

Chaqueos e Incendios Forestales en Bolivia

“Experiencias comunitarias sobre uso de fuego en Guarayos”

Carlos Pinto
Vincent Vroomans



Instituto Boliviano de Investigación Forestal



Copyright©2007:

Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF)

Citación Bibliográfica: Pinto, C. y V. Vroomans. 2007. Chaqueos e Incendios Forestales en Bolivia. Instituto Boliviano de Investigación Forestal. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 53 p.

DOCUMENTO ELABORADO EN EL MARCO DEL “**PROGRAMA DE MANEJO DE FUEGOS A NIVEL COMUNITARIO EN LA PROVINCIA GUARAYOS**”

Ejecutado por:



Apoyaron:



*H. Alcaldía Municipal de Ascención de Guarayos
Unidad Forestal Municipal*



*Dirección de Manejo de Recursos Naturales
DIMARENA*



Bolivia País Forestal



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de las experiencias comunitarias de uso de fuegos en Guarayos, desarrolladas en el marco del “*Programa de manejo de fuegos a nivel comunitario en la Provincia Guarayos*” no hubieran sido posible sin la colaboración y aporte desinteresado de muchas instituciones y personas, entre ellas agradecemos a José Luis Velasco, inspector comunal de Fuegos de la comunidad de Santa María, a Fernando Paz, inspector comunal de Fuegos de la comunidad de Limoncito, a Jesús Abay, inspector comunal de Fuegos de la comunidad de San Pablo, a Pedro Sánchez y Edhil Sánchez, inspectores comunales de Fuegos de la comunidad de Momené, a Ángel Claure, inspector comunal de Fuegos de la comunidad de Yotaú, a Juan Batallanos, inspector comunal de Fuegos de la comunidad de Cachuela, al Juan Egüez asistente técnico de campo para el IBIF, al Programa de Pequeñas Donaciones de Naciones Unidas, al Proyecto BOLFOR II, a Pedro Montero, Responsable de la Unidad Forestal de la Honorable Alcaldía Municipal de Ascensión de Guarayos, a la Dirección de Manejo de Recursos Naturales de la Prefectura de Santa Cruz, a la Dirección General Forestal, al Centro de Ecología Aplicada de la Fundación Patiño, a la Superintendencia Forestal, a Ernesto Alvarado de la Universidad de Washington, al Servicio Forestal de los Estados Unidos de Norteamérica, a la Comisión Nacional Forestal de México, a la Iniciativa de Fuegos de The Nature Conservancy, al Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil, a Zulma Villegas y Marisol Toledo por sus aportes y sugerencias al documento, y a todo el personal del Instituto Boliviano de Investigación Forestal.

Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	3
INTRODUCCIÓN	5
CAPITULO I: ACTORES Y SITUACION PROBLEMÁTICA	6
El fuego en la agricultura comunal.....	6
Incendios Forestales en Bolivia.....	7
Programas de prevención de incendios forestales	11
El uso de fuego en áreas agrícolas y su importancia en el origen de incendios forestales	12
Actitud social frente al chaqueo, la quema de pastos y los incendios forestales.....	13
La complejidad del fuego como herramienta.....	15
CAPITULO II: MEMORIAS DE CASO	17
Objetivos y alcances del proyecto: “Manejo de fuego a nivel comunitario en la provincia Guarayos”	17
Sobre el área de acción del Programa	19
Memorias de Caso sobre el manejo de fuegos comunitario	21
Momené	22
La Cachuela	26
Limoncito	30
San Pablo.....	34
Yotaú	38
Santa María.....	42
CAPITULO III: RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS USADAS	52

INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de este documento es sistematizar una experiencia de manejo de fuego en seis comunidades de la provincia Guarayos. Si bien, el tema de incendios forestales en Bolivia ha tomado interés desde aproximadamente 10 años, los avances al respecto han sido muy pobres en la práctica. Se han desarrollado políticas y estrategias para enfrentar el problema pero la realidad nos muestra que los incendios han ido aumentando en número año a año, abarcando superficies cada vez mayores. Hasta ahora, el paradigma con el que las entidades más desarrolladas en el tema han trabajado es el de control de fuegos, entendido como el proceso de extinguir incendios ya existentes. En términos de prevención, que está enunciado en muchos documentos importantes, lo avanzado ha sido la generación de grandes volúmenes de folletos que no han logrado modificar actitudes de la gente.

Para el Instituto Boliviano de Investigación Forestal el paradigma hasta ahora empleado, no ha dado los resultados esperados y es momento de trabajar con una nueva visión. Por esta razón, desde hace dos años venimos trabajando en Manejo Integral de Fuego. Esta nueva perspectiva del tema impone primero, que es necesario trabajar directamente y de manera sostenida con los usuarios del fuego, entender sus necesidades, aprender sus mejores prácticas, optimizarlas y replicarlas. El manejo integral del fuego también supone que el trabajo no comienza al mismo tiempo que empieza la época de quema, sino mucho antes con tareas de planificación y preparación. Supone también, trabajar en cambios de actitud en los propios usuarios del fuego, de tal manera que asimilen sus responsabilidades y actúen en consecuencia. Finalmente supone educar a la población, en el hecho de que los responsables del incremento de los incendios forestales no puede ser atribuido principalmente a pequeños agricultores que utilizan el fuego en áreas de chaqueo menores a cinco hectáreas, donde el fuego es fácilmente controlado, y cuya producción está destinada al autoconsumo, el problema está en que esa ya no es nuestra realidad, ya que el área rural se ha incorporado de una manera frenética a la economía de mercado obligando a sus habitantes a cambiar sus prácticas ancestrales por otras no sostenibles.

El presente documento presenta, los resultados de la experiencia desarrollada el 2007 con tres comunidades Guarayas y tres comunidades colonas en la provincia Guarayos del departamento de Santa Cruz. El primer capítulo, brevemente hace un balance de la situación del manejo de fuego en las comunidades, el segundo describe comunidad por comunidad los resultados del proceso y en tercero se encuentra nuestra evaluación del proceso.

CAPITULO I: ACTORES Y SITUACION PROBLEMÁTICA

El fuego en la agricultura comunal

La habilitación de tierras para la agricultura de subsistencia es una de las prácticas más antiguas usada por los pueblos de nuestro continente. El fuego ha sido, desde épocas remotas, una herramienta práctica para facilitar el establecimiento de áreas de cultivo.

El descubrimiento del fuego, junto al trabajo, significó para muchas culturas el proceso de diferenciación de la naturaleza (Martínez, 2003). Desde tiempos inmemoriales, el fuego se constituyó en una herramienta de trabajo, así lo destacaba Perez de Zorita, que fue gobernador de Santa Cruz en el siglo XVI, al referirse a las cosechas:

Para comenzar era necesario que la tierra donde se iba a efectuar la siembra estuviera libre de la abundante vegetación del trópico. El sistema de limpieza del terreno era el también utilizado por los indígenas de roza y quema. Se talaban los árboles y arbustos, se dejaba secar, y luego se procedía a su incineración, repartiendo previamente la leña por el terreno para que las cenizas se distribuyesen con cierta homogeneidad, pues servían de abono natural a los cultivos, aportando dosis complementarias de fósforo, potasio y calcio (citado por Martínez, 2003)

La práctica de roza-tumba y quema llamada comúnmente “chaqueo”, consiste en la habilitación de pequeños espacios de bosque para fines agrícolas. El chaqueo generalmente se inicia en el mes de Mayo con la roza del sotobosque en el espacio a utilizarse, el objetivo de esta practica es que el material combustible liviano se disponga sobre el suelo para facilitar la ejecución de una quema efectiva. En el mes de Junio y Julio se procede a la corta o tumba de todo el arbolado existente en el área, inmediatamente se realiza el trozado o picado de todos los árboles derribados para permitir un mejor “asentamiento” al suelo de todo el material combustible grueso disponible. El mes de Julio está destinado al secado del todo el combustible almacenado en el espacio a utilizarse para la siembra. Finalmente la quema de estos rastrojos empieza en el mes de Agosto y puede extenderse hasta finales del mes de Octubre.



Quema de un área de chaqueo menor a 5 ha en Yotaú

La actividad agrícola comunitaria hasta hace algunos años ha estado destinada solo al sustento de la familia, sin embargo las necesidades socio-económicas actuales han modificado en gran medida el carácter de la agricultura de subsistencia por una agricultura comercial no mecanizada, induciendo a que las superficies de cultivo sean mayores (5 a 15 ha) a las áreas destinadas por la agricultura de subsistencia. Una de las implicaciones de esta situación en Bolivia, es el aumento en la ocurrencia de incendios forestales originado en áreas agrícolas, en el entendido de que el control del fuego en espacios reducidos menor a 5 ha es más efectivo que en espacios mayor a 5 ha.

Incendios Forestales en Bolivia

Todos los años se producen en Bolivia incendios forestales de origen principalmente antropogénico, ya sea por la incorporación de nuevas tierras forestales a usos agropecuarios o bien por la quema de grandes extensiones de pastizales naturales o cultivados. El fuego es la herramienta más barata para reducir la cobertura vegetal, y en el caso de pequeños agricultores es la única que se encuentra disponible. Sin embargo, mientras el fuego ocurra en el área prescrita a quemar no se constituye en un problema, pero cuando el fuego sale de control de un área prescrita para la quema y se propaga de manera descontrolada por el bosque generalmente provoca situaciones de desastres sociales, económicos, ecológicos y ambientales. Por ejemplo, las quemas liberan una variedad de gases en la atmósfera que causan y agravan el efecto invernadero. Se estima que los incendios forestales de conversión de tierras forestales a agropecuarias contribuyen aproximadamente con un 30 % del incremento anual de concentración de Carbono CO₂ en la atmósfera (Kaufman & Justice 1998). Aunque estas estimaciones son promedios generales, en países no industrializados como Bolivia y muchos otros países tropicales, el porcentaje puede ser mucho más alto. En el inventario nacional de emisiones antrópicas de gases de estufa elaborado por el gobierno de Brasil, se estima que en ese país aproximadamente el 70% de las emisiones provienen de quema de biomasa relacionada principalmente con actividades agropecuarias y forestales.

Se estima que anualmente en Bolivia se queman más de 100 mil hectáreas por año (BOLFOR, 1994). Sin embargo, la magnitud de los incendios en algunos años alcanza proporciones catastróficas, que además parece mostrar un régimen periódico de ocurrencia de eventos de gran magnitud (Fig. 1). Se ha cuantificado que en la temporada de incendios de 1999 la superficie afectada por los incendios fue de 12.000.000 ha (BOLFOR, 2000). Sin embargo, la poca información existente en Bolivia acerca de daños anuales ocasionados por los incendios dificulta realizar una valoración real de la magnitud del problema.

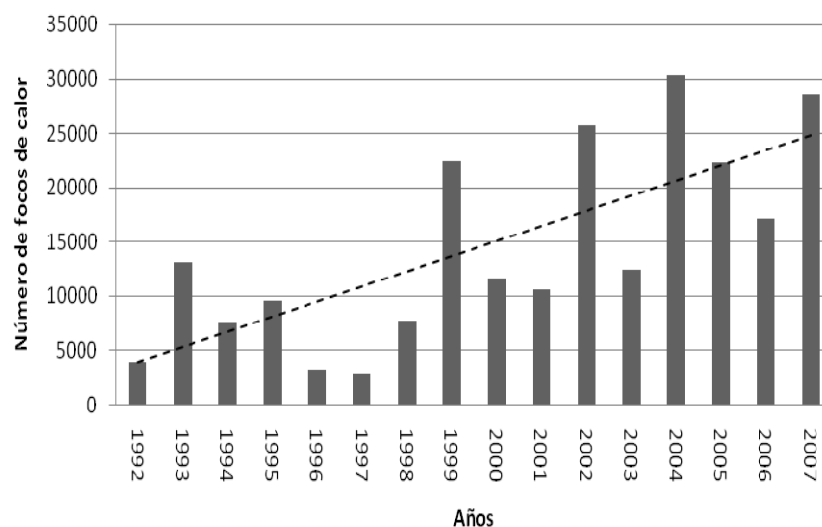


Figura 1. Número de focos de calor (NOAA 12-MMODIS) en Bolivia para el periodo 1992-2007

Las consecuencias del actual ritmo de deforestación y quema de los bosques son un peligro para la vida, los recursos naturales, y el medio ambiente. Los beneficios, pensados en corto plazo, pueden significar un avance acelerado de la desertización de los bosques en el largo plazo (Manta, 2006).

Basados en datos acumulados de focos de calor y el reporte de la Superintendencia Forestal (SF) (1999-2006), se puede afirmar que en Bolivia los incendios forestales ocurren principalmente en los departamentos de Santa Cruz (56%) y Beni (36%) (Fig. 2 y mapa 1). En este caso se trata de los dos departamentos con mayor actividad agrícola y pecuaria, que indudablemente muestra que existe una fuerte relación entre estas actividades y el fuego.

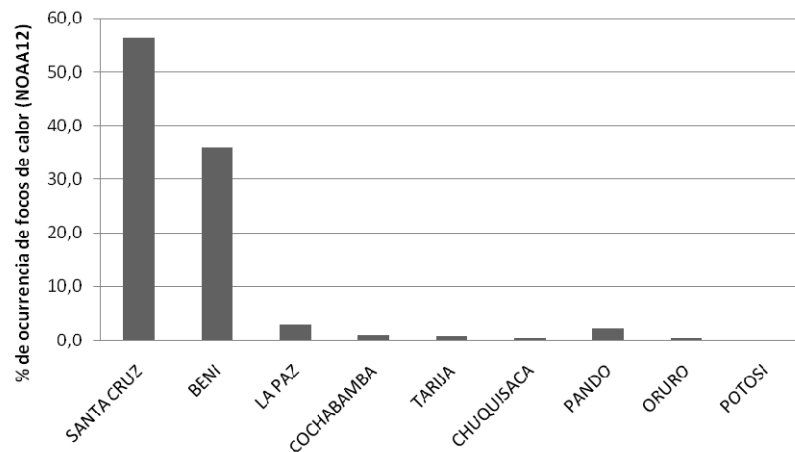
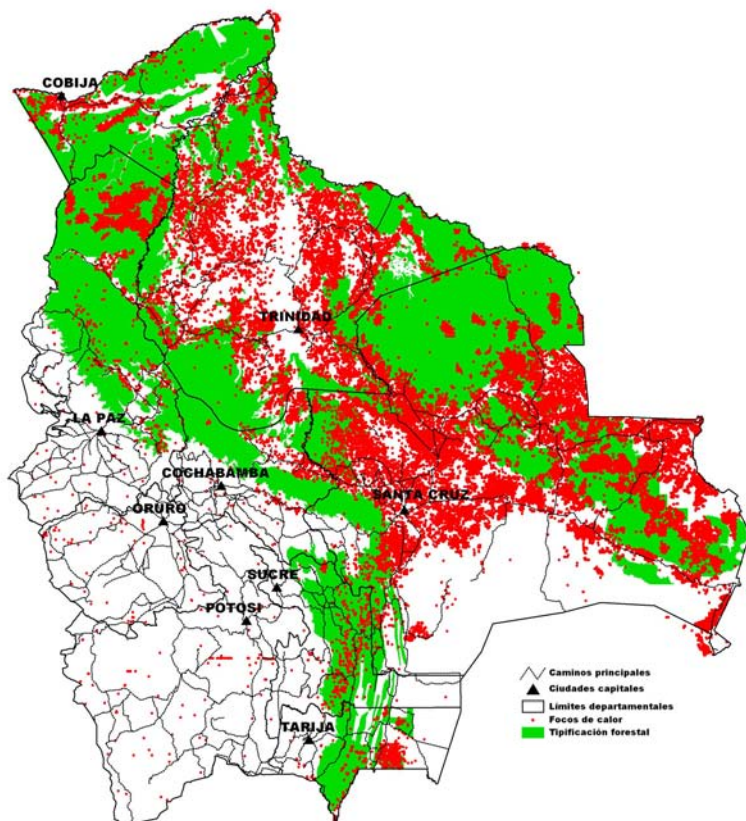


Figura 2. Focos de calor (NOAA 12-MMODIS) para el periodo 1999-2006 por departamentos en Bolivia



Mapa 1. Focos de calor (NOAA 12-MMODIS) detectados en la temporada de incendios 2007

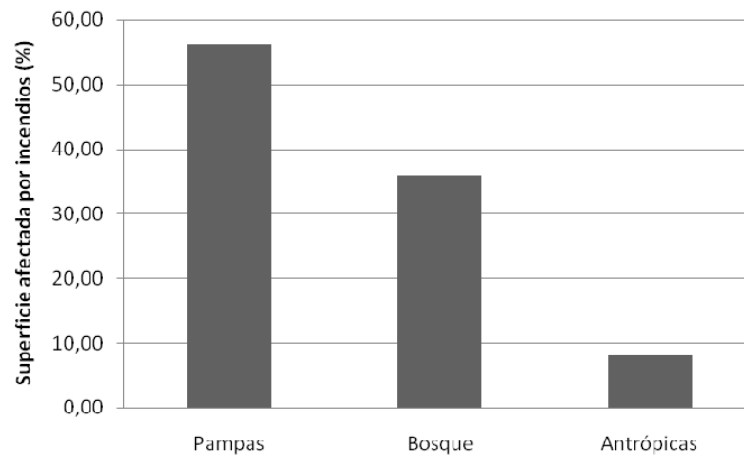


Figura 3. Porcentaje de superficie afectada por incendios forestales para el periodo 1999-2001 en Bolivia

Asimismo, consolidando los reportes 1999, 2000 y 2001 de la SF se ha determinado que el fuego afecta (en términos de superficie) principalmente las pampas (Fig. 3). Se considera pampas todas las áreas de sabanas, sabanas arboladas, palmares y la sabana chaqueña. Luego están los bosques desde los secos hasta los amazónicos y finalmente las áreas agrícolas y áreas degradadas que se han totalizado como antrópicas. Se puede ver que las áreas antrópicas, quemadas por el fuego, son menos del 10% de lo que realmente se quema en cada temporada de fuego y que el 35% de superficie quemada corresponde a bosques que en su mayoría no se esperaba quemar.

La provincia Guarayos, ubicada en el departamento de Santa Cruz, es una de las regiones donde los incendios forestales presentan mayor reincidencia, es decir que son áreas que se queman año tras año (Fig. 4). Esta situación se da, pese a, y desafortunadamente en algunos casos impulsados por los esfuerzos institucionales para mitigar el impacto del fuego en esta provincia. Además, no solo se trata de que cada año se quemen las mismas áreas, sino que existe una tendencia claramente creciente de quemas e incendios en la provincia. El análisis de focos de calor para los años 1998-2006 elaborado por la SF (2007), reporta a los municipios El Puente y Ascensión de Guarayos dentro de los 10 municipios con mayor número de focos de calor.

