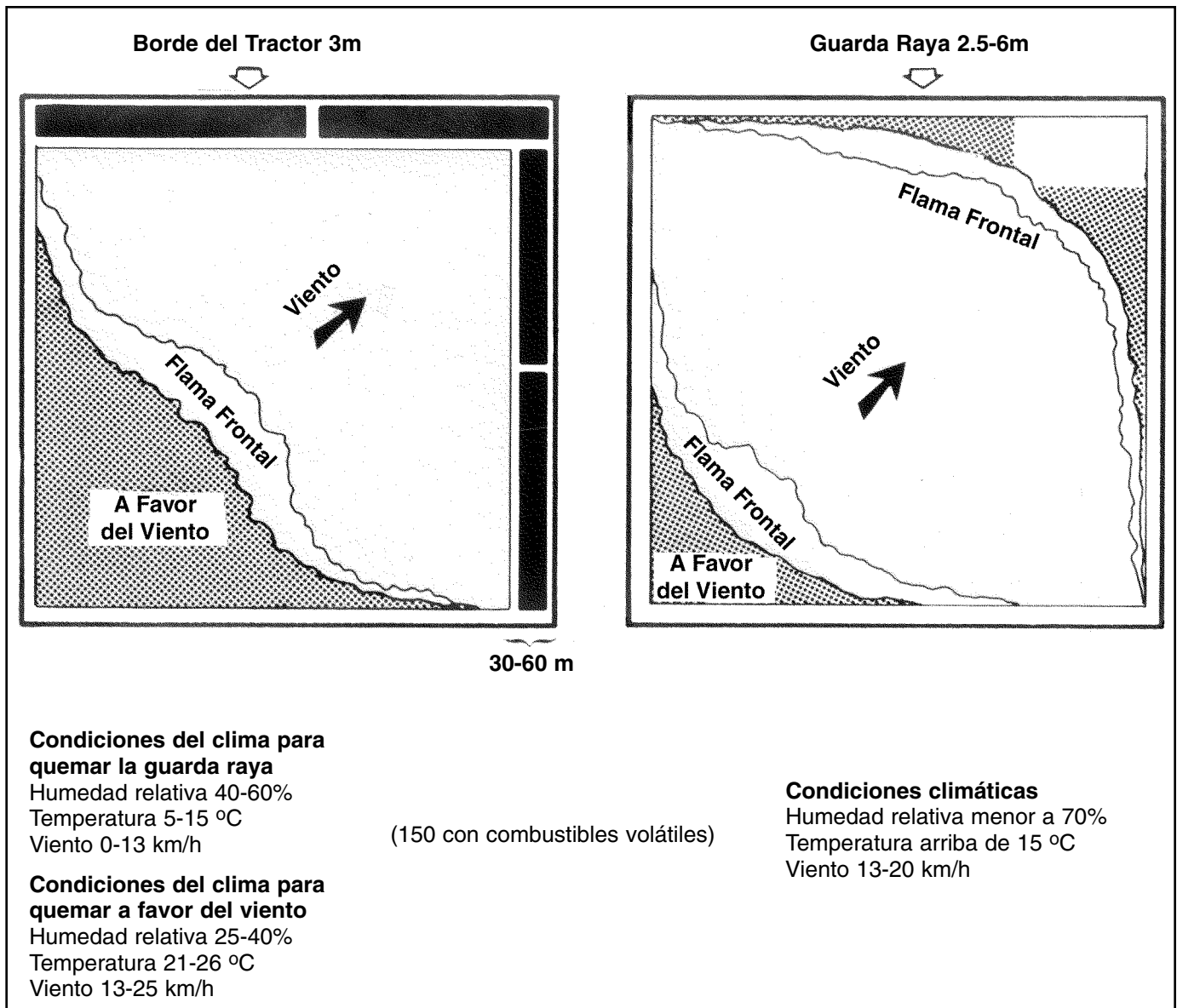


Figura 5. Los planes de quema y prescripciones difieren de acuerdo a los objetivos, vegetación, entrenamiento del personal, etc. Con la dirección del viento fija (izquierda) requiere de la quema previa de las guarda rayas que quedan hacia adelante del viento, en enero y febrero; con la ignición del fuego a favor del viento en febrero o marzo. Un plan de fuego usando de manera "simultanea" fuego a contra viento y a favor de viento (derecha) requiere mayor coordinación y desiciones al momento de la quema, pero no requiere de dirección del viento fija en la prescripción (De publicaciones del Dr. Henry Wright, Texas Tech Univ.).

