



Gobierno Regional Inka
Instituto de Manejo de Agua y
Medio Ambiente - IMA
CUSCO



LAS QUEMAS E INCENDIOS DE FORMACIONES VEGETALES EN LA REGION INKA:

LOS CASOS DE LOS VALLES DE PAUCARTAMBO,
LA CONVENCION Y YANATILE

CONVENIO PERU - HOLANDA

**INSTITUTO DE MANEJO DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE (IMA)
REGION INKA**

**LAS QUEMAS E INCENDIOS DE
FORMACIONES VEGETALES EN
LA REGIÓN INKA:**

**LOS CASOS DE LOS VALLES DE
PAUCARTAMBO, LA CONVENCION Y YANATILE**

**ALEJANDRA FARFÁN JIMÉNEZ
FÉLIX HURTADO HUAMÁN**

Derechos Reservados:

Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente
IMA - Región Inka.

Av. Pedro Vilcapaza 332 - Wanchaq
Apartado 701 – Cusco
Teléfono (084) 221971
Telefax (084) 225037

Julio, 1996

AUTORES:

Biol. Alejandra Farfán Jiménez
Ing. Félix Hurtado Huamán (e-mail: fhurtado56@yahoo.com.pe)

ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN:

Biol. Nohemí Villena
Ing. Ciro Mendoza N.
Antrop. Percy Alfaro V.

COORDINACIÓN EDICIÓN:

Ing. Edgar Gonzales C.
Antrop. José Solís

CORRECCIÓN DE ESTILO:

Lic. Enrique Rosas Paravicino

Fotos: IMA

PRESENTACIÓN

En estos últimos años, se viene observando con evidente preocupación que las quemadas e incendios de cobertura vegetal en la Región Inka se han incrementado en las zonas tanto andina como tropical, con efectos destructivos en el medio ambiente, pues por un lado, sabemos que la cubierta vegetal se constituye en uno de los pilares fundamentales del ciclo del agua y en la barrera más completa y eficaz contra la erosión de los suelos y, por otro lado, determina la supervivencia de la humanidad en general, al aportarle la energía química a partir de la radiación solar y el aporte de oxígeno para la respiración.

La desaparición de bosques en la ceja de selva y selva baja se va produciendo cada año con más intensidad, generando alteraciones climáticas, empobrecimiento y desertificación de los suelos, desaparición de la diversidad genética, así como daño de los ecosistemas naturales, provocando además impactos negativos de orden económico y social en la población, principalmente en la campesina y nativa.

Las interrogantes y explicaciones frente a esta problemática han sido variadas, sustentadas desde diferentes ángulos del conocimiento, obviamente con el propósito de buscar soluciones alternativas.

Ante esta constatación, el IMA como Proyecto Especial del Gobierno Regional Inka, cuyo mandato es promover una gestión ambiental que permita un manejo adecuado de los recursos naturales, realizó en convenio con el IIUR-UNSAAC una investigación en los valles de Paucartambo, La Convención y Lares, con el objeto de identificar los factores económicos, sociales, ecológicos y legales, para que, a partir de sus resultados, se puedan plantear estrategias que apunten al tratamiento de esta problemática en forma interinstitucional y concertada.

La investigación desarrollada durante los años 1993-1994 y parte de 1995, nos muestra con propiedad las diferencias conceptuales y prácticas entre las quemadas e incendios, buscando dentro de la racionalidad campesina las motivaciones lógicas para estas acciones. Simultáneamente se desprende, cómo la simplicidad y consistencia de los objetivos e hipótesis planteadas han sido adecuadamente identificadas a juzgar por los resultados logrados que, en buena cuenta, ayudarán a darle una base científica y técnica a toda propuesta para el

tratamiento de esta problemática.

Por el esfuerzo desplegado y los resultados logrados, hago presente mi reconocimiento y felicitación al equipo de investigación conjunto del IMA y el IIUR, bajo la responsabilidad de la Blga. Alejandra Farfán Jiménez y del Ing. Félix Hurtado Huamán e integrado por el Ing. Ciro Mendoza, la Blga. Nohemí Villena y el Antropólogo Percy Alfaro, quienes pusieron de manifiesto su capacidad profesional para desarrollar el estudio con audacia y creatividad, venciendo los comprensibles contratiempos en trabajos de esta naturaleza.

El trabajo titulado: "Las Quemadas e Incendios de Formaciones Vegetales en la Región Inka: los Casos de los Valles de Paucartambo, la Convención y Yanatile", pretende llenar un vacío de información con el propósito de contribuir a su conocimiento y manejo, y es por ello que el Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente se permite ponerlo a consideración de la institucionalidad regional y público en general.