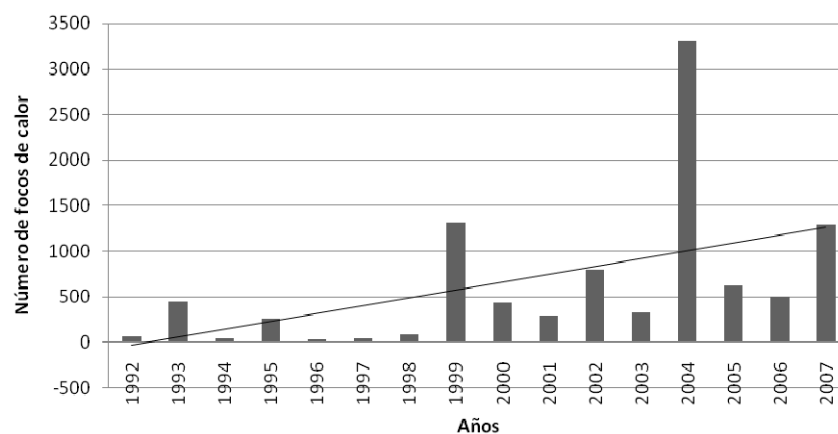


Figura 4. Número de focos de calor (NOAA 12-MMODIS) durante el periodo 1992-2007 en la Provincia Guarayos

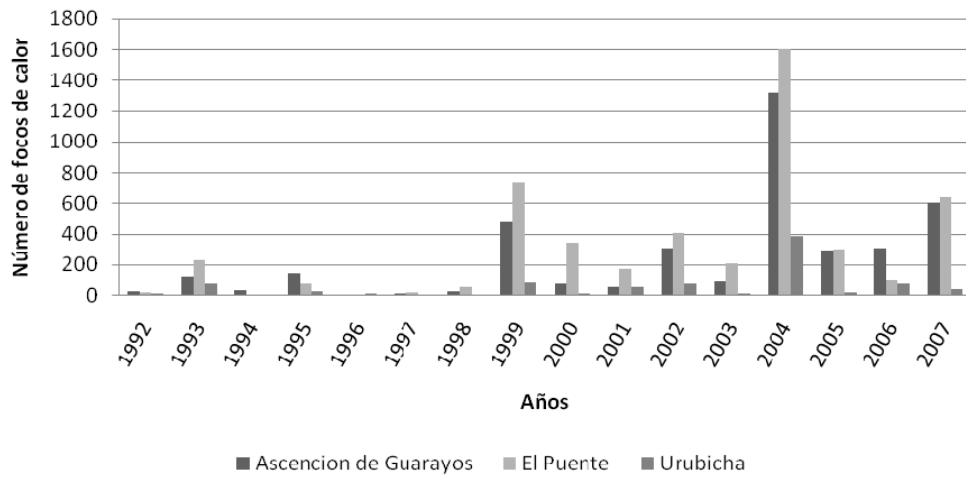


Figura 5. Número de focos de calor (NOAA 12-MMODIS) durante el periodo 1992-2007 por municipios de la provincia Guarayos

De los tres municipios que forman parte de la Provincia Guarayos, Ascensión de Guarayos y El Puente se destacaron negativamente en los últimos 9 años (Fig.5).

Programas de prevención de incendios forestales

Las actividades de prevención de incendios forestales encaradas desde el Estado han sido muy exiguas en Bolivia, siendo la Prefectura de Santa Cruz la que mayor gestión y experiencia ha desarrollado en el tema. La política departamental formulada trata de superar la problemática enfatizando en dos cuestiones principales que son la prevención de incendios y el control (este último se refiere a sofocar incendios que están ocurriendo). Una tercera cuestión es el monitoreo de focos de calor que es principalmente usado para poder pronunciarse sobre la gravedad de la situación y las superficies afectadas por los incendios. Aunque, este monitoreo está formulado como de utilidad para el control, ligado a un sistema de alerta temprana de incendios.



Taller municipal de Prevención de incendios en Guarayos

El control, en la Prefectura de Santa Cruz, implica tener presencia física con equipos, materiales y personal especializados en el combate de fuego. Los equipos y materiales utilizados van desde estaciones de bomberos, cisternas de agua, vehículos de transporte, mochilas de agua, vertimientos de seguridad, hasta pequeñas herramientas manuales y otros. El personal especializado es también muy diverso contando entre ellos a bomberos voluntarios, grupos de rescate y militares, todos ellos deben ser entrenados en técnicas de combate de fuego. El trabajo de control es complicado y costoso, implica altos costos de equipo y materiales que se deben tener en espera en diversas partes del departamento, pero también por los costos de personal y transporte. El trabajo en sí es muy dificultoso, los incendios forestales ocurren generalmente en áreas de difícil acceso, están involucradas grandes superficies, una gran cantidad de incendios ocurren en la misma época y el trabajo mismo implica altos riesgos.

Dentro de las acciones para la prevención de incendios, realizados por la Prefectura de Santa Cruz, se destaca la difusión de información. Parte de la difusión se realiza a través de medios masivos y tiene dos objetivos, por un lado sensibilizar a la opinión pública sobre la problemática del fuego y por el otro, persuadir a los usuarios agropecuarios, de aplicar el fuego responsablemente y tomar precauciones. Para la difusión de información más específica se produce y reparte cartillas a los interesados. Como otra manera de fortalecer la prevención se firman actas de responsabilidad con miembros del sector productivo. Finalmente, se realizan visitas cortas a las comunidades en colaboración con las subprefecturas y los municipios para difundir mensajes de prevención, para explicar la gestión de la Prefectura y para realizar acuerdos sobre las medidas de control de incendios.



Práctica de control de incendios en Concepción

El programa de manejo de fuego del IBIF, por las razones expuestas pretende acentuar su trabajo en la prevención. Se considera que el registro de quemas e incendios ayudan a la planificación y apoyan la determinación de zonas prioritarias tanto para el control como para la prevención.

El uso de fuego en áreas agrícolas y su importancia en el origen de incendios forestales

Existe una amplia diversidad de usuarios del fuego. Tradicionalmente, los diferentes grupos indígenas del trópico han utilizado el fuego en su agricultura desde épocas precolombinas, asimismo, los primeros colonizadores de tierras altas. La agricultura de subsistencia o de pequeña escala genera muy bajo impacto a pesar de la quema. Su sistema rotativo permite la recuperación de la vegetación y el abastecimiento de nutrientes. La superficie limpiada, donde la vegetación es cortada y quemada, generalmente no supera la hectárea.



Quema de un chaco de la comunidad de Yotai

Es parte de la cultura indígena esperar la primera lluvia intensa para quemar, de esta manera, el suelo se calienta poco durante la quema, preservando la fertilidad y estructura del suelo. Este método tiene además la gran ventaja de que el bosque alrededor se mantiene húmedo, reduciendo el riesgo que el fuego pase al bosque. La reducida superficie permite ejecutar la quema durante una mañana o una tarde, brindando un mayor grado de vigilancia; además, permite tomar medidas cuando ocurren problemas.

Hoy en día nos encontramos en una situación diferente, tenemos a colonizadores de toda clase que aplican otros sistemas de agricultura de mediana y gran escala, ganaderos que ocupan pastizales naturales (pampas) y que desmontan nuevos terrenos para la ganadería, e incluso agricultores indígenas que se dedican cada vez más a cultivos comerciales, ya que también ellos son sometidos a la economía de mercado. Existe una fuerte presión del mercado que se traduce en más y mejores vías de acceso, lo que implica un incremento constante de agricultores en áreas antiguamente boscosas. De igual manera, prácticamente todos trabajan con superficies mayores en comparación a la agricultura tradicional, siendo la producción para el mercado, incrementando la presión sobre la tierra. Esto tiene varias implicaciones en términos de la aplicación del fuego. Primero, todos ocupan el fuego, casi sin excepción, produciendo sencillamente un mayor número de quemas cada año. En conjunto, también la superficie que debe ser preparada cada año para los cultivos o para pastos es mayor, aumentando aún más la aplicación de fuego en la región. La creciente ocurrencia de incendios forestales es en gran parte producto del mayor número de fuegos, que provoca más “accidentes”, pero el detalle importante es que, en las superficies grandes que son trabajadas y quemadas es mucho más difícil de manejar el fuego, aun si existiese la intención de hacerlo.

La pérdida de vínculos con las costumbres tradicionales y por el contrario, el fortalecimiento de vínculos con la economía de mercado da como resultado cientos de agricultores y ganaderos realizando las quemas cada uno a su manera y conveniencia. La aspiración de lograr mejores resultados económicos motiva al productor a buscar las formas más eficientes y baratas para realizar la preparación de chacos. El fuego responde idealmente a estas exigencias económicas, por ser rápido y gratuito. El manejo de fuego implica una serie de preparativos del terreno y el control durante la aplicación del fuego, con un costo que reduce su ventaja, por tanto no es aplicado comúnmente. Todos estos factores contribuyen a la situación de incremento anual del número de fuegos que salen fuera de control y que da lugar a incendios catastróficos.

Actitud social frente al chaqueo, la quema de pastos y los incendios forestales

Existe una posición dual de la sociedad boliviana respecto a los incendios forestales. Por un lado está en la conciencia de la sociedad, que la situación de las quemas está fuera de control y que es perjudicial en todos los aspectos, social, económicamente y ambientalmente. Por otro lado, la población aguarda que haya humo en los meses agosto y septiembre conformándose con esta realidad como si fuese parte de las estaciones y como si no hubiese nada que se pueda hacer.

Esa misma ambigüedad se percibe en las autoridades nacionales y locales. Por ejemplo, existen normas para evitar el uso no adecuado del fuego, sin embargo, se percibe una situación total de descontrol. El Estado busca nuevas leyes y más coordinación de gestión en la espera de encontrar algún recurso para superar la problemática. Indudablemente, las instituciones estatales no tienen capacidad suficiente para realizar el seguimiento de los usuarios y ejercer el control sobre las actividades que involucran el uso de fuego. El resultado es la ausencia total de fiscalización por parte del Estado. Frente a este panorama de descontrol, el papel que le ha tocado cumplir a la actual gestión, ha sido de tratar de reducir las catástrofes apagando incendios, en términos de política de incendios llamado “control”, tarea poco fructífera por las razones expuestas anteriormente. En otros casos le ha tocado hacerse cargo de los daños y finalmente ha tenido que amenazar con sancionar a los culpables.



Registro comunal de áreas de chaqueo en Santa María

Considerando que la sociedad en general está consiente de la gravedad de los incendios en el país, se esperaría que esta situación se refleje en agricultores y ganaderos, motivándolos a autorregular el uso del fuego. Sin embargo, además de los estímulos económicos mencionados anteriormente, concurren dilemas sociales y otros aspectos culturales que entorpecen la acción esperada. Ocurre que el individuo tiene una ventaja relativa cuando sus acciones le favorecen mientras que las consecuencias negativas son compartidas con toda la sociedad. En este sentido consideramos que la participación activa de la sociedad es fundamental para mitigar el impacto de los incendios.

En el marco de este dilema social se consideran los siguientes factores: la actitud de los usuarios del fuego es clave; se requiere esfuerzos individuales para beneficio de toda sociedad; el esfuerzo requerido para el manejo de fuego no resulta en una ventaja directa para el agricultor o ganadero; y finalmente hace falta desarrollar o aprender técnicas alternativas al fuego para la limpieza de rastrojos.

El origen del problema de los incendios forestales está en el comportamiento de la población. Indudablemente lograr un cambio en la actitud y comportamiento en las personas es bastante complicado; sin embargo, actualmente parece ser la única opción para encontrar una solución al problema. Estamos hablando no únicamente de los usuarios del fuego, sino de aquellos que vivimos en las ciudades y que a través de nuestros hábitos de consumo estamos impulsando este proceso.

El usuario del fuego está enfrentando un gran dilema. Por ejemplo, hacer manejo de fuego supone preparar el sitio a quemar, requiere abrir brechas cortafuego y cuando el fuego llega al final del área de trabajo hay que apagarlo; más fácil es prender el fuego e ir hacer otra cosa. El agricultor o ganadero ve el manejo de fuego como una pérdida, pues debe invertir tiempo y dinero para realizar la quema. Este esfuerzo va en contra de sus expectativas de usar una herramienta que no tiene costo, ni en dinero ni en mano de obra.

Por otro lado, el agricultor individual no siente que su esfuerzo extra para reducir el problema ayude en algo. Pues todos los años, se produce tanto humo y tantos incendios en los meses de agosto y septiembre que no cree que su contribución tenga algún efecto. Especialmente si es un agricultor pequeño, piensa que el esfuerzo del gran productor tendrá mucho más efecto. En cambio el agricultor grande requerirá más tiempo (varios días) y más trabajo para controlar el fuego sobre un terreno grande, asegurarse que el fuego ha sido apagado en toda la superficie es evidentemente más complicado que en un terreno chico y generalmente no estará dispuesto a realizar ese gasto.

El otro obstáculo que aparece es que aquellos que realizan los esfuerzos requeridos en tiempo y dinero para realizar un adecuado manejo de fuego, se sienten en desventaja, ya que tienen menor competitividad que aquellos que no asumen esos costos.

Durante los trabajos en las comunidades, hemos observado una actitud muy positiva hacia el manejo de fuego, sin embargo, los comunarios solos no toman acciones. Un ente facilitador que convoque a ponerse de acuerdo sobre acciones preventivas, podría permitir un gran progreso en la prevención de incendios. Una vez logrado un acuerdo y realizando acciones con la mayoría del grupo es más viable exigir la contribución de los demás pensar en penalidades para los que no cumplen sus responsabilidades.

En cuanto a la aplicación de tecnologías, es posible pensar en la mecanización de los trabajos de limpieza y envolver materia orgánica al suelo en vez de utilizar fuego. Este método no es necesariamente igual de barato pero tal vez necesario para dar respuesta al problema de los incendios. Posiblemente, estas tecnologías no están suficientemente comprobadas en su efectividad y puede ser necesario la investigación y desarrollo de ellas. En casos donde el uso de fuego es inevitable, es preciso usar de técnicas apropiadas, las cuales, tal vez, no son conocidas por los agropecuarios.

La complejidad del fuego como herramienta

El fuego en términos generales, es usado en la agropecuaria para limpiar desmontes grandes o chicos y para quemar pastizales. La quema en desmontes es simplemente para eliminar los restos secos de la vegetación que ha sido cortada anteriormente con el fin de habilitar el terreno para la agricultura. La liberación de elementos minerales que quedan en las cenizas es de utilidad para la productividad a corto plazo como es el caso en la agricultura tradicional. Sin embargo, si el uso de una misma superficie de chaqueo por varios años se precisa fertilización para mantener productividad. Además el fuego se usa también para facilitar la cosecha de la caña de azúcar u otros cultivos, para el mantenimiento de orillas de caminos y quema de basura.

La aplicación del fuego en pastizales es utilizada para la renovación de pasturas y mantener la capacidad forrajera del predio, incluso existen plantas tóxicas para el ganado que son eliminados con el fuego. El fuego es también un elemento de control efectivo contra patógenos que amenazan al hato ganadero. Finalmente, lo que se busca con la quema es el rebrote del pasto que significa evidentemente el componente productivo más importante para el ganadero. Los efectos que provocan la quema del pasto son varias. Primeramente es el mismo corte del pasto que obliga a la planta de formar hojas nuevas. De esta manera la macolla queda reducida, las hojas nuevas son más visibles y accesibles para el ganado. Por otro lado está el efecto de la fertilización instantánea después de la quema que da impulso al crecimiento. Incluso existen indicaciones que las cenizas pueden cortamente bajar el nivel de acidez (o sea elevar el pH) del suelo ayudando la liberación y absorción de nutrientes necesarios para el crecimiento del pasto y reducir elementos tóxicos como el aluminio, elemento que en algunos suelos perjudica el funcionamiento de las raíces. De todas maneras estos efectos positivos a corto plazo no deben ser confundidos con la fertilidad y productividad general del suelo. Las diferentes formas que ocasionan la pérdida de nutrientes como resultado del fuego pueden observarse en la figura 6.

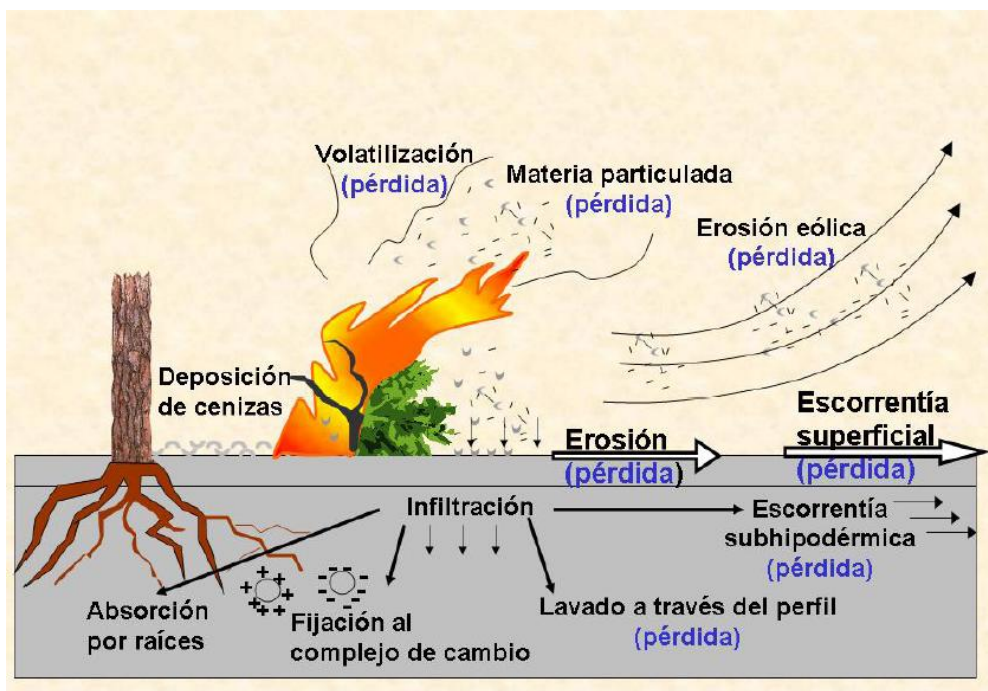


Figura 6. Posibles rutas de liberación de nutrientes liberados por el fuego.