En general debe adaptarse el procedimiento de quema a las guarda rayas o barreras naturales disponibles. Aplique retardante en una franja de 30 a 60 cm a lo largo de la guarda raya antes de iniciar el fuego en contra del viento para evitar que las llamas puedan alcanzar combustible flamable. De esta manera el fuego se usa de una manera cuidadosa y controlada al crear una guarda raya adecuada.

Se puede usar la rastra si el suelo queda expuesto y se elimina el combustible de la franja. Con frecuencia, la rastra no destruye adecuadamente la continuidad del combustible y se

requiere el uso de harramientas manuales o retardantes para evitar que el fuego se propague. El rastreo también puede reducir el acceso y movimiento rápido de vehículos y aspersoras a lo largo de las guarda rayas.

Se recomienda el uso de antorchas de goteo (usando una mezcla de diesel y gasolina) para lograr una flama angosta y uniforme. El uso de tiras de llantas encendidas o cerillos son menos confiables y crean una flama frontal inicial más ancha. Si no se enciende el fuego en una linea continua se crean franjas de fuego que desarrollan un comportamiento errático.

Se recomienda cuidado especial al quemar combustibles volátiles para prevenir que chispas o tizones crucen las guarda rayas. Por ejemplo, cuando se quemen montones o mogotes de pinos, prepare guarda rayas de 150 m durante la estación de crecimiento o bajo condiciones de humedad alta, cuando el pasto no es flamable (figura 6). Use la misma práctica para cualquier mogote de matorral o material muerto concentrado en montones. El fuego caliente en los mogotes destruye la vegetación existente, en especial si se quema en la temporada de crecimiento. Una buena práctica puede ser sembrar a mano sobre las cenizas para lograr una recuperación más rápida.

SEGURIDAD ES LA CLAVE

Si no puede hacerse de manera segura, no queme. Si el fuego se escapa puede dañar su vida, equipo, animales y vegetación que no recibirá los efectos benéficos de una quema planeada.

El jefe del fuego es el responsable de realizar una quema segura y efectiva. El plan de quema

proporciona una guía realista de cuándo, dónde y cómo conducir una quema. Aplique las técnicas que mejor se adapten a las condiciones actuales y esperadas y busque personal con experiencia que provea de liderazgo. No use ropa altamente flamable o que se derrita; se recomienda ropa de algodón.

El propietario del rancho a quemar es la persona legalmente responsable. Arregle un seguro contra responsabilidades e involucre a los vecinos en la planeación y ejecución de las quemas. Informe a las autoridades correspondientes. El poder probar la planeación y el uso de técnicas aceptables de quema pueden ser muy valiosas en caso de que existan cargos de negligencia si escapa el fuego. En el caso de Texas, existen leyes que marcan cuando y bajo que condiciones las quemas prescritas pueden conducirse legalmente.

Es responsabilidad del propietario, tener gente con banderas en las carreteras para hacer señalamiento en caso de que el humo disminuya la visibilidad. Siempre que sea posible debe planearse la quema para que se mueva en sentido