César Sotomayor Calderón
DIRECTOR EJECUTIVO DEL IMA

Contenido

PRESENTACIÓN	3
INTRODUCCIÓN.....	7
I. MARCO TEÓRICO	12
1. Las quemas e incendios	12
2. Agricultura migratoria y deforestación.....	16
3. Derechos de propiedad y uso de los recursos naturales.....	19
4. Los comportamientos campesinos	20
II. CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	22
1. El valle de paucartambo: las comunidades campesinas de pillco grande y pasto grande	22
2. Los valles de la convención y yanatile.....	32
III. LAS QUEMAS E INCENDIOS DE FORMACIONES VEGETALES: LA EVIDENCIA EMPÍRICA.....	48
1. Tecnología de quema en los bosques primarios.....	48
2. Características de los bosques primarios.....	58
3. Tecnología de quema en bosques secundarios.....	68
4. Características de los bosques secundarios	68
5. La quema de pastizales con fines pecuarios	84
6. Otros tipos de quema	84
7. Casos de incendios y sus causas.....	87
8. El crecimiento demográfico y la deforestación: sus efectos sobre los bosques primarios y secundarios	90
9. Efectos de las quemas e incendios	94
10. Análisis económico de la quema de bosques con fines agrícolas ..	103
IV. LAS NORMAS LEGALES Y SU APLICACIÓN	112
1. Las normas legales y el cumplimiento de las sanciones	112
2. Los procedimientos actuales para la quema de bosques con fines agrícolas	113
3. La institucionalidad y el control de las quemas	114
4. El comportamiento campesino frente a las quemas e incendios.....	119

CONCLUSIONES.....	124
RECOMENDACIONES.....	128
BIBLIOGRAFÍA.....	132
ANEXOS	135

INTRODUCCIÓN

En las zonas de selva alta, selva baja, valles interandinos y territorios altoandinos de los andes peruanos es bastante común observar incendios y quemaduras de formaciones vegetales, con consecuencias negativas sobre el medio ambiente y los recursos naturales. En el departamento del Cusco este problema presenta características alarmantes, siendo una de sus manifestaciones más visibles la presencia de densas humaredas sobre las ciudades, entre los meses de julio y setiembre de cada año.

Este problema no ha sido objeto de estudios sistemáticos que permitan extraer conclusiones con valor de uso para su aplicación en proyectos de desarrollo rural, siendo preocupante la falta de documentación específica referida a las quemaduras e incendios forestales. Con frecuencia este tema es motivo de especulaciones sin mayores fundamentos científicos, especialmente por parte del público no especializado.

Uno de los objetivos del Instituto de Manejo del Agua y Medio Ambiente (IMA) es identificar y caracterizar los problemas medioambientales que afectan a la Región Inka, a fin de proponer proyectos y políticas acordes con la realidad regional.

En esa perspectiva, el IMA, en convenio con el Instituto de Investigación Universidad y Región (IIUR) de la UNSAAC, tangibilizan el análisis de la problemática de las quemaduras e incendios que se observan cada año en las comunidades campesinas andinas, principalmente en la caja de selva de la región.

La presente publicación es el resultado del trabajo realizado en los siguientes ámbitos:

- a. En el valle de Paucartambo: las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande, ubicadas en el distrito de Challabamba de la provincia de Paucartambo, departamento del Cusco.
- b. En los valles de La Convención y Yanatile el estudio se realizó en la