En relación a los esfuerzos de limpieza manual o de forma mecanizada la aplicación del fuego es prácticamente gratuita y rápida en su ejecución permitiendo ser la herramienta más eficiente de la agricultura tropical. Una vez desarrollado suficiente calor inicial, el fuego genera a través de los combustibles naturales su propia energía para la realización del trabajo. Sin embargo, el fuego tiene también sus desventajas porque dentro de este sistema independiente no existe un auto-apagado, ni volante, ni freno, convirtiéndose fácilmente en un incendio. El fuego seguirá cumpliendo su función limpiando incluso lo que ya no debería limpiar y ampliándose cada vez más. Entre combustibles que seguirá utilizando el fuego existen árboles jóvenes (regeneración) y viejos, banco de semillas en el suelo del bosque, árboles frutales o plantaciones, palmeras útiles, plantas y animales silvestres, fauna edáfica, cultivos, casas y otros objetos de valor. La eliminación de materia orgánica por el fuego perjudica la disponibilidad de minerales a largo plazo, ya que los minerales que se quedan en las cenizas se lavan pronto. De esta manera el fuego deja una catástrofe ecológica, productiva y económica. Valorar en dinero a este daño es difícil, pero lo más importantes es considerar que este costo no estaba incluido en el presupuesto del agropecuario cuando aplicó el fuego.

La aplicación del fuego tiene otras desventajas además del daño que causa cuando se convierte en incendio. El efecto fácilmente percibido por la sociedad es el humo, donde la gente se siente afectada por los malos olores, problemas respiratorios, picazón en los ojos y reducción en la visibilidad causando incluso situaciones peligrosas para el tráfico. Existen efectos no perceptibles, como la toxicidad del humo que contiene gases hidrocarbúricos orgánicos, los cuales pueden causar diferentes tipos de enfermedades incluso cáncer. La población está expuesta cada año a estos gases durante varios meses con mayor o menor intensidad de humo. La quema de grandes cantidades de materia orgánica resulta en una emisión de varios elementos químicos que aumentan el efecto invernadero, y por tanto el cambio climático global. Además los elementos afectan la capa de ozono (el último es el caso cuando llegan a elevadas alturas lo que puede ocurrir por ejemplo con la ayuda de tormentas tropicales). La contaminación del aire posteriormente se refleja en la precipitación de los componentes tóxicos a la tierra, especialmente con las lluvias ácidas, contaminando la superficie terrestre como también los cuerpos de agua.



Contaminación ambiental por humo de incendios forestales de la temporada 2007, en recuadro: Paisajes de Ascención de Guarayos y alrededores

CAPITULO II: MEMORIAS DE CASO

Objetivos y alcances del proyecto: “Manejo de fuego a nivel comunitario en la provincia Guarayos”

Con el fin de fortalecer un sistema para pequeños agropecuarios, que brinde una mayor conciencia, atención, organización y control sobre el manejo de fuego, el Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF) implementó en la presente gestión el “Programa de manejo de fuegos a nivel comunitario en la Provincia Guarayos” el objetivo de esta iniciativa es lograr cohesión a nivel comunal, en la adopción de prácticas responsables manejo de fuego, a través de la coordinación de las actividades de chequeo por un “inspector de fuego”. El inspector de fuego, un miembro designado por su comunidad, levanta información sobre la planificación de los comunarios para realizar chacos y realiza monitoreo sobre la aplicación del fuego en los mismos. Esta coordinación ayuda también para obtener, en forma conjunta, los permisos de chequeo emitidos por la Unidad Forestal del Municipio. De esta forma, se efectúan los chequeos y la aplicación de fuego de forma planificada y controlada. Con el propósito de reducir el riesgo de origen de incendios desde áreas de chequeo, el programa busca incentivar la participación comunitaria fundamentalmente en la quema de chacos, involucrando la participación de mas gente en la ejecución de esta fase.

En el marco del desarrollo del “Programa de manejo de fuegos a nivel comunitario en la Provincia Guarayos”, se organizó el “Taller regional para la prevención de incendios forestales en la provincia Guarayos”. La necesidad de coordinar institucionalmente y tomar en cuenta las necesidades de uso del fuego por parte de las comunidades indígenas y campesinas se vio expresada en el marco del desarrollo de este taller. La apertura de los involucrados en el tema, constituye un primer paso hacia la integración de las comunidades a las estrategias nacionales y regionales de incendios forestales, haciendo que la prevención de incendios forestales tenga un carácter participativo.



Participantes del Taller regional para la prevención de incendios forestales en la provincia Guarayos.

A este evento asistieron representantes de la Dirección General de Recursos Forestales, Prefectura del departamento de Santa Cruz, Municipios de Ascensión de Guarayos y El Puente, representantes de la Asociación Forestal Indígena de Guarayos, la Central de Mujeres Indígenas de Guarayos y de las comunidades de Cachuela, Limoncito, Santa María, Yotaú, Momené y San Pablo, personal de la Unidad Operativa de Bosques (Superintendencia Forestal) de Ascensión de Guarayos, representante de la concesión forestal La Chonta Woods, personal de CADEFOR/BOLFOR II y el Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF).

En este evento se logró suscribir un acta de compromiso entre las diferentes personas e instituciones participantes. Las instituciones y comunidades de Guarayos, autoridades departamentales y nacionales se comprometieron a apoyar y fortalecer los programas de

incendios forestales en la provincia Guarayos coordinando más adecuadamente con los usuarios del fuego y las distintas iniciativas tendientes a reducir los incendios forestales en la provincia Guarayos.

El “Primer Taller Nacional para la Prevención de Incendios Forestales en Bolivia”, es otro evento que se desarrolló en el marco del “Programa de manejo de fuegos a nivel comunitario en la Provincia Guarayos”. En este evento quedó expuesta la necesidad de tener un ente de coordinación nacional de incendios forestales, cuya estructura y políticas tenga un carácter consensuado entre las regiones donde ocurren estos fenómenos. Las diferentes instituciones que asistieron a este taller nacional expresaron su compromiso para lograr este cometido, tomando en cuenta que el problema de incendios forestales necesita la integración de todos los actores involucrados, implementando las mejores estrategias en el manejo de fuego.

Al Primer taller nacional para la prevención de incendios forestales en Bolivia asistieron 36 participantes, representantes de las prefecturas de los departamentos de Pando, Beni, Cochabamba, Santa Cruz, Tarija y La Paz, así como representantes de Defensa Civil, Superintendencia Forestal, Superintendencia Agraria, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno y bomberos forestales. En calidad de invitados e instructores participaron representantes del IBIF, Servicio Forestal de Estados Unidos de Norteamérica, Universidad de Washington, Comisión Nacional Forestal de México (CONAFOR), del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil (INPE) y de la Iniciativa de Fuegos de la organización The Nature Conservancy (TNC).



Participantes al Primer Taller Nacional para la Prevención de Incendios Forestales en Bolivia, Mayo del 2007.

En este acontecimiento se suscribió el “Compromiso de las Lomas de Arena”, documento en el que se involucra a todas las instituciones participantes a buscar los mecanismos que permitan establecer una estructura de coordinación nacional de incendios forestales.

Sobre el área de acción del Programa

La Provincia Guarayos, está ubicada a 310 Km. al norte de Santa Cruz de la Sierra y a 265 Km. al sur este de la ciudad de Trinidad, entre las coordenadas 63° 18' 14" longitud Oeste y 15° 52' 8" latitud sur. Guarayos tiene un mosaico de formaciones vegetales y está ubicada sobre dos unidades morfoestructurales: el escudo cristalino Chiquitano compuesto geológicamente por rocas ígneas y metamórficas del Precámbrico (al este) y al oeste la llanura aluvial, con sedimentos de origen fluvio lacustre (Ballivián y Rojas 1993, Bojanic et al. 1986). El paisaje se caracteriza por la presencia de ondulaciones y depresiones estacionalmente inundadas y algunas elevaciones que llegan hasta los 500 m, conformando serranías y colinas (Álvarez 1984)



Ubicación de la Provincia Guarayos

La región es parte de la Reserva Forestal Guarayos, que actualmente esta fuertemente amenazada por los incendios antrópicos debido al avance de la frontera agrícola, la demanda de tierras y la conversión de áreas de bosque a la agricultura. Las quemadas no controladas en esta área ponen en riesgo además de recursos maderables otros recursos no maderables importantes como los palmares de cusi, base económica importante de los pobladores nativos de Yotaú y Momené. La reserva Forestal es a su vez parte de la provincia Guarayos en los municipios de Ascensión de Guarayos y el Puente.

La temperatura media anual es de 24.8° C, registrándose las temperaturas mínimas entre Junio y Julio. La precipitación media anual es de 1566 mm., siendo entre Noviembre a Abril la época húmeda, y de Mayo a Octubre los meses secos. Según Navarro y Maldonado (2002) el clima se clasifica como subhúmedo y húmedo mesotermal con una pequeña o nula deficiencia de agua en verano. En base a los datos de focos de calor y de trabajo en campo se ha mostrado que la época predilecta de quema se encuentra entre los meses Julio a Octubre (IBIF, no publicado).

La provincia Guarayos tiene una superficie total de 33.317 km², de los cuales el 28% corresponde a la Sección Municipal Ascensión de Guarayos (9.329 km²), el 23% le corresponden a la Sección Municipal de El Puente (7.663 Km.) y el 44% (14.660 Km.) a la Sección Municipal de Urubichá (PDMs respectivos).

De acuerdo a los Planes Participativos de Desarrollo Municipal (PDM) de Ascensión, las comunidades rurales en Ascensión ocupan el 25.6% del territorio (Ascensión, San Andrés, San Pablo y Santa María) y las áreas forestales ocupan 96% (incluye partes importantes de comunidades). Ascensión cuenta con un total de 16.894 habitantes, de los cuales 12.284 habitantes están ubicados en el área Urbana y en el área rural se encuentran distribuidos 4.700 habitantes (28%), la mayoría de los cuales son indígenas originarios (guarayo y otros minoritarios).

Un rápido bosquejo histórico de los pobladores de la zona muestra que: los primeros habitantes de la Provincia Guarayos fueron grupos indígenas originarios, los cuales, reducidos por Jesuitas, formaron las comunidades Guarayas y multiétnicas actuales, que en su mayoría mantienen sistemas tradicionales de producción. A partir de los años 40, comenzaron a llegar los hacendados ganaderos, estos se ubicaron a lo largo de la carretera a Trinidad y en los alrededores

de los centros poblados. En los primeros años desarrollaron ganadería extensiva, característica de las tierras bajas de Bolivia y en los últimos años se observa una tendencia hacia la especialización en engorde y cría y la combinación de la producción ganadera con la producción agrícola.

En los años 60 se inicia la expansión de colonizadores nacionales, en especial en el municipio El Puente, caracterizados inicialmente por un desconocimiento del medio, falta de capital, de apoyo técnico, de acceso a insumos, mercados y servicios, una fuerte organización sindical y a largo plazo un enfoque hacia la producción agrícola y comercial que hoy en día se ve afianzada.

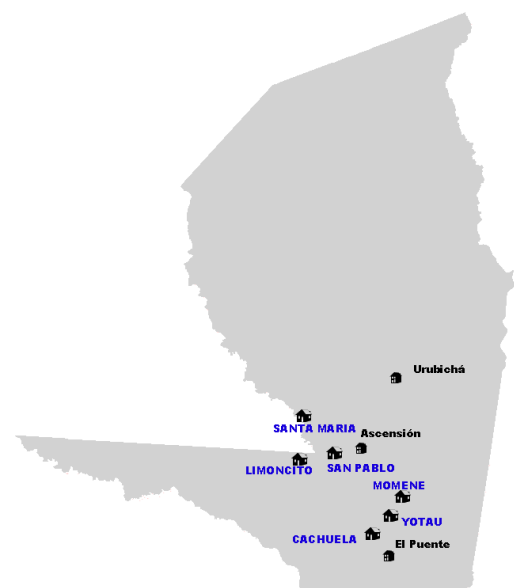
A partir de la década de los setenta, con la apertura de la carretera Santa Cruz-Trinidad, llegaron las empresas madereras, las cuales después de la Ley Forestal en 1997 se ajustaron al nuevo régimen forestal y cuentan con concesiones madereras distribuidas sobre todo el territorio de la Provincia. Junto a las empresas madereras llegaron también comerciantes y colonos andinos a un ritmo acelerado. Como consecuencias de este hecho los pueblos cercanos a los caminos incrementaron drásticamente su población y se amplió la actividad comercial especialmente en Ascensión donde los inmigrantes progresivamente ocuparon los espacios urbanos.

En términos político administrativos este enorme crecimiento derivó en la creación de la Provincia Guarayos en 1990. Es también en la década de los 90 que los Guarayos presentan su demanda de TCO al Estado, y al principio de los 2000 definen sus áreas de uso forestal y establecen Asociaciones Forestales Indígenas (AFIN), las cuales cumplen con las mismas disposiciones legales que las empresas forestales (plan de manejo) para la explotación comercial.

Durante los últimos 15 años se han ido estableciendo algunas colonias menonitas, empresarios agrícolas nacionales y extranjeros y desde el año 2002 se han multiplicado vertiginosamente las empresas agropecuarias grandes y los grupos de agricultores nacionales y extranjeros, enfocados en la producción de soya y arroz. El área de expansión agrícola por colonización alto-andina ha crecido fundamentalmente en el Municipio El Puente y las grandes empresas agroindustriales se han establecido en los Municipios de Ascensión de Guarayos y Urubichá.

El Programa de “Manejo de fuegos a nivel comunitario en la Provincia Guarayos” se desarrolló en seis comunidades indígenas y campesinas de la Provincia Guarayos: Santa María, Limoncito, San Pablo de Guarayos, Momené, Yotaú y Cachuela.

La selección de comunidades fue basada en dos criterios principales. El principal criterio fue la ocurrencia (frecuencia y sitio) de focos de calor (incendios detectados a través de percepción remota) en la zona. Otra de las razones fué el interés del IBIF, generado por experiencias anteriores en la misma zona, de querer analizar la diferencia de conducta en el uso de fuego y uso de recursos naturales entre pobladores nativos y colonos y sus diferencias en la respuesta a la capacitación y actividades planificadas.



Memorias de Caso sobre el manejo de fuegos comunitario

El manejo de los conocimientos es una parte importante pero con frecuencia olvidada del manejo del fuego. La mayoría de las organizaciones cuentan con un sistema para almacenar la información o documentos históricos, pero pocas tienen un programa completo para el manejo de los conocimientos. (FAO. 2007)

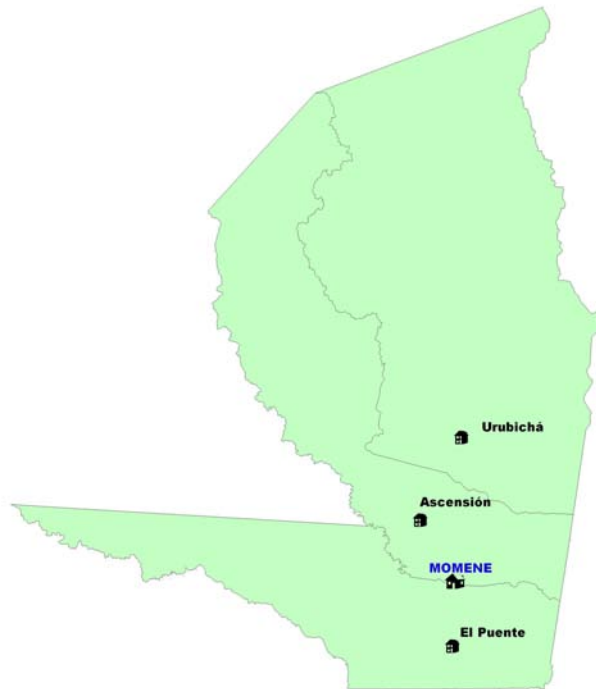
El manejo de los conocimientos se refiere también a la recolección y uso de estadísticas, informes, análisis, evaluaciones y otros tipos de sistemas de gestión que son comunes en los negocios, el gobierno y otras organizaciones de la sociedad moderna. Con la introducción de la informática y los sistemas de comunicación, el intercambio de información y conocimientos se está haciendo más fácil y eficaz. El desafío para el gestor moderno es utilizar con eficacia estos nuevos sistemas para fortalecer la organización, mejorar las condiciones de seguridad y combinar los nuevos conocimientos y los descubrimientos científicos con el saber popular y los conocimientos tradicionales. Cuando esto se logra, se benefician tanto los sistemas ecológicos como los sociales. (FAO. 2007)

A continuación se describen las características de las prácticas para la habilitación de tierras para la agricultura en las seis comunidades en la que se desarrolló el “Programa de manejo de fuegos a nivel comunitario en la Provincia Guarayos”, como casos ejemplares con base en los datos levantados por los inspectores comunales de fuego.

Es importante señalar que una de las fortalezas en el desarrollo de la experiencia del “Programa de manejo de fuegos a nivel comunitario en la Provincia Guarayos” fue la positiva motivación de los inspectores comunales de fuego. Hubo una sinergia entre la participación de la gente y la motivación de sus inspectores. Los objetivos del proyecto, por la gravedad del problema de fuego este año, fueron rápidamente asumidos por los inspectores y los demás miembros de la comunidad, generando así una buena participación de toda la comunidad que aportó al programa con experiencia en manejo de fuego y la comprensión de sus necesidades de uso de fuego.

Momené

La comunidad de Momené tiene aproximadamente 280 habitantes de los cuales la mayoría vive principalmente de agricultura de autoabastecimiento. Momené es relativamente joven, con aproximadamente 25 años, formada primero como asociación agraria y luego como comunidad. La población es principalmente indígena proveniente de la etnia Guaraya pero también tiene Chiquitanos y algunas personas de etnias occidentales (Quechua y Aymara). Por su característica indígena las costumbres en el uso de la tierra son generalmente tradicionales siendo el arroz y el maíz los cultivos más importantes.



Chaqueo

De acuerdo al registro de áreas de chaqueo realizado por Edil Sánchez y Pedro Sánchez, inspectores comunales de fuegos de Momené, la inversión de trabajo en tiempo entre las diferentes actividades agrícolas muestra que se dedica mayor tiempo a la cosecha y a la limpieza.