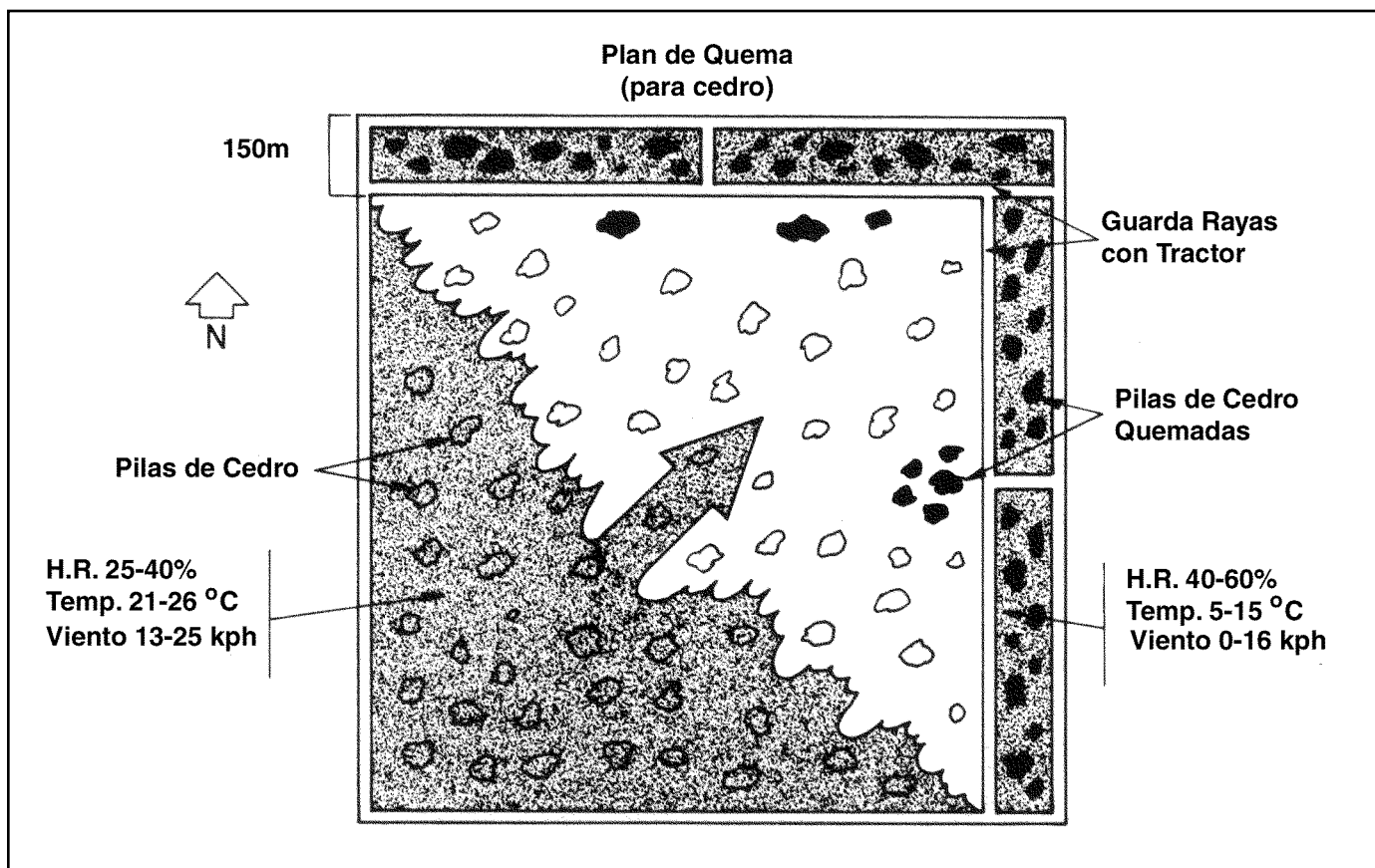


Figura 6. Cuando el zacate esté verde, los montones de cedro de la franja de 150 m (manchones negros) en la parte norte y este, se queman con velocidad del viento inferior a 16 km/h y humedad relativa arriba del 45%. Cuando el zacate está en dormancia (seco) se quema el pasto de esta franja de 150 m cuando la velocidad del viento es menor a 16 km/h y la humedad relativa entre 40 y 60%. Se puede quemar con menos humedad relativa si la cantidad de combustible del pasto es inferior a los 2000 kg/ha. El área completa se quema con velocidad del viento de 13-25 km/h y humedad relativa de 25-40% (De publicaciones del Dr. Henry Wright, Texas Tech Univ.).

contrario a las carreteras o casas y con buen levantamiento del humo. No queme cuando puedan ocurrir inversiones de temperatura.