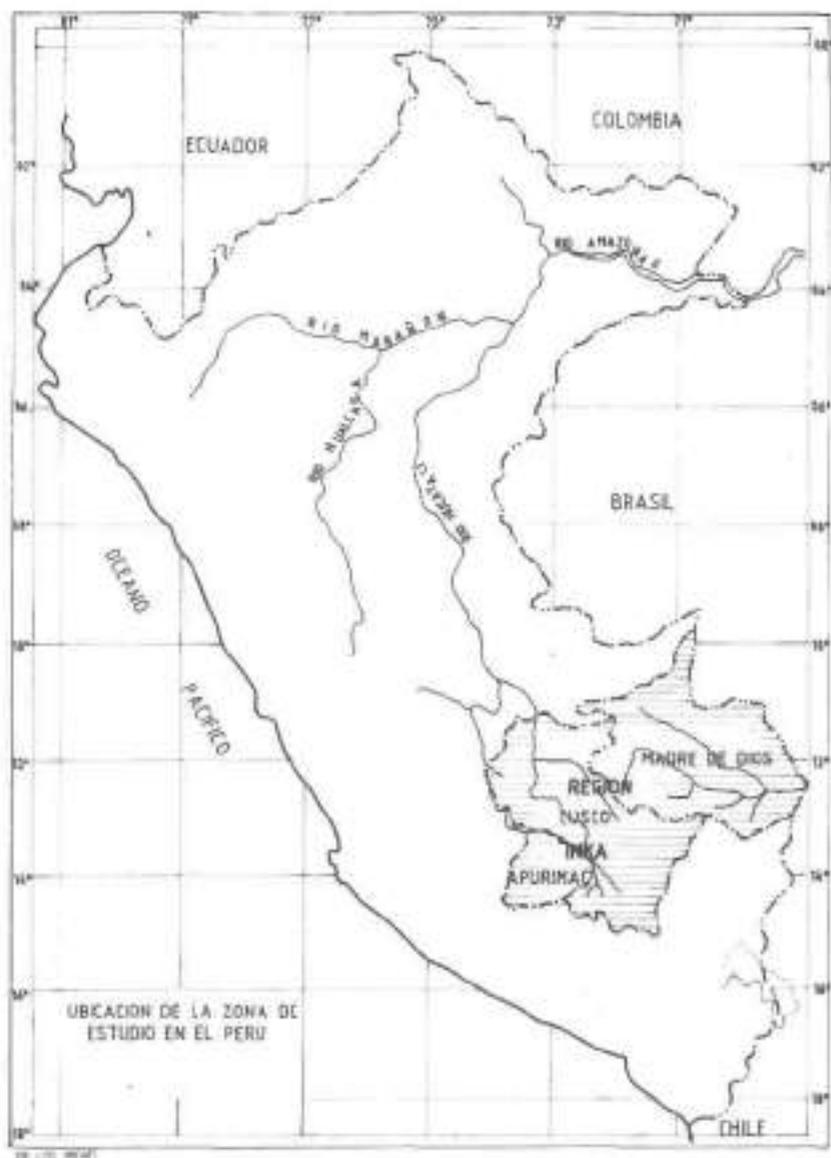
comunidad nativa de Chirumbia (distrito de Quellouno) y en los sectores de Huayopata y Chonta (distrito de Huayopata) y, finalmente, en Monte Salvado (distrito de Yanatile, provincia de Calca).

En el valle de Paucartambo la investigación se realizó de julio de 1993 a agosto de 1994. En los valles de La Convención y Yanatile se efectuó de junio a diciembre de 1994.

El equipo de investigación estuvo bajo la responsabilidad del Ing. Félix Hurtado Huamán (IIUR) y la Blga. Alejandra Farfán Jiménez (IMA). Como asistente de investigación participó la Blga. Nohemi Villena. A su vez en Paucartambo se contó con la participación del Ing. Ciro Mendoza y del Antropólogo Percy Alfaro en el trabajo de campo. En la provincia de La Convención colaboraron los docentes y alumnos de la Facultad de Agronomía Tropical de la UNSAAC. Merece especial mención la colaboración prestada por los campesinos de los dos ámbitos de estudio y en particular de los nativos de la Comunidad de Chirumbia.

Entre los resultados más relevantes del estudio podemos mencionar:

- a. Las quemadas de mayor importancia son las que se efectúan con la finalidad de habilitar tierras ocupadas por bosques primarios y secundarios para ser empleadas con fines agrícolas, ello en base a una tecnología tradicional de quema.
- b. Existen muchos tipos de quema y éstos con frecuencia degeneran en incendios.
- c. Tanto las quemadas como los incendios generan efectos negativos sobre los recursos naturales y los ecosistemas. Un análisis económico ha mostrado rentabilidades negativas para la tala y quema de bosques primarios con fines agrícolas.
- d. En los últimos diez años, ningún autor de incendio ha sido sancionado, lo cual demuestra la inoperancia de las actuales disposiciones legales y la ineficiencia de las instituciones encargadas de su aplicación.
- e. Finalmente, la quema de bosques forma parte de los sistemas productivos de selva alta y selva baja; por lo tanto, son prácticas racionales desde el punto de vista del poblador campesino.



El objetivo general de este estudio fue identificar los factores económicos, productivos, sociales, ecológicos y legales que hacen posible la práctica generalizada de las quemas e incendios de formaciones vegetales en la Región Inka y analizar los efectos de estos eventos sobre los recursos naturales y el medio ambiente.

A su vez los objetivos específicos fueron los siguientes:

- a. Describir la tecnología de quema de bosques (primarios y