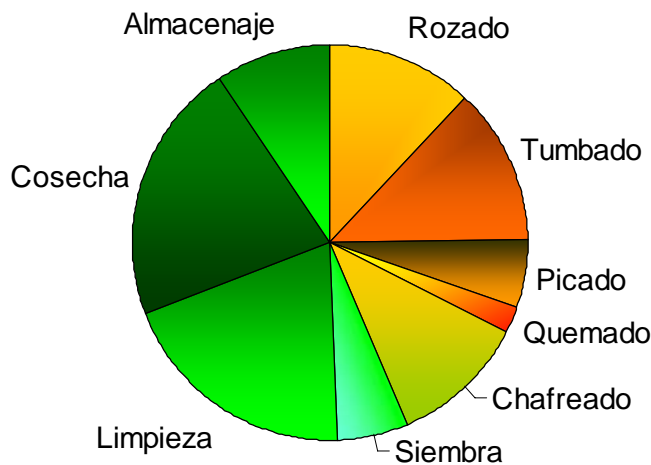


Figura 7a. Porcentaje de tiempo invertido en las actividades agrícolas en la comunidad de Momené.

De los 20 chacos estudiados, 13 han sido exclusivamente para la producción de alimentos de uso doméstico. El tamaño del chaco promedio fue de 2,15 ha. con un mínimo de superficie de 1 ha. y un máximo de 5 ha. Un 25%, siendo 5 chacos, tuvieron un tamaño mayor a 2 ha. En 15

casos se dio preferencia de realizar el chaco en monte alto, los otros fueron parcialmente o totalmente establecidos en bosque secundario (barbecho).

Convirtiendo horas de trabajo en jornales, Bs. 35 actualmente, podemos expresar cada actividad en un valor de costo. El costo más alto entre las actividades agrícolas es la cosecha con un valor de 259 Bs. por ha., el más barato es el quemado con Bs. 26 siendo el costo total por chaco de Bs.1.222.

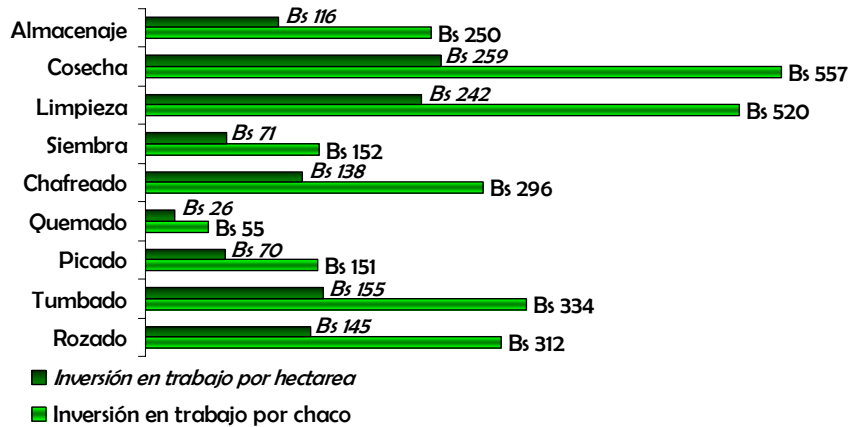


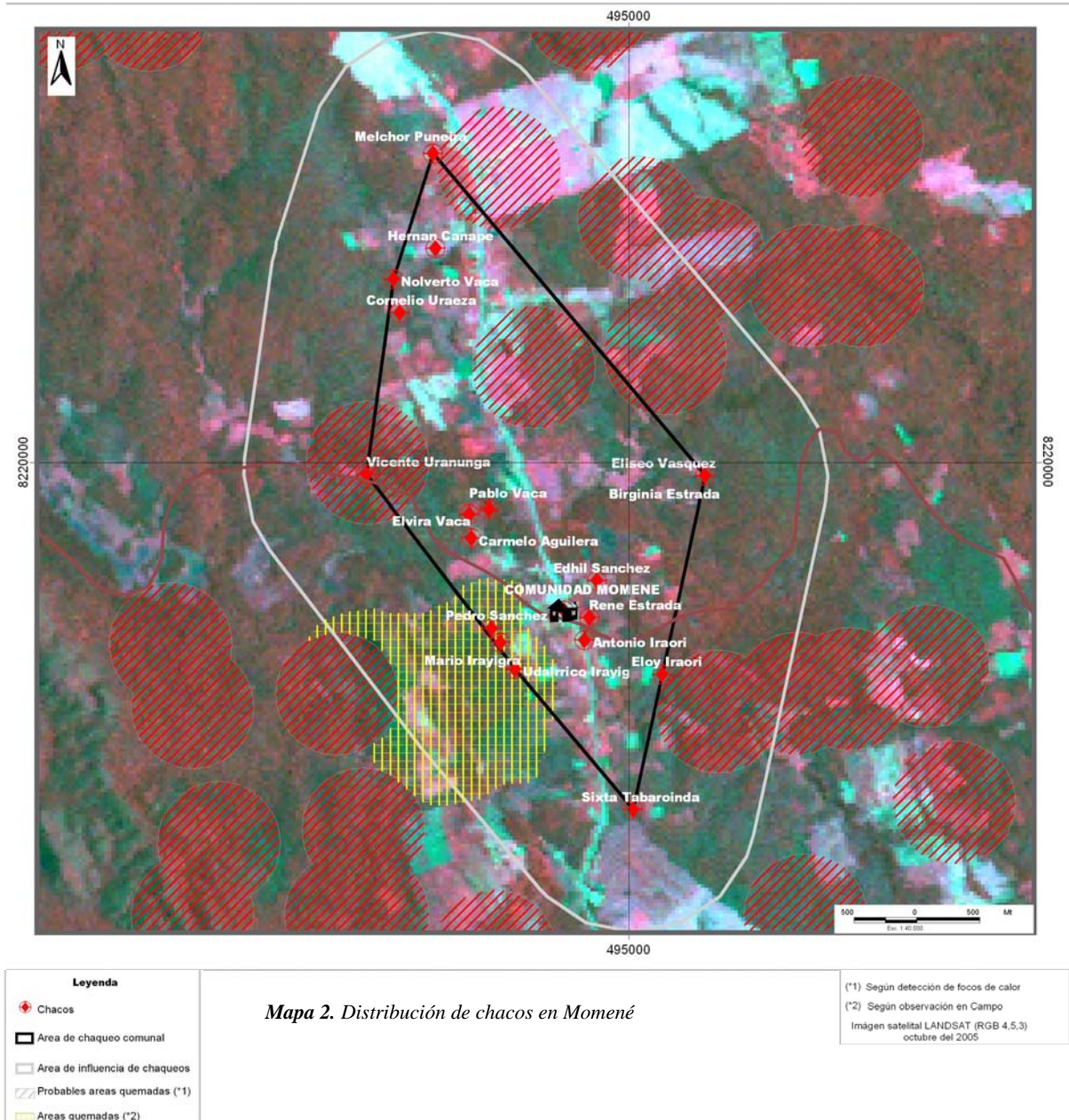
Figura 8b. Valor promedio teórico del trabajo de las actividades por chaco y por hectárea valorando un jornal a 35 Bs.



Chaco en la comunidad de Momené

Localización de áreas de chaqueo

La distribución de las áreas de chaqueo en la comunidad indígena Momené están dispuestas en un área de aproximadamente cinco kilómetros alrededor de la comunidad. en base a esta disposición se ha identificado un área de chaqueo de 757 ha. en las que se encuentran distribuidos los 20 chacos registrados (ver Mapa 2).



De acuerdo a la planificación de quema de chacos en esta comunidad, la mayoría de estas áreas estaban programadas a quemarse en el mes de octubre. Sin embargo, usando un área de influencia de dos kilómetros alrededor del área de chaqueo, se ha identificado que la detección de focos de calor para esta zona empieza desde el mes de julio hasta agosto. Muchas de las áreas programadas a quemarse en el mes de octubre fueron consumidas anticipadamente por incendios ocurridos en el mes de septiembre, aunque es importante mencionar que en esta comunidad que se ha podido evidenciar el origen de incendios desde algunas áreas de chaqueo (ver Fig. 3)

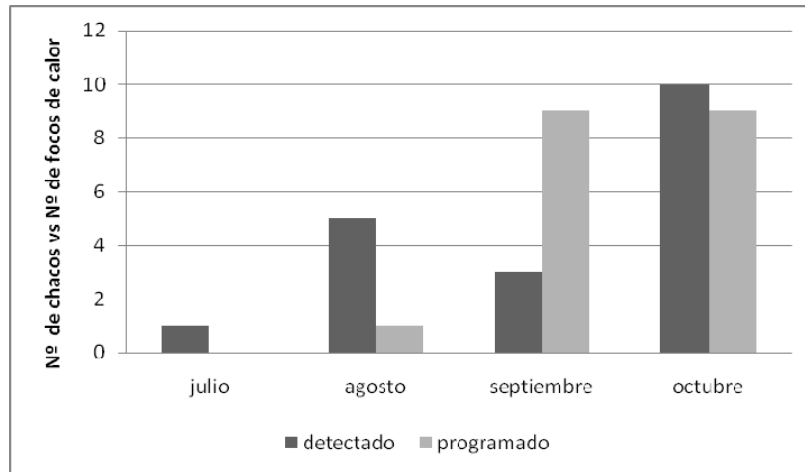
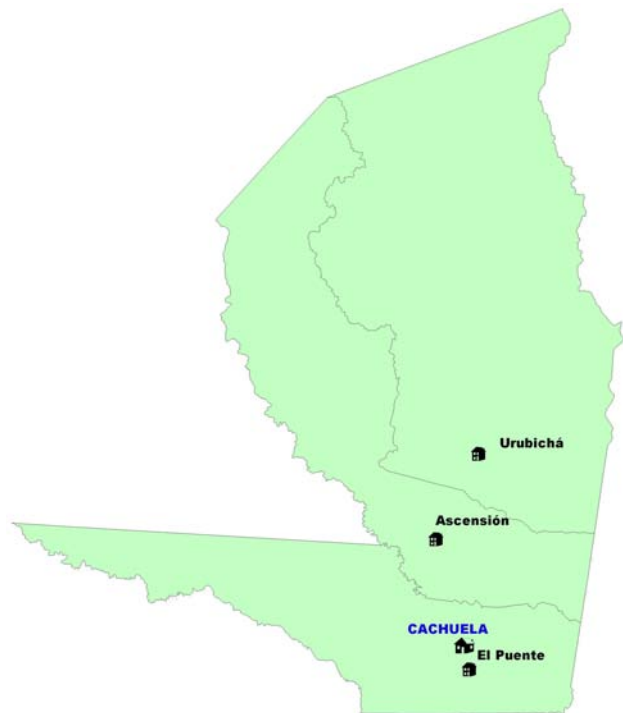


Figura 9. Programación de quema de chacos versus focos de calor detectados en Momené

La Cachuela

La comunidad La Cachuela cuenta con 167 habitantes, la más chica de los participantes en el programa. La composición étnica tiene más elevado el número de personas que se identifican con etnias Quechua o Aymara, sin embargo, la mayoría habla castellano. De todas maneras hay una pequeña minoría que se identifica con las etnias Guarayas o Chiquitana. Motivo por que la comunidad La Cachuela es llamada comunidad indígena y no así comunidad campesina. La distinción se hace por las implicaciones de las costumbres tradicionales en el uso de la tierra y en la visión del papel que ocupa el chaco en la economía familiar.



Chaqueo

De acuerdo al registro de áreas de chaqueo realizado por Juan Batallanos, inspector comunal de fuegos en Cachuela, a continuación se presenta graficada la inversión de trabajo entre las diferentes actividades en la preparación y mantenimiento del chaco para el caso de La Cachuela, teniendo el rozado y la cosecha los más altos porcentajes.

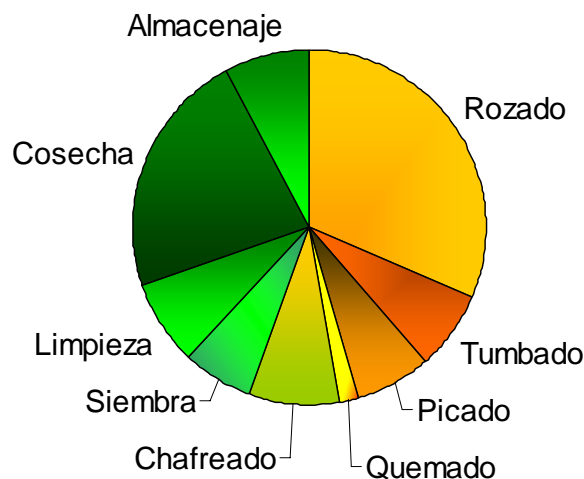


Figura 10a. Porcentaje de tiempo invertido en las actividades agrícolas en la comunidad de La Cachuela.

En todos los chacos estudiados en La Cachuela (13), el propósito principal de la agricultura es la comercialización del producto (arroz y maíz), aunque evidentemente la producción también es usada para autoabastecimiento. El tamaño promedio de los chacos en Cachuela fue de 4,3 ha. el más chico de 2 ha. y el más grande de 8 ha. Un 78% de los chacos presentó un tamaño mayor a 2 ha. Los nueve chacos fueron establecidos limpiando monte alto.

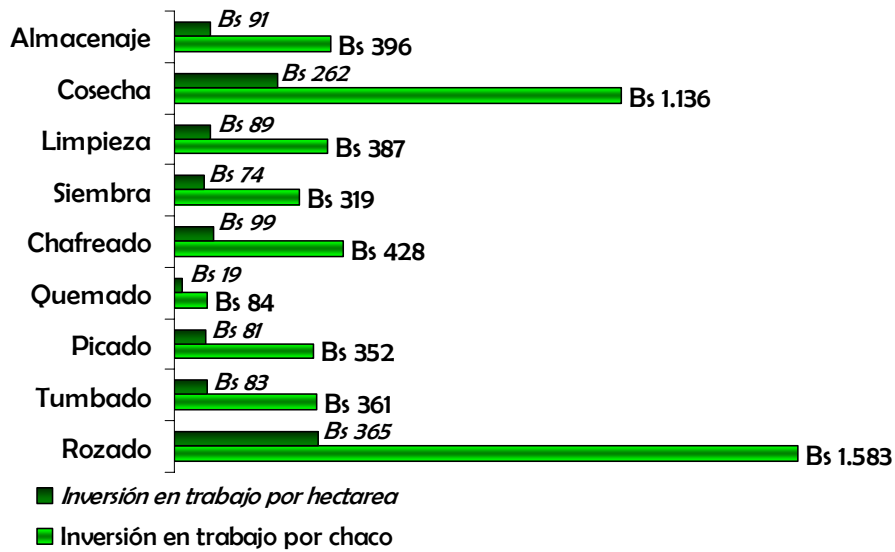


Figura 11b. Valor promedio teórico del trabajo de las actividades por chaco y por hectárea valorando un jornal a 35 Bs.

Los valores de actividades expresados en costo como pago de jornales muestra que por ha. la actividad más cara es el rozado con Bs. 365. Sumando el costo para la realización de un chaco por ha. es de Bs. 1.163. El quemado es relativamente sin costo, con Bs. 19. aproximados.

El trabajo en el chaco no se hace solo ya que cada actividad requiere cierta cantidad de personal. En la cosecha se ocupa el equipo más numeroso con 5,1 personas, el rozado se hace con 4,2 personas. Sin embargo, el menor número de asistentes involucrado (2,6) por chaco es en la quema.

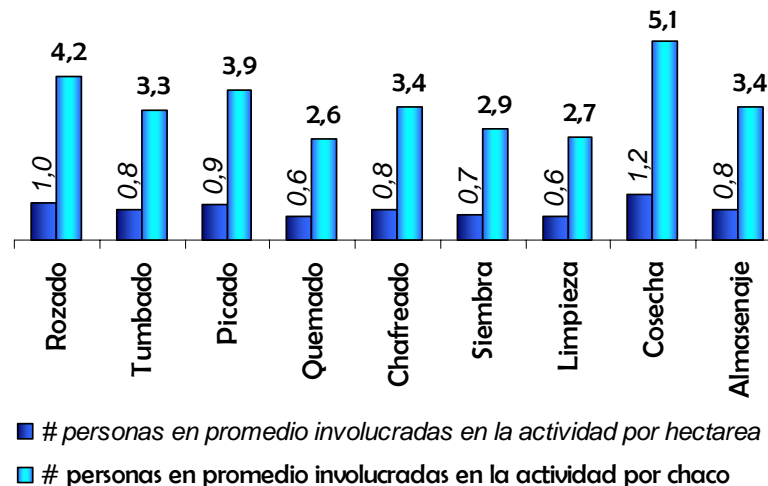
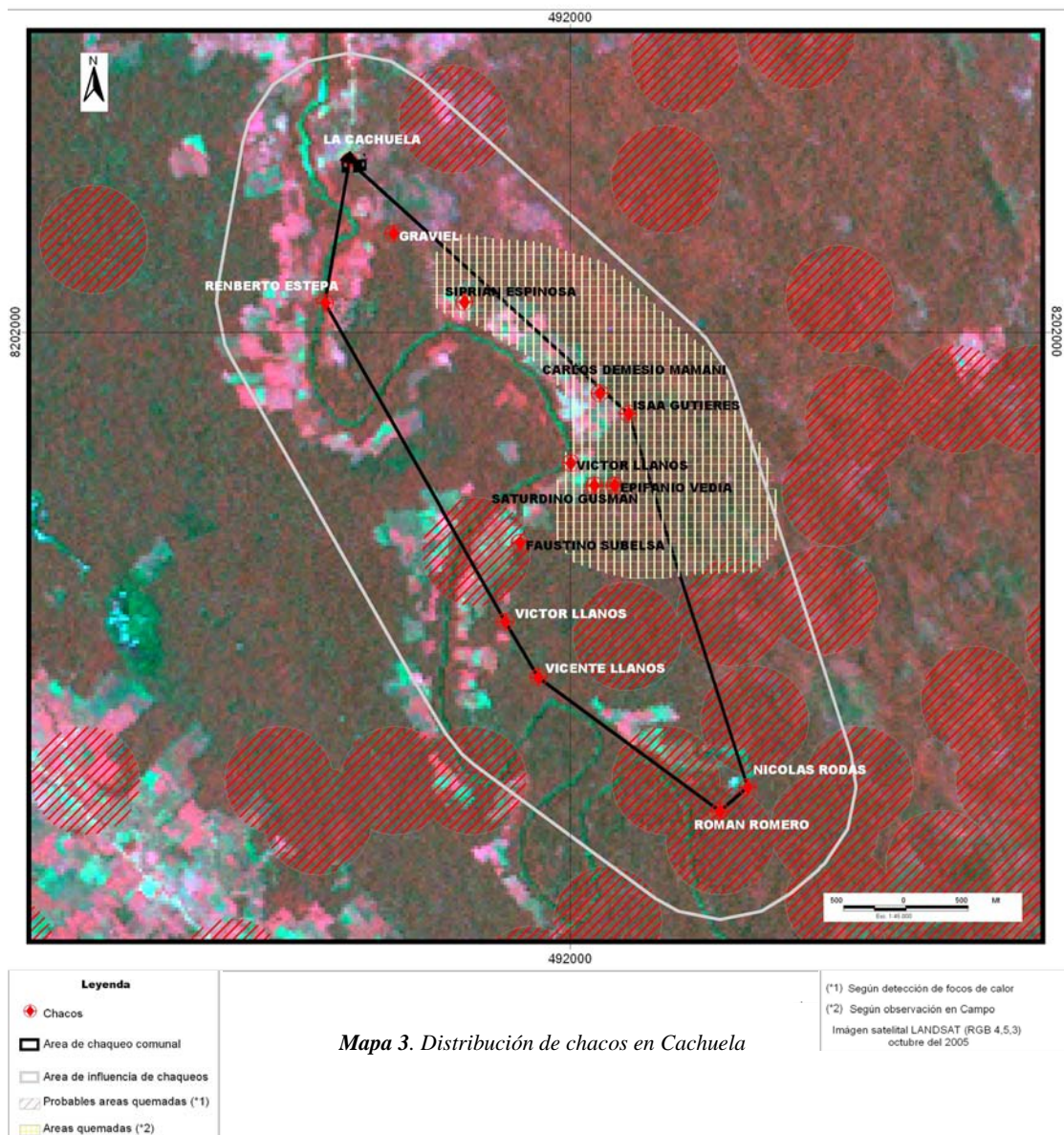


Figura 12c. Número promedio de personas involucrado en las actividades agrícolas.