La regla principal en seguridad es tener un buen plan, ejecutarlo bajo condiciones apropiadas y con el adecuado personal y equipo. Debe incluirse un plan para contener fuegos que escapen del área especificada.

PRESCRIPCIONES DE QUEMA

Generalmente la prescripciones para una quema exitosa incluyen la velocidad del viento entre 8 y 25 km/hora, dirección constante del viento, temperatura del aire entre los 4 y 27 oC, humedad relativa de 25 a 60% y combustible distribuido de manera uniforme en cantidad de al menos 1400 kg/ha. Generalmente la intensidad y desplazamiento del fuego aumenta conforme el combustible es más seco, con menor humedad relativa y alta temperatura del aire; así como al aumentar la velocidad del viento y la cantidad de combustible.

COSTOS DE UNA QUEMA PRESCRITA

El costo difiere de rancho a rancho, del potrero y de la época del año. Cada rancho debe desarrollar su propio presupuesto y conservar los archivos de los costos actuales, para análisis futuros. El principal costo esta asociado a las guarda rayas, en Texas varía desde \$ 1.00 hasta \$16.00 dólares/ha dependiendo de cómo se construya la guarda raya y de la manera de hacer los cálculos. Los costos de quemas consecutivas deberían ser más bajos.

RESUMEN

Las quemas prescritas son una práctica de mejoramiento viable para la mayoría de los pastizales en Texas y el noreste de México. Cuando el fuego se usa de manera integral con otras prácticas, ayuda a mantener la estructura y composición de la vegetación deseada. En muchos casos no es posible utilizar las quemas, hasta que el pastizal logra una mejor condición. Programas de buen manejo del pastoreo son necesarios para complementar los beneficios de las quemas prescritas.

El manejador responsable de la quema debe considerar los principios básicos del comportamiento del fuego para poder tener un plan realista de quemas. El plan debe considerar los objetivos generales del rancho, así como los de cada potrero y sitio a quemarse. Sea cuidadoso con la carga animal, considerando el tiempo de recuperación de los potreros quemados. Controle la fauna silvestre para prevenir el sobreuso de arbustivas ramoneables y herbáceas.

Quemar cuando el rebrote de los arbustos es joven y cuando la cantidad de combustible fino está cercano al máximo, ayuda a mantener una alta producción de los pastizales. Las áreas de matorral requieren de dos a tres quemas para lograr los objetivos planteados. Seleccione los mejores sitios para las quemas; así se logrará el mayor retorno económico con esta práctica.

Considere las experiencias locales en el plan y prescripciones. Enfatique las medidas de seguridad. Use el fuego donde de manera realista se puedan lograr los objetivos de manera integral con el manejo del rancho. Aproveche los años de mayor producción de forraje, utilizando el exceso como combustible para las quemas. El manejo cuidadoso del pastoreo siempre es importante en cualquier programa de quemas prescritas.

Traducción: Eduardo A. Gonzáles V. INIFAP-SAGARPA, México

Producido por AgriLife Communications and Marketing, El Sistema Universitario Texas A&M
Las publicaciones de Texas AgriLife Extension se pueden encontrar en Internet en: <http://AgriLifebookstore.org>

Los programas educativos de Texas AgriLife Extension Service están disponibles para todas las personas, sin distinción de raza, color, sexo, discapacidad, religión, edad u origen nacional.

Emitido en promoción del Trabajo Cooperativo de Extensión Agrícola y Economía del Hogar, Decreto del Congreso del 18 de mayo de 1914, según enmienda, y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Chester P. Fehlis, Director Comisionado, El Servicio de Extensión Agrícola de Texas, El Sistema Universitario Texas A&M.