Localización de áreas de chaqueo

Los chacos de la comunidad Indígena La Cachuela están distribuidos aproximadamente a seis kilómetros al sur de de la comunidad, en base a esta distribución se ha establecido un área de chaqueo de 886,27 ha. área donde se encuentran distribuidos los 13 chacos registrados (ver Mapa 3).



Mapa 3. Distribución de chacos en Cachuela

Según el levantamiento de datos de áreas de chaqueo en Cachuela, la mayoría de los chacos estaban programados a quemarse entre el mes de septiembre y octubre. Usando el área de influencia de dos kilómetros alrededor del área de chaqueo, la detección de focos de calor para esta área se concentra en el mes de septiembre, situación que fue comprobada en campo con el impacto de incendios forestales alrededor de Cachuela que quemaron anticipadamente algunos chacos (ver Fig. 4)

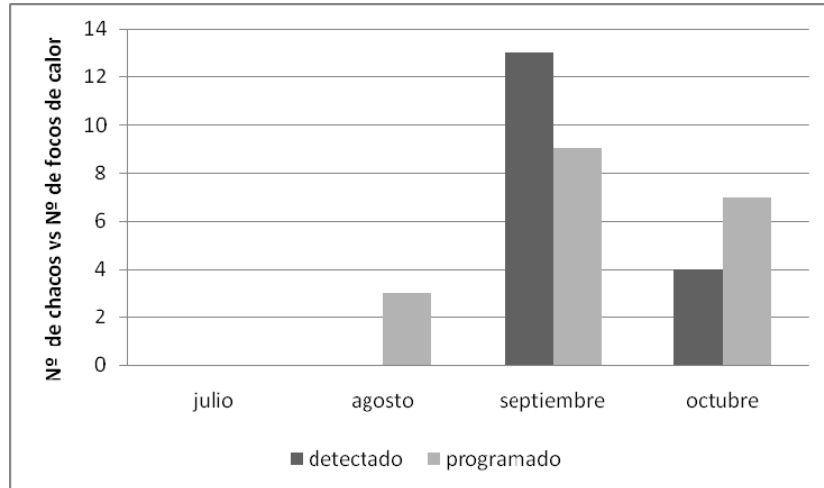


Figura 13. Programación de quema de chacos versus focos de calor detectados en Cachuela



Familia de Cachuela en un chaco recién quemado

Limoncito

Limoncito tiene un tamaño de población parecido a La Cachuela, con aproximadamente 193 habitantes. Un aproximado de 30% de la población es étnicamente Guarayos o Chiquitano, poco más del 20% es Quechua o Aymara, y la otra mitad no se considera una etnia específica. En la visión sobre la agricultura existe diferencias con La Cachuela ya que la mayoría indicó que cultiva para el uso doméstico, sin embargo, los productos más importantes son los mismos: arroz y maíz.



Chaqueo

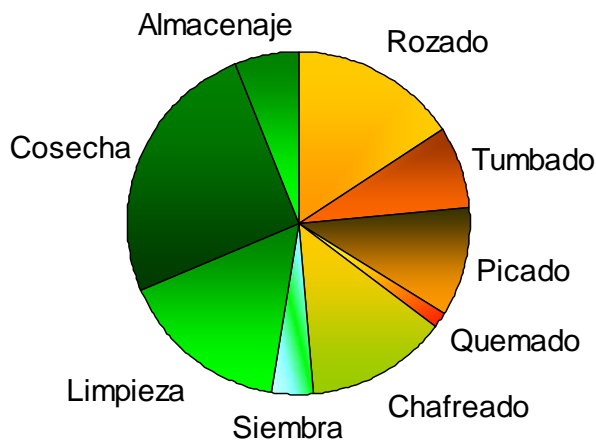


Figura 14a. Porcentaje de tiempo invertido en las actividades agrícolas en la comunidad de Limoncito.

En el levantamiento de datos de áreas de chaqueos realizado por Fernando Paz, inspector comunal de fuegos de Limoncito, logró involucrar a todos los chacos de la comunidad que son 19 en número. Los chacos tuvieron una superficie promedio de 2,2 ha. variando de 0,5 hasta 5 ha. Ocho parcelas (42%) tenían una superficie mayor a 2 ha. Aproximadamente la mitad de los chacos fue establecida tumbando monte alto y la otra mitad en barbecho.

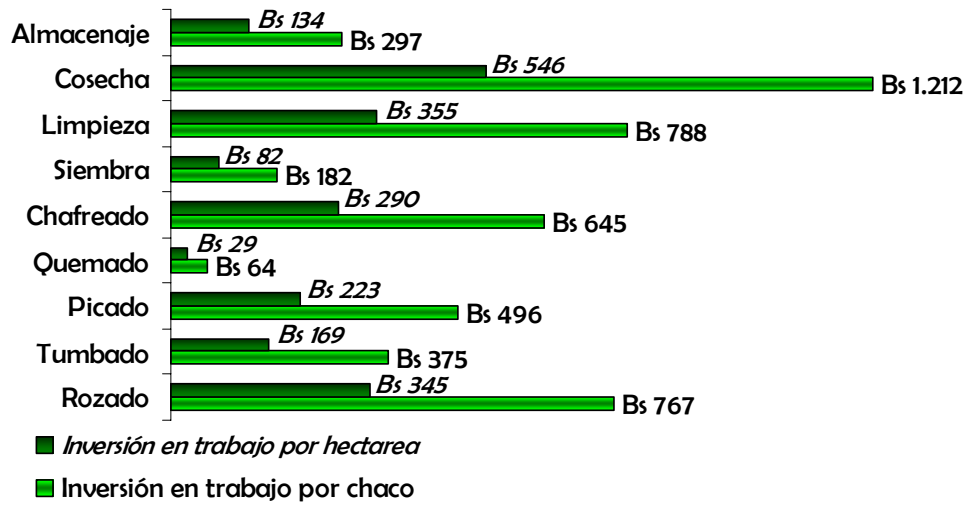


Figura 15b. Valor promedio teórico del trabajo de las actividades por chaco y por hectárea valorando un jornal a 35 Bs.

El costo teórico para la realización de una hectárea de chaco fue de 2.173 Bs. y es con esto el más caro de todas las comunidades estudiadas. Mucho personal es movilizadado para las diferentes actividades. Por ejemplo 8,8 personas son empleadas para realizar la cosecha. De todas formas llama la atención que para realizar la quema, el costo y número de personas ayudando es igual de bajo como en las anteriores comunidades, Bs. 29 por ha.

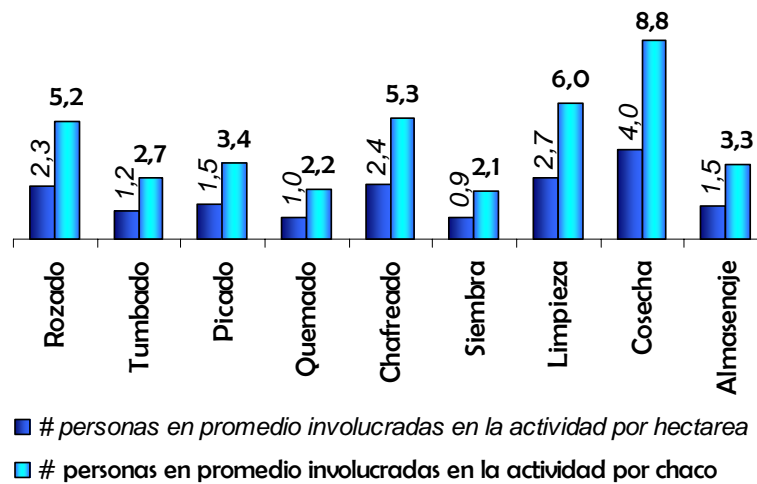
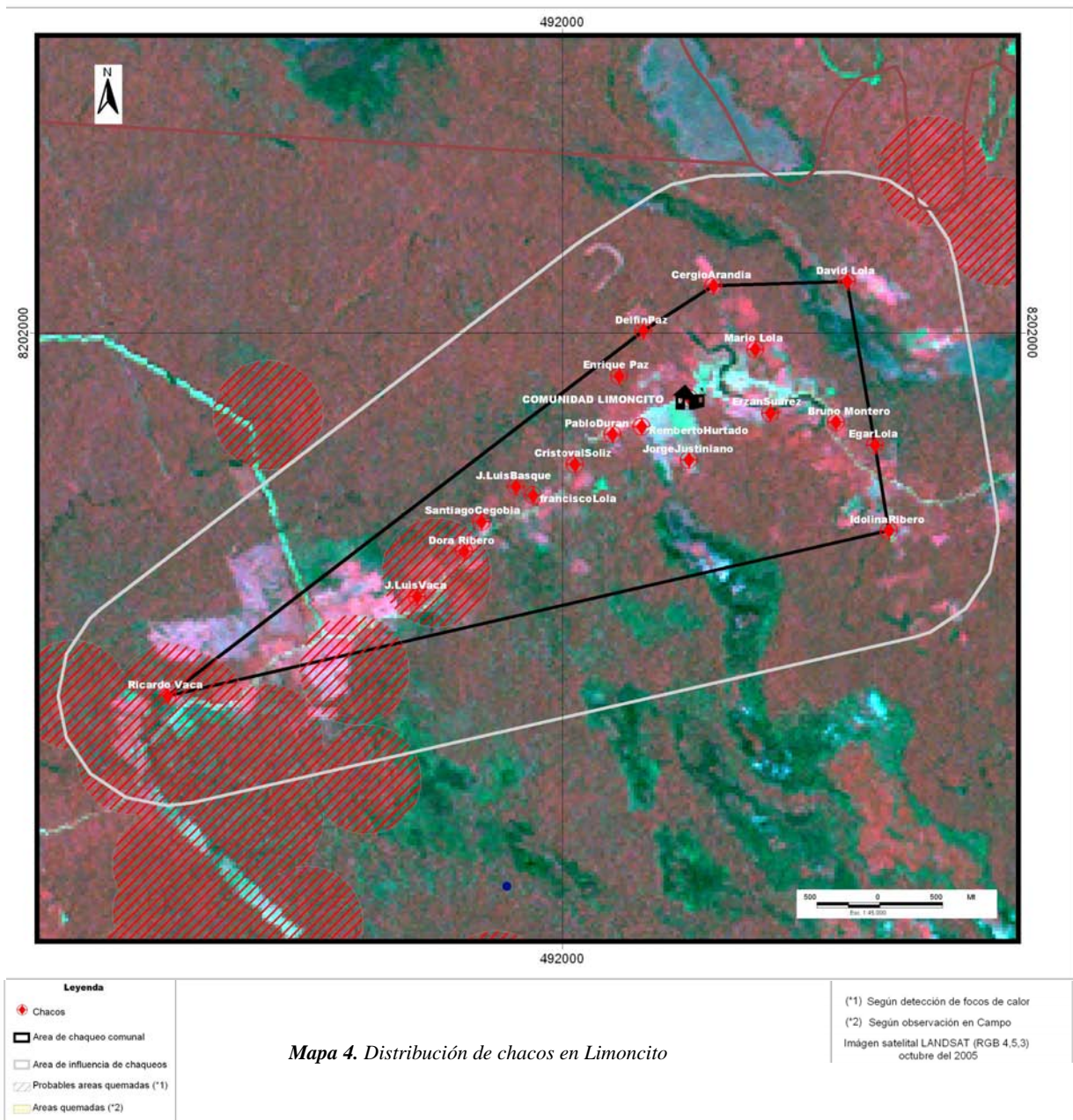


Figura 16c. Número promedio de personas involucrado en las actividades agrícolas.

Localización de áreas de chaqueo

Los chacos de la comunidad Limoncito están distribuidos en área aproximada de siete kilómetros alrededor de la comunidad, principalmente sobre el camino hacia la comunidad Los Chacos. En base a esta distribución se ha establecido un área de chaqueo de 1010,2 ha. área donde se encuentran distribuidos los 19 chacos registrados (ver Mapa 4).



En la comunidad de Limoncito, la mayoría de los chacos estaban programados a quemarse entre el mes de septiembre y octubre. Usando el área de influencia de dos kilómetros alrededor del área de chaqueo, la detección de focos de calor para esta área se concentra en el mes de septiembre. En general no se ha reportado el origen de incendios desde el área de chaqueo de esta comunidad sin embargo al igual que en Momené, se ha podido evidenciar algunos casos en el que el fuego ha impactado anticipadamente algunos chacos a ser quemados en el mes de octubre (ver Fig. 4)

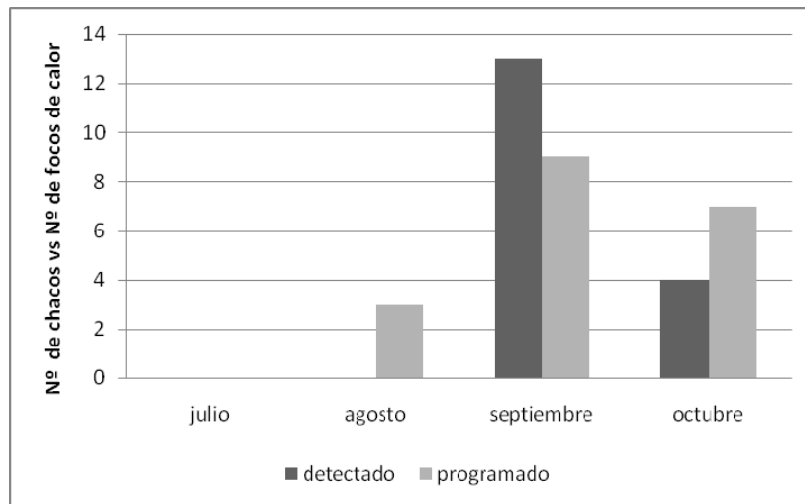


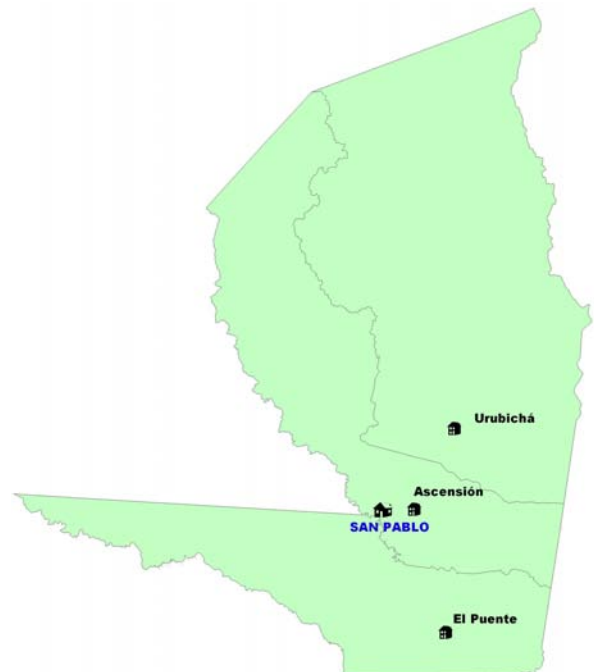
Figura 17. Programación de quema de chacos versus focos de calor detectados en Limoncito



Inspector comunal de fuegos en la habilitación de una línea de control

San Pablo

San Pablo es una de las comunidades más grandes en el programa con alrededor de 832 habitantes y es mayormente indígena. Un 2% de la población puede ser considerada del Quechua o Aymara y existe aproximadamente 17% sin identificarse étnicamente, resultando en un 80% de la etnia Guaraya practicando principalmente el idioma nativo Gwarayu. A pesar de ser una comunidad indígena, tal como la comunidad Momené, muchos agricultores tienen el propósito de vender gran parte de su producción. La diferencia es que hay una mayor variedad en cultivos que, además de arroz y maíz, también incluye yuca, fréjol, plátano, maní y caña de azúcar.



Chaqueo

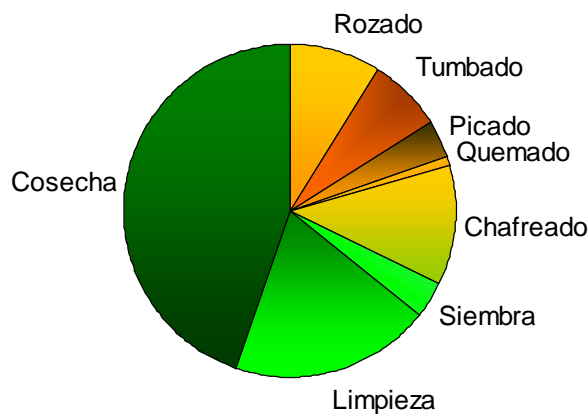


Figura 18a. Porcentaje de tiempo invertido en las actividades agrícolas en la comunidad de San Pablo.

En San Pablo, Jesús Abaí, inspector comunal de fuegos de esta comunidad, ha registrado un total de 18 chacos pero queda en duda cual es el número total de chacos en esta comunidad. Los tamaños variaban de 1 hasta 7 ha. con un promedio de 2,1 ha. Son 5 los chacos que presentaron un tamaño mayor a 2 ha. (28%), un valor muy parecido a la comunidad indígena Momené. En monte alto fueron 6 chacos preparados, en barbecho 4, y para 8 chacos se utilizó parcialmente monte alto y barbecho.

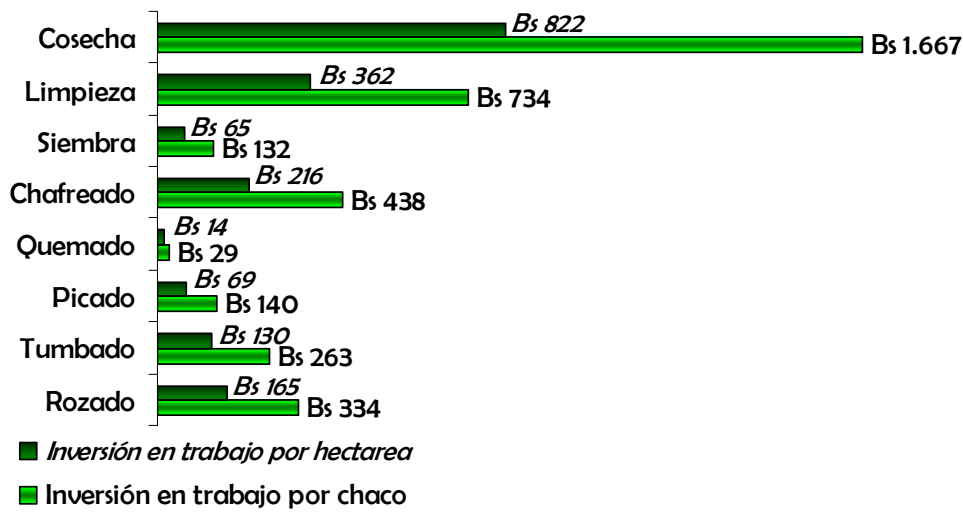


Figura 19b. Valor promedio teórico del trabajo de las actividades por chaco y por hectárea valorando un jornal a 35 Bs.

San Pablo es otro ejemplo de un alto esfuerzo en mano de obra para la realización de los chacos, sumando un costo teórico de Bs. 1.834 por hectárea. No se explica los elevados costos para las últimas dos comunidades, pero es notable que son dos comunidades en la misma zona. Esta peculiaridad hace pensar de la existencia de factores en la zona que hacen más intensivo el trabajo o que podrían existir costumbres parecidas en las comunidades vecinas a pesar de ser San Pablo una comunidad típicamente indígena.

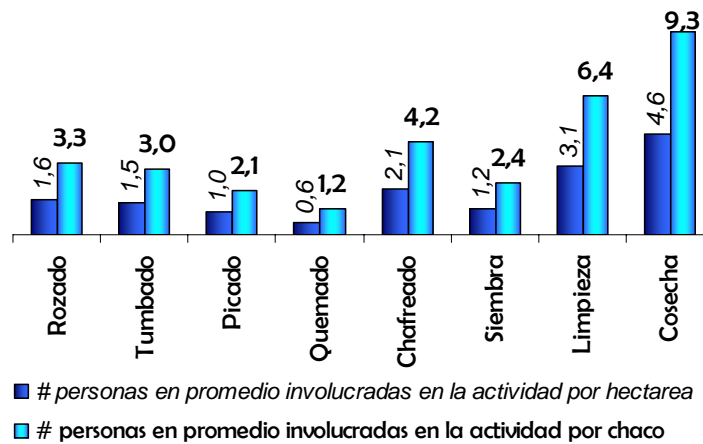
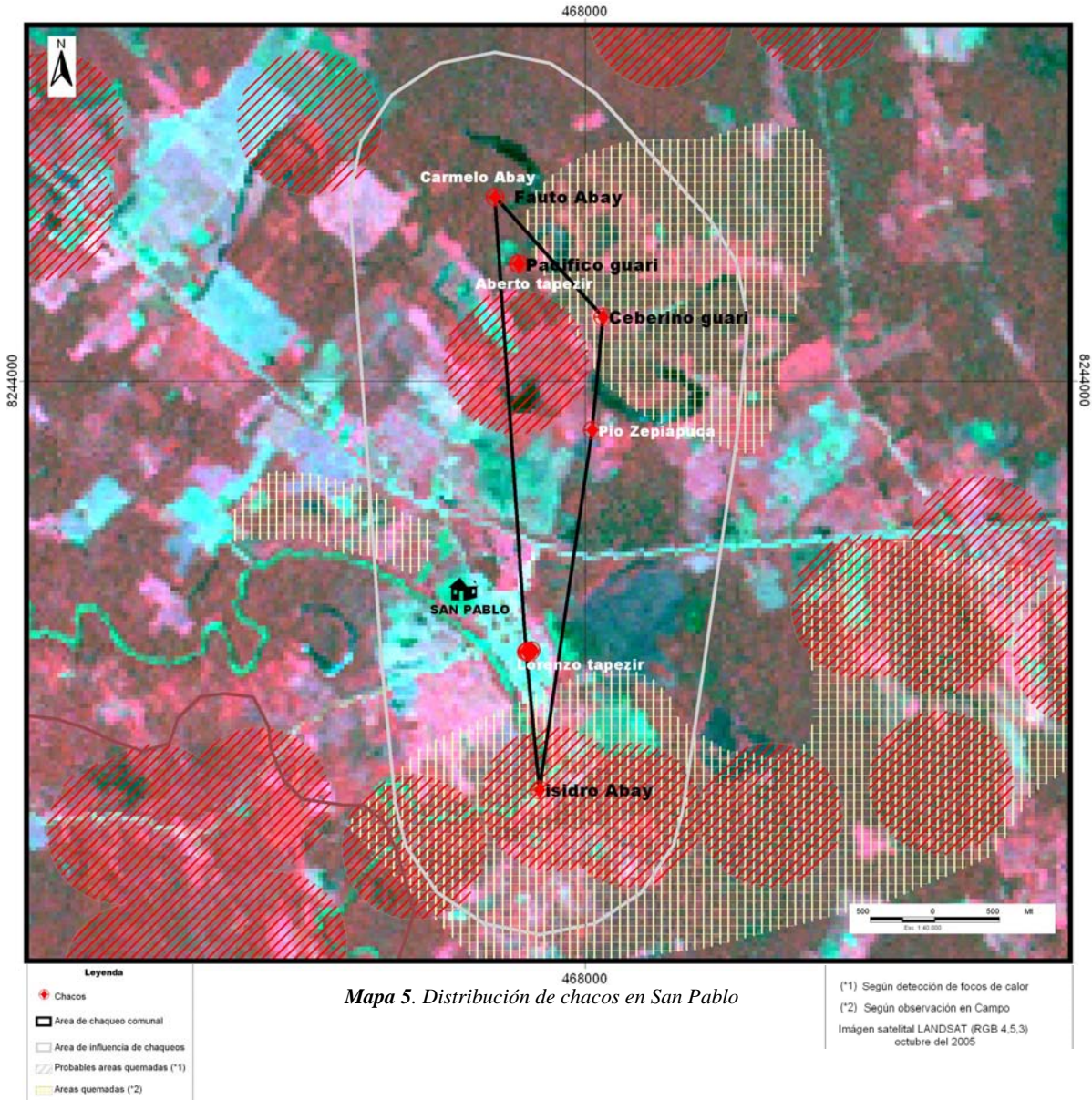


Figura 20c. Número promedio de personas involucrado en las actividades agrícolas.

Localización de áreas de chaqueo

En San Pablo, los chacos registrados están distribuidos en área aproximada de cuatro kilómetros fuera de la comunidad, los Chacos están distribuidos en un área de chaqueo de 149,3ha. área donde se encuentran distribuidos los 18 chacos registrados (ver Mapa 5).



Según el levantamiento de datos de áreas de chaqueo en San Pablo, la mayoría de estos estaban programados a quemarse entre el mes de octubre, usando el área de influencia de dos kilómetros alrededor del área de chaqueo, la detección de focos de calor para esta región no reporta gran cantidad de focos, sin embargo en el mes de septiembre y octubre se ha reportado el impacto de incendios en los alrededores de San Pablo (ver Fig. 4)

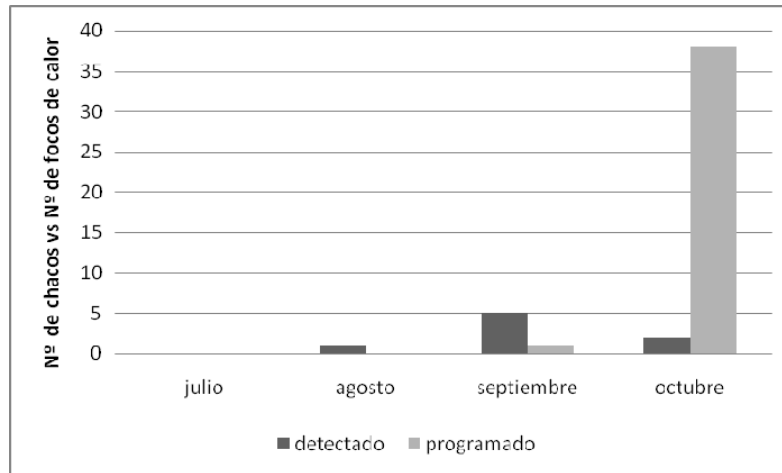


Figura 21. Programación de quema de chacos versus focos de calor detectados en San Pablo

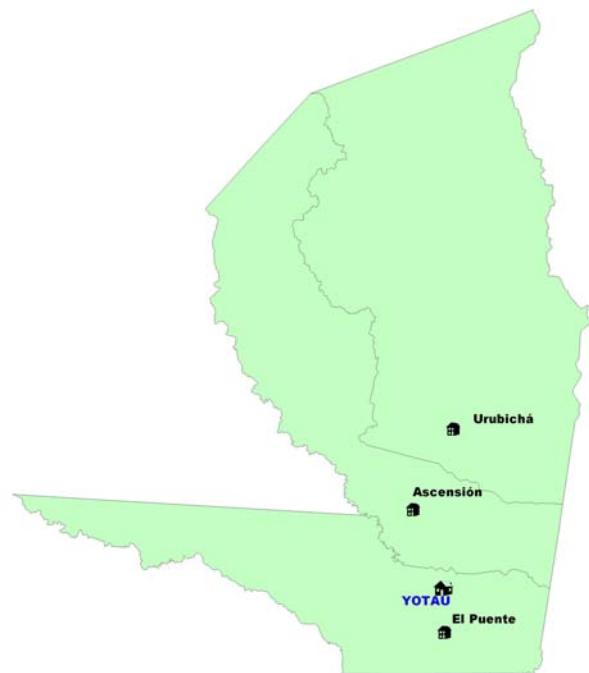


Alcalde de San Pablo en vigilancia sobre una brecha corta fuego

Yotaú

La comunidad más grande del programa comunal es Yotaú y se estima una población de 1.267 habitantes. Yotaú es otra comunidad considerada indígena, sin embargo, los datos de población originarias Quechua o Aymara superan el 10% y los habitantes sin identificarse étnicamente alrededor del 20% dejando a la población indígena con cifras menores a 70%, incluyendo un 7 % entre Chiquitanos y Mojeños. Los adultos de la etnia Guaraya practican el idioma nativo, sin embargo, la juventud rápidamente está perdiendo esta habilidad.

Una tercera parte de los chacos es para comercializar los productos, los demás son de agricultura para auto-sostenerse. Los principales productos son el arroz, maíz, yuca y maní.



Chaqueo

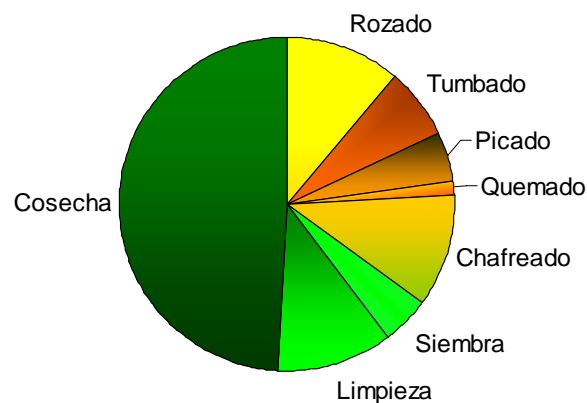


Figura 22a. Porcentaje de tiempo invertido en las actividades agrícolas en la comunidad de Yotaú.

Ángel Claure, inspector comunal de fuegos de la comunidad de Yotaú, registró 37 chacos en su comunidad. Casi todos los chacos fueron instalados en monte alto, solo 7 en bosque secundario o barbecho. El tamaño promedio de los chacos fue de 2,4 ha. oscilando entre 1 y 7 ha. Sólo 7 chacos tuvieron un tamaño mayor a 2 ha. con un 19% que es la cifra más baja de todas las comunidades. Estas cifras confirman la presunción que los chacos de los indígenas son, en general, más chicos que los chacos de los campesinos.

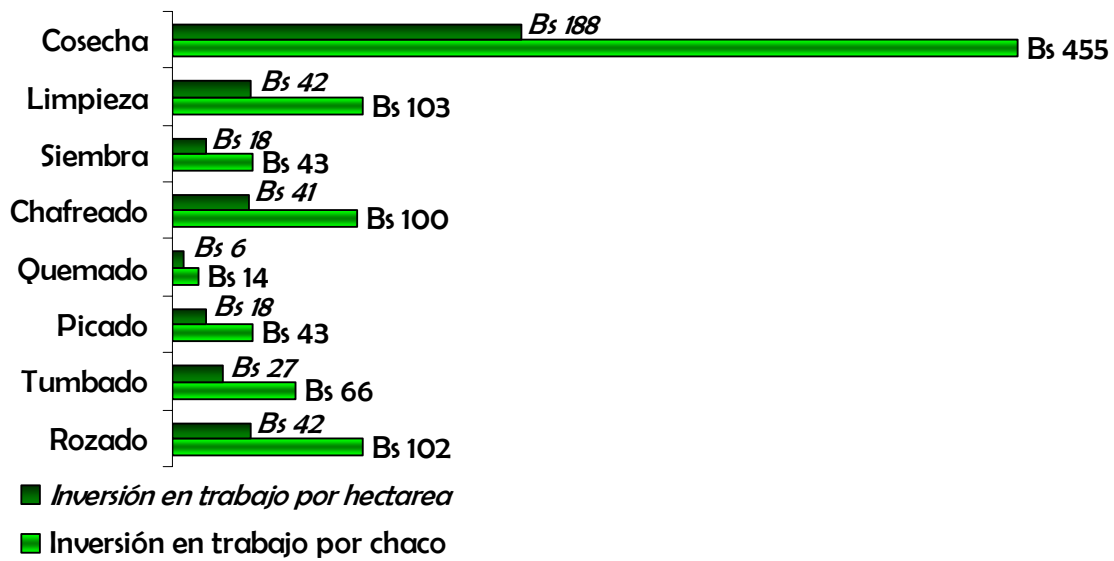


Figura 23b. Valor promedio teórico del trabajo de las actividades por chaco y por hectárea valorando un jornal a 35 Bs.

El precio para cultivar una hectárea de chaco resulta muy bajo en Yotaú con Bs. 341 aunque no está incluido el almacenamiento que puede explicar parte de la diferencia. Aparentemente pocas personas participan en las distintas fases del chaqueo, sólo en la cosecha se solicita al apoyo para realizar el trabajo. La realización de la quema se mantiene al mismo nivel que otras comunidades en términos de esfuerzo. Es interesante ver que las comunidades Yotaú, Momené y La Cachuela, que son vecinos en una misma unidad geográfica (Escudo Precámbrico), se realizan en los chacos con menor esfuerzo que las comunidades de Limoncito y San Pablo, estando ubicadas en la unidad geográfica de la llanura beniano.

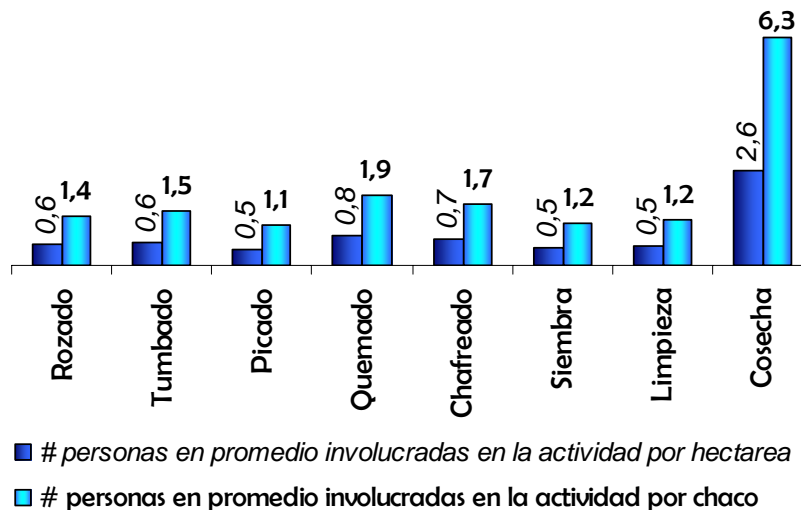
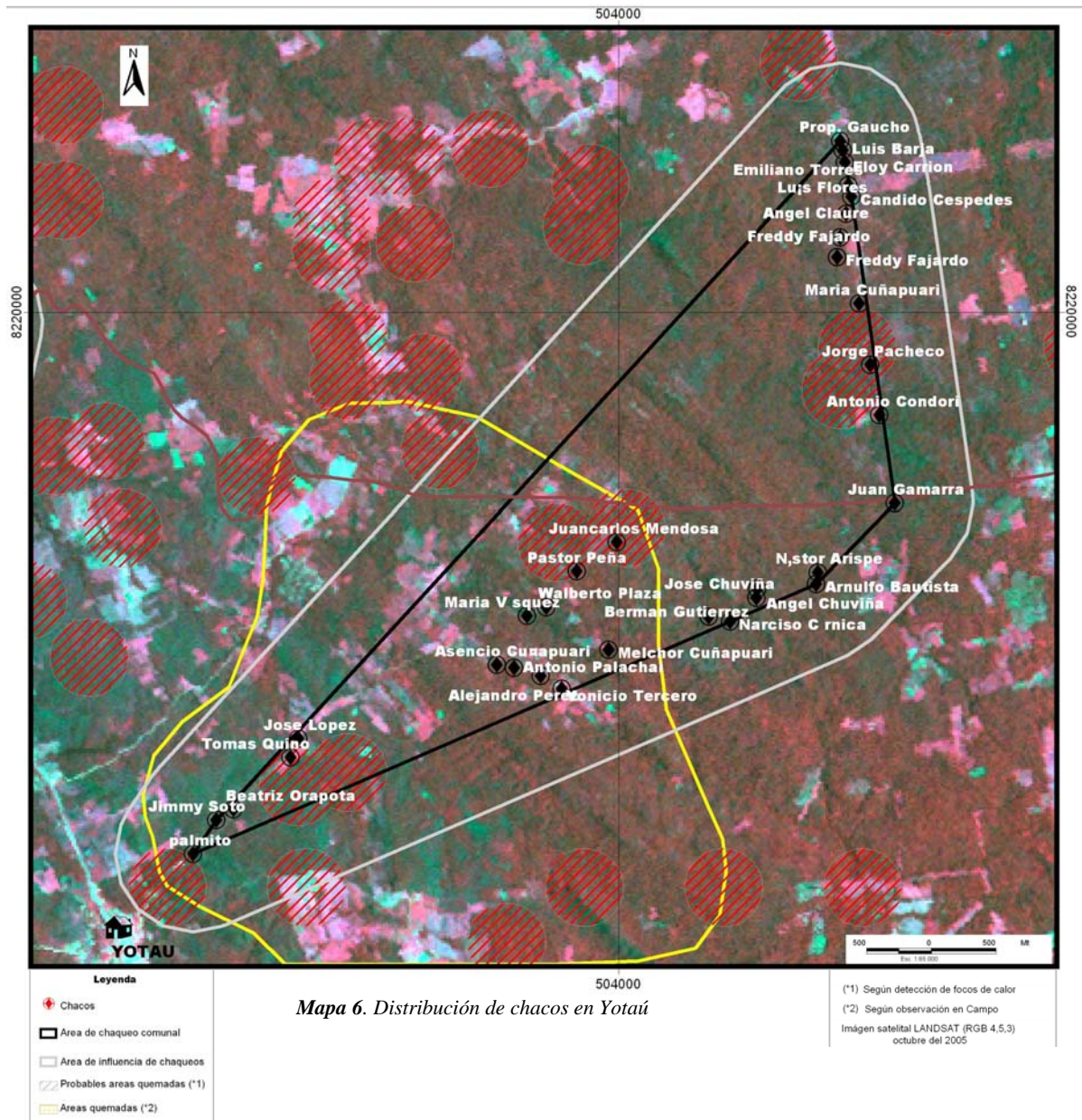


Figura 24c. Numero promedio de personas involucrado en las actividades agrícolas.

Localización de áreas de chaqueo comunal

Los chacos registrados en la comunidad de Yotaú están distribuidos en área aproximada de doce kilómetros al este de la comunidad, los chacos están distribuidos en un área de chaqueo de 2538 ha, área donde se encuentran distribuidos los 37 chacos registrados (ver Mapa 6).



La mayoría de los chacos registrados en Yotaú estaban programados a quemarse en el mes de septiembre. Usando el área de influencia de dos kilómetros alrededor del área de chaqueo, la detección de focos de calor para esta región reporta actividad entre los meses de agosto y septiembre, situación coincidente con la intensa emergencia de incendios que sufrió los alrededores de Yotaú en el mes de septiembre, un 60% de los chacos de esta comunidad fueron quemados anticipadamente por incendios forestales (ver Fig. 4)

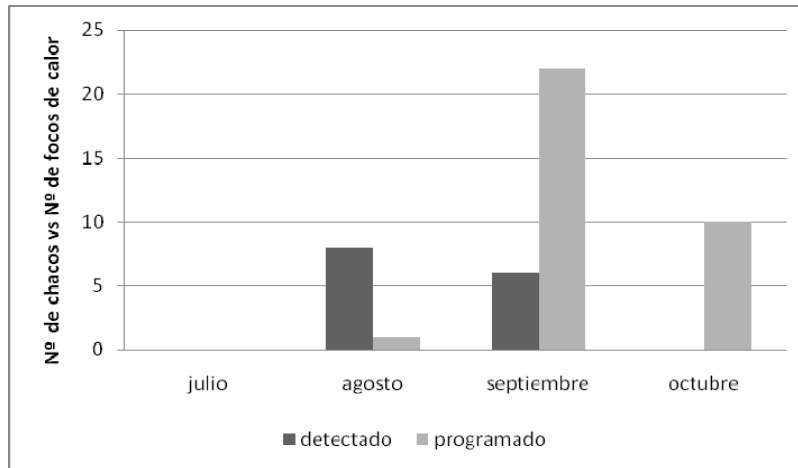


Figura 25. Programación de quema de chacos versus focos de calor detectados en San Pablo



Inspector comunal de Yotaú en el registro de un área de chaqueo

Santa María

Santa María es otra de las comunidades consideradas grandes dentro el programa con 742 habitantes. Un 42% de la población es de origen Quechua, casi 40% no se identifica étnicamente y un poco más del 1% es Aymara. Alrededor 20% de los habitantes puede ser considerado indígena entre Guarayos, Chiquitanos y Mojeños (13, 2,2 y 2,7% respectivamente). Por este motivo Santa María es señalada como una comunidad campesina. La mayoría de los agricultores cultiva para la comercialización aunque algunas personas indicaban que utilizaban el cultivo para el auto-consumo. Los cultivos son principalmente arroz y maíz.



Chaqueo

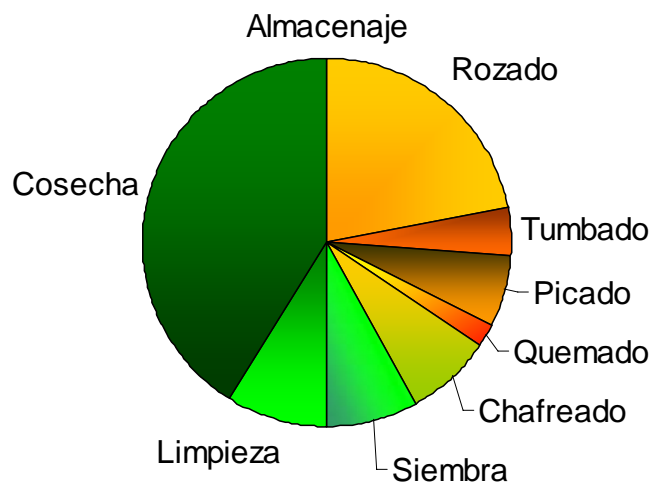


Figura 26a. Porcentaje de tiempo invertido en las actividades agrícolas en la comunidad de Santa María.

En Santa María los chacos están distribuidos en un área mayor a 10 Km de distancia de la comunidad, José Luís Velasco, inspector comunal de fuegos de Santa María, logró registrar 19 chacos sin poder definir la cantidad total en la comunidad. El promedio de tamaño de los chacos fue de 2,7 ha., correspondientes a chacos chicos de 1 ha. hasta los más grandes de 6 ha. La mayoría, un 56% de los chacos, tuvo un tamaño mayor a 2 ha. representando 10 parcelas. El promedio de tamaño es relativamente alto como también la cantidad de chacos que tienen una superficie mayor a 2 ha. Esto es también típico a lo esperado en una comunidad campesina, donde se presume encontrar parcelas de mayor tamaño.

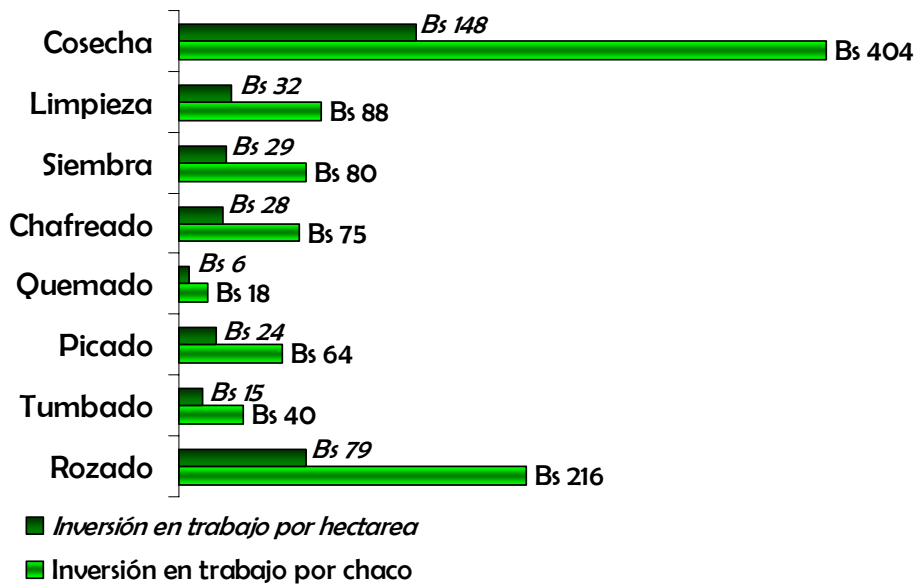


Figura 27b. Valor promedio teórico del trabajo de las actividades por chaco y por hectárea valorando un jornal a 35 Bs.

Similar a Yotaú, el precio teórico para hacer el chaco es muy bajo Bs. 361 por hectárea. Debe mencionarse que al igual que Yotaú no está incluida la actividad del almacenamiento. Muy poco personal es utilizado y probablemente como se mencionó muchos chacos están lejos, lo que puede ser un factor limitante para contar con apoyo. De todas maneras si una o dos personas realizan el trabajo se esperaría que ellos tarden más tiempo para terminar. Geográficamente la ubicación de Santa María es más parecida a San Pablo y Limoncito aunque allí existen grandes afloramientos rocosos del Escudo Precámbrico que puede indicar que la topografía de la zona se encuentre entre ambos tipos de paisajes.

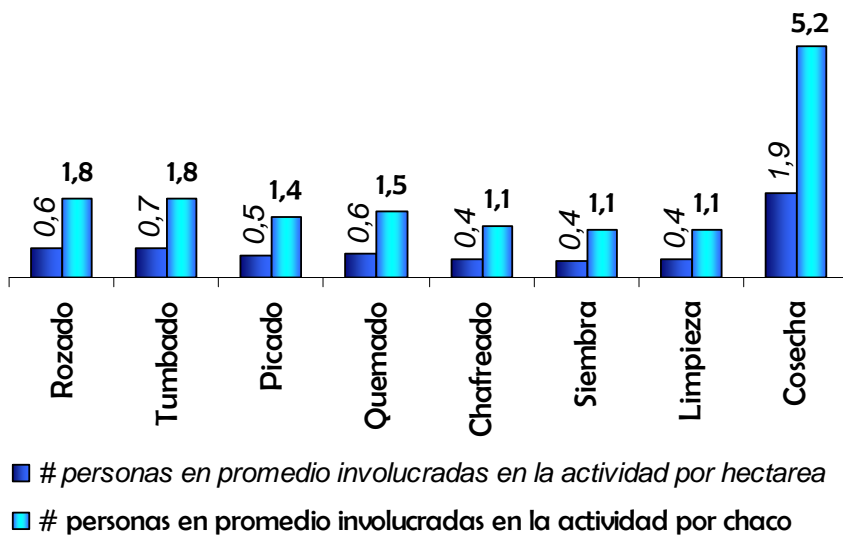
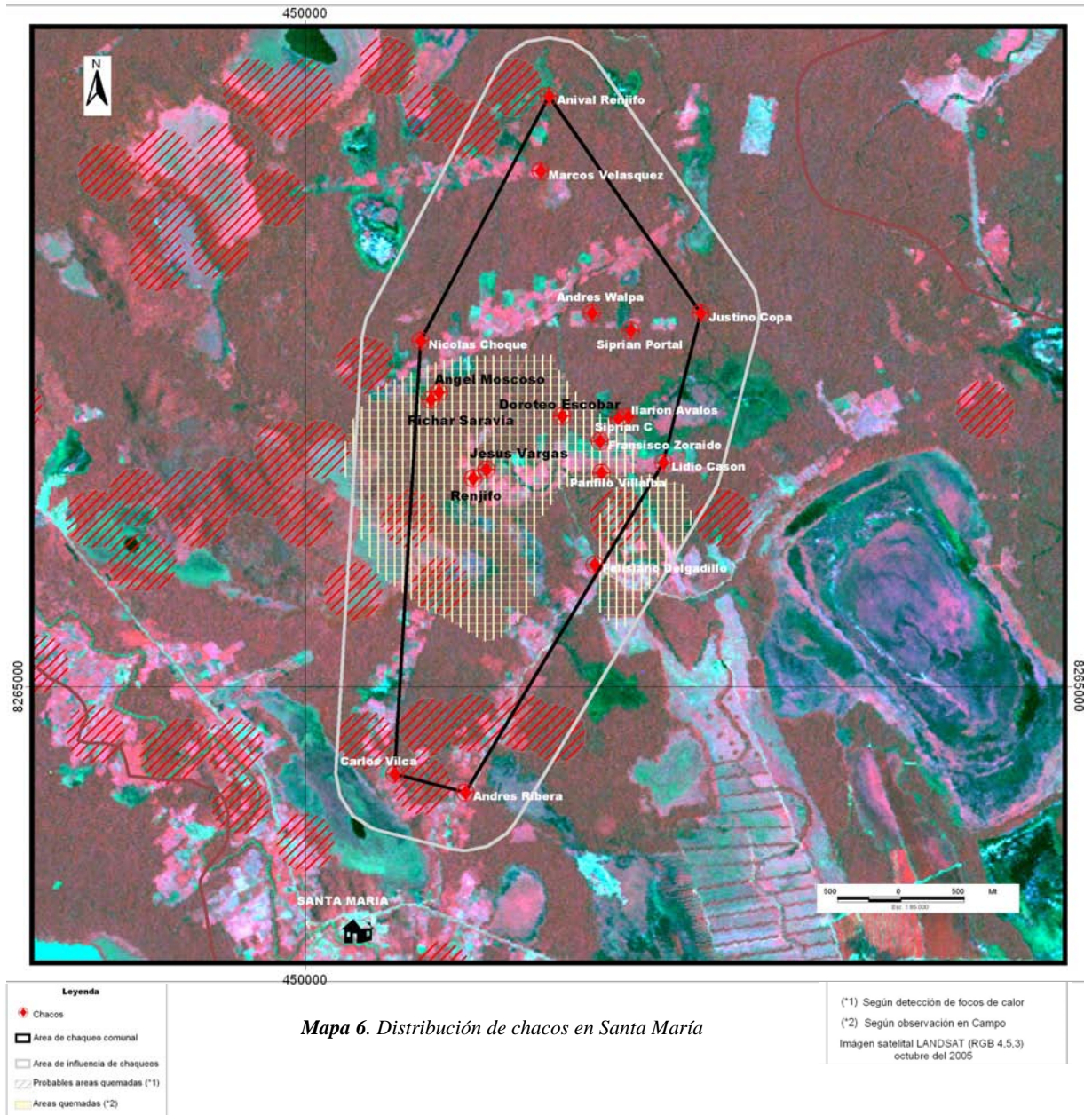


Figura 28c. Numero promedio de personas involucrado en las actividades agrícolas.

Localización de áreas de chaqueo

En Santa María la distribución de los los chacos registrados están distribuidos en un área aproximada de doce kilómetros al este de la comunidad. Los chacos están distribuidos en un área de chaqueo de 3522,5 ha. área donde se encuentran los 19 chacos registrados (ver Mapa 7).



La situación del caso Santa María es muy similar a la de Yotaú, en el que la mayoría de los chacos estaban programados para la quema en septiembre. Usando el área de influencia de dos kilómetros alrededor del área de chaqueo, la detección de focos de calor para esta región reporta actividad entre los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, situación coincidente con la intensa emergencia de incendios que sufrió los alrededores de Santa María en el mes de septiembre. Más de la mitad de los chacos registrados en esta comunidad fueron quemados anticipadamente por incendios forestales (ver Fig. 4)

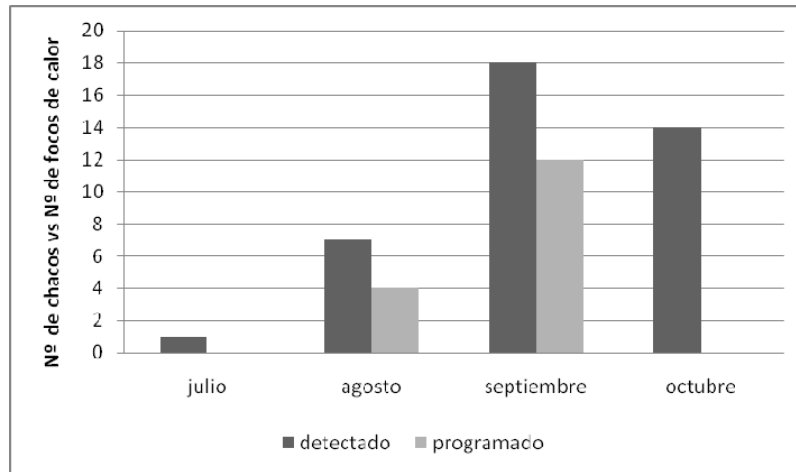


Figura 29. Programación de quema de chacos versus focos de calor detectados en Santa María



Área de chaqueo quemada en Santa María

Datos Generales

La agricultura en las comunidades Guarayas es bastante diversa en lo que se refiere a la intensidad de tiempo y esfuerzo dedicado al trabajo en los chacos. La atención brindada para la aplicación del fuego es en todos los casos la menor, aproximándose del 1 hasta el 2% de todas las actividades en el chaco. En otras palabras, si el costo teórico para todos los trabajos en el chaco es de Bs. 1.298 por hectárea, el costo para la aplicación del fuego es solo Bs. 17.

De manera general la actividad más costosa es la cosecha, luego los costos dependen de como la limpieza del chaco es organizada. En algunas comunidades el rozado es la actividad más intensiva, en otras comunidades resulta ser la limpieza.

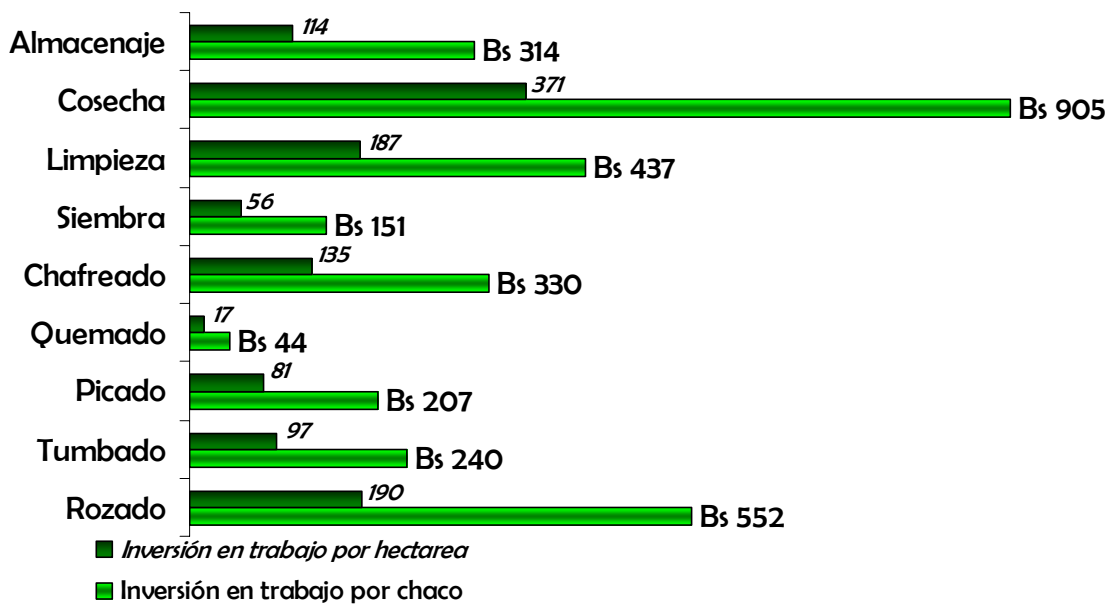


Figura 30. Valor promedio teórico del trabajo de las actividades por chaco y por hectárea valorando un jornal a 35 Bs.

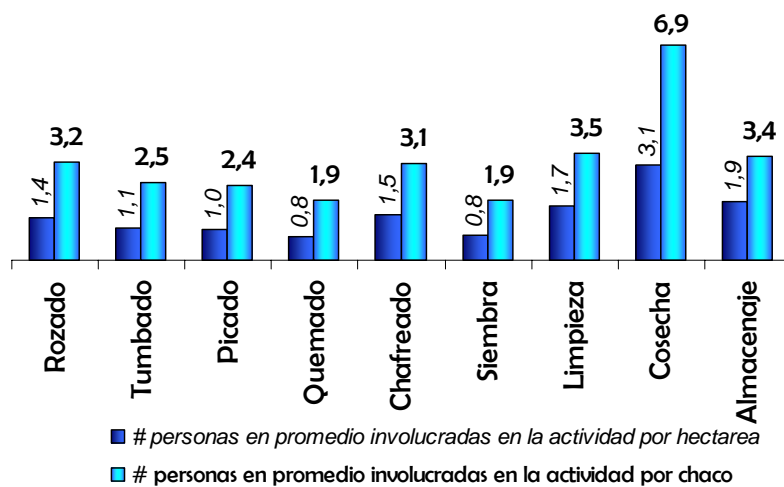


Figura 31. Numero promedio de personas involucrado en las actividades agrícolas.

La aplicación del fuego siempre estuvo entre las actividades más baratas porque es el fuego el que hace el trabajo y lo hace muy rápido. Por otro lado, si nos fijamos en el número de personas que se encuentra involucrado en esta actividad, también es la más baja. Para controlar el fuego, es fundamental tener la disponibilidad de varias personas debidamente organizada. Si un chaco es más grande no se ve un aumento en la atención dada, lo que sería necesario para controlar adecuadamente al fuego. En conclusión existen posibilidades de lograr mejoras en la prevención de los incendios forestales a través de una intensificación en la atención y control del fuego.

	Tamaño promedio del chaco (ha.)	Costo en Bs. por ha.	Costo en Bs. por chaco	Costo aplicación de fuego en Bs. por ha.
Limoncito	2,22	2.173	4.825	28,61
La Cachuela	4,33	1.164	5.044	19,29
Momené	2,15	1.221	2.626	25,64
San Pablo	2,03	1.843	3.737	14,06
Yotaú	2,42	382	925	5,63
Sta. Maria	2,72	362	985	6,43
Promedio General		1.248	3.181	16,61

Cuadro 7. Costo total del chaco en relación al tamaño y costo del fuego por ha.

Insistentemente en las campañas de prevención de incendios se menciona la importancia de tener en cuenta la hora de quema para disminuir el riesgo de origen de incendios forestales, se sugiere horarios antes de las 10:00 am ó después de las 16:00 pm, sin embargo los horarios utilizados para la quema de chacos ocurren entre las 11:00 am y las 14:00 pm (ver figura 4) , horarios considerados de alto riesgo para que el fuego salga de control del área prescrita de quema y se originen incendios forestales, según los comunarios, el uso de estos horarios en la quema de chacos se debe a que únicamente en esas horas se logra una quema efectiva, situación que hace muy difícil lograr la adopción de horarios de bajo riesgo a los ya utilizados en la quema de chacos.

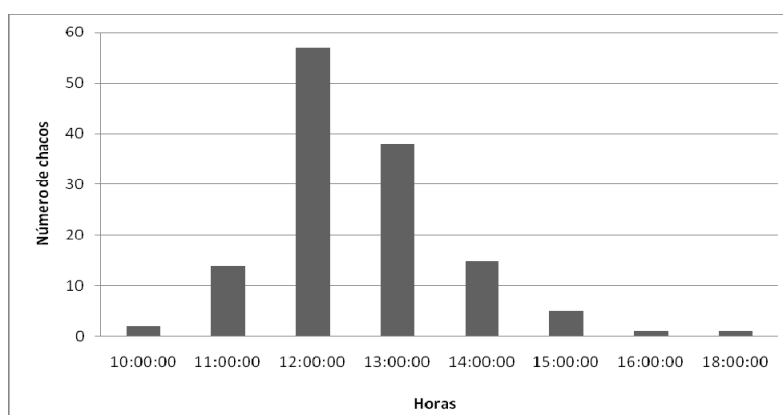


Figura 32. Horarios utilizados en la quema de chacos

La intensa temporada de incendios en la gestión 2007, condujo a que muchas de las áreas de chaqueo en la provincia Guarayos programadas para ser quemadas principalmente en el mes de octubre fueran anticipadamente consumidas por incendios en el mes de septiembre (ver fig. 5), probablemente esta situación no ocurra todos los años, pero por las características de la fuerte temporada de incendios en el 2007 llevó a esta situación. Según relatos de los comunarios, en la quema de chacos menores a cinco hectáreas el fuego es fácilmente controlado, sin embargo cuando se queman superficies mayores a cinco hectáreas es cuando se puede dificultar el control del fuego.

Se ha notado que en el uso de sistemas de monitoreo de incendios a través de focos de calor, normalmente no se ha logrado detectar quemaduras evidenciadas en campo, situación que probablemente puede explicarse por dos razones: existe un desfase de aproximadamente dos kilómetros en la ubicación de focos de calor detectados en relación a la ubicación real del suceso, o también, que los modelos de detección de focos de calor utilizados necesitan ser validados y ajustados a las condiciones locales de nuestro país.

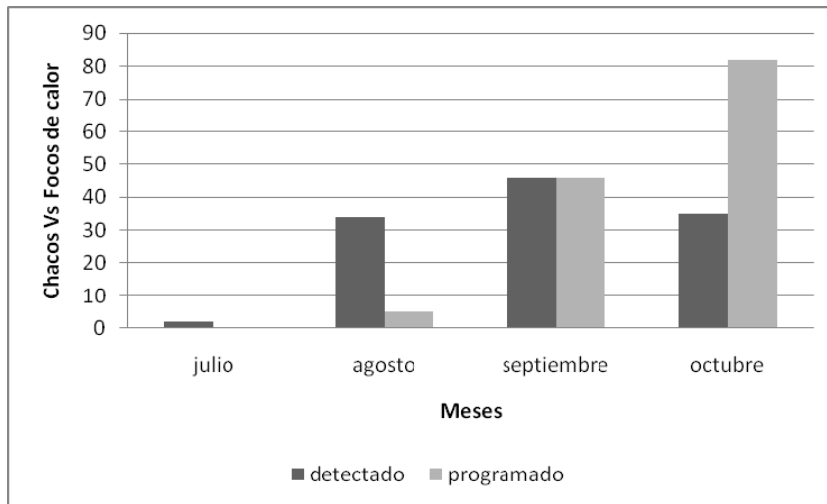


Figura 33. Programación de quema de chacos versus focos de calor detectados



Inspectores comunales de fuegos de seis comunidades de la Provincia Guarayos

CAPITULO III: RECOMENDACIONES

Usuarios del fuego

El documento permitió confirmar la responsabilidad del sector agropecuario, independientemente de los diferentes grupos que existen, como uno de los agentes principales causantes de incendios forestales. El uso del fuego está en manos de este sector, y de sus prácticas depende si se trata de una quema racional y controlada o de un incendio que puede resultar en catástrofe. El rol del estado en este sentido es fundamental, emplazando a apoyar y fortalecer programas integrales de incendios, así como definir políticas nacionales de incendios destinadas a establecer competencias y atribuciones de reparticiones de gobierno nacional, regional, municipal y local, así como de ONG's y cooperación internacional e

Consideramos imprescindible que el sector agropecuario adopte urgentemente prácticas de manejo responsable del fuego. No podemos esperar mucho de cambios espontáneos por agrarios individuales para lograr esto como se explicó anteriormente. Si queremos que un agricultor invierta tiempo y dinero en prevención, los otros también deben hacerlo. Esto es justo y necesario para evitar competencias desiguales entre agricultores.

Al contrario, se requiere de un compromiso total de los diferentes grupos de usuarios. Los grupos deben llegar a acuerdos porque al final de cuenta el daño ocasionado por el mal manejo del fuego afecta a todos, aunque el culpable es sólo una persona cuando la responsabilidad es de todos. Como grupo se puede entender agrupaciones de ganaderos, cañeros, sindicatos agrarios, comunidades campesinas y comunidades indígenas pero también puede ser entre todos los agropecuarios de un municipio o de una provincia.

Los temas que podrían formar parte de acuerdos son:

- los métodos permitidos u obligados a aplicar cuando se usa fuego para quemar el chaco, pastizal, etc.;
- los requerimientos de asistencia en la aplicación y supervisión sobre el fuego;
- un sistema de planificación y de alerta para que no todos quemen al mismo tiempo (y esto habilitaría la posibilidad de apoyarse entre uno al otro) y estar en conocimiento cuando los vecinos queman y como actuar en situación de accidentes;
- acordarse y hacer cumplir las penalidades cuando uno del grupo no cumple con lo acordado.

Como sector es importante considerar y tomar iniciativas en innovaciones. La aplicación de técnicas de modernización puede mejorar aspectos de control, productividad y calidad. Sin embargo, la aplicación de mecanización es influida por la eficiencia económica. Mientras que el fuego es gratuito y permitido da poco incentivo de tomar iniciativas y así el agropecuario puede conseguir una gran cantidad de tierra de forma barata (desmontes) no se preocupa mucho por su fertilidad. La situación actual de incendios en la región no es aceptable ni para la sociedad ni para el sector agropecuario ya que se llegará al momento que las tierras se volverán más escasas por lo que existe la necesidad imperiosa de detener la deforestación, implicando que el tema de fertilidad vuelve más importante. Por lo tanto existen motivos para que el sector inicie iniciativas

para desarrollar innovaciones tanto para tener alternativas para la aplicación de fuego como para la sostenibilidad de sus tierras.

Algunos trabajos como por ejemplo de mecanización se realiza una vez o pocas veces al año. Esto pueda ser argumento para no invertir en mecanización. Para esto el sector tiene la posibilidad de establecer pequeñas y medianas empresas que brindan servicios en trabajos específicos en la agricultura. Incluso se puede considerar que estas empresas, en un largo plazo, apliquen fuego de forma especializada que podría aliviar esta preocupación del agropecuario.

Organismos de gestión

La solución en la problemática de incendios forestales está en el cambio de actitud y actuación de los usuarios de fuego. Actualmente el problema de incendios está fuera de control y el proceso de corregirlo tomará tiempo. Mientras que dure este proceso es inevitable el combate de incendios a pesar de sus altos costos y dificultades. La tarea de control de fuegos ilegales y mal aplicados y la aplicación de castigos para los infractores por parte del Estado encuentra dificultades en su cumplimiento por la falta de capacidad de las instituciones estatales y la ocurrencia de corrupción interna para cumplir funciones de control.

Para facilitar el cumplimiento de las reglas por la población es importante que las reglas sean adecuadamente conocidas y deba existir confianza en su cumplimiento. Esto exige altamente a la difusión de información y la muestra de vigilancia por parte del Estado o un grupo social. Para que esté efectiva la política es importante que sea consistente y continua. Los cambios en las reglas aunque sean pequeños ponen en cuestión la autoridad y seriedad de las reglas y pueden tener consecuencias en que la gente los tome en serio.

Por el momento se ve poca iniciativa, por parte del Estado, en el desarrollo de métodos alternativos al uso de fuego. Se debe considerar métodos de mecanización, de fertilización y otros. La mecanización no será igual de barato como es la aplicación de fuego pero tal vez es necesario para dar respuesta al problema. Además se debe tomar en cuenta los temas de sostenibilidad y productividad de la tierra que pueden ser beneficiados por tecnologías más avanzadas que la aplicación del fuego.

Es importante que los gobernantes y autoridades competentes tengan una comprensión completa e integrada del problema para poder formular medidas efectivas. ¿Para qué es técnicamente necesario el fuego? ¿Cuáles son las razones por lo que el fuego sale fuera de control? ¿Cuáles son las alternativas al uso de fuego? ¿Se entiende completo las sicologías y dilemas sociales? ¿Cuáles medidas viables y efectivas existen para enfrentar la problemática? entre otros. El dilema social prácticamente no permite que el individuo tome iniciativas a nivel personal por lo tanto es importante de incentivar una gestión a nivel de grupos para ponerse de acuerdo en la aceptación y aplicación de las medidas, controlándose entre ellos y aplicando penalidades acordados entre los diferentes actores.

Las autoridades nacionales y regionales están consignados a establecer políticas nacionales integrales de incendios, utilizando para tal objeto experiencias locales e internacionales, por ejemplo, la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), en la presente gestión ha puesto en consideración de los países, las directrices de carácter voluntario

para el manejo del fuego. Estas directrices de carácter voluntario, no vinculantes legalmente, establecen un marco de principios prioritarios destinados a ayudar en la generación de las condiciones políticas, legales, reglamentarias y otras condiciones y acciones estratégicas que permitan desarrollar métodos más holísticos para el manejo del fuego. Éstas han sido diseñadas ante todo para los que elaboran las políticas, los programadores y los encargados del manejo del fuego, incluyendo los estados, el sector privado y organizaciones no gubernamentales. Estas directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego incluyen los efectos positivos y negativos de carácter social, cultural, ambiental y económico de los fuegos naturales y programados en los bosques, terrenos arbolados, praderas, pastizales, paisajes agrícolas, rurales y urbanos. El alcance del manejo del fuego incluye la alerta temprana, la prevención, la preparación (internacional, nacional, subnacional y de las comunidades), el ataque inicial seguro y eficaz contra la ocurrencia de incendios y la restauración del paisaje después de los mismos.

Las directrices voluntarias proporcionan un marco internacional, describen los problemas multisectoriales, detallan los principios y atributos necesarios para equilibrar las dimensiones sociales, culturales, ambientales y económicas del manejo del fuego y prescriben las acciones clave necesarias para la programación y el manejo de los incendios. Este marco sirve de apoyo para lograr los objetivos de Desarrollo del Milenio.

REFERENCIAS USADAS

BOLFOR I, Corporación Andina de Fomento (CAF), 2000. BOLIVIA Determinación del daño causado por los incendios forestales ocurridos en los Departamentos de Santa Cruz-Beni en los meses de agosto y septiembre de 1999.

BOLFOR I, 2001. Evaluación de daños por incendios forestales en la gestión 2000. (No publicado)

Cordero, William; Rojas, Donato; Tito, Nancy. 2002. “Sistema de Alerta Temprana de Incendios Forestales (SATIF) – Evaluación de Incendios Forestales Año 2001”. Superintendencia Forestal – Proyecto BOLFOR. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

FAO, 2007. Manejo del Fuego: principios y acciones estratégicas. Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego. Documento de Trabajo sobre el Manejo del Fuego No.17. Roma (disponible también en www.fao.org/forestry/site/35853/en).

Manta M. I., 2006. Situación de los incendios forestales en Bolivia: Análisis y recomendaciones para la estrategia nacional del fuego. Departamento Forestal – Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación - FAO.

Martínez Montaña, J. A., G. Morales Vargas, Z. Villegas Gómez, M. Malla Alcaraz, 2003. Fuego en el Pantanal. Incendios forestales y pérdidas de recursos de biodiversidad en San Matías – Santa Cruz. Fundación PIEB, La Paz. 188 p.

Prefectura Santa Cruz, 2006. Informe 2006. Programa de Prevención y Control de Incendios Forestales.

Resnikowski, H., R. Wachholtz, 2007. Proyecto “Combate a la Deforestación ilegal e incendios del bosque boliviano”. Análisis de la distribución y ocurrencia de focos de calor en Bolivia en los años 1998 – 2006. Superintendencia Forestal (SF), Intendencia Desarrollo Forestal (IDE). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Vega Hidalgo, José A. Impacto de los incendios sobre suelo y vegetación forestales en Galicia y desarrollo de una selvicultura preventiva. Centro de Investigación e Información Ambiental. Lourizán. Xunta de Galicia.

Auspiciado por:



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMERICA



Bolivia

SGP Programa de
Pequeñas
Donaciones
del FMAM



FMAM

Esta publicación ha sido producida en parte gracias al apoyo proporcionado por la oficina de Medio Ambiente de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional/Bolivia (USAID/Bolivia), los términos del Acuerdo Cooperativo No. 511 A-00-03-00200-00.

Las opiniones expresadas pertenecen a las personas e instituciones que implementan el Proyecto BOLFOR II y no representan necesariamente la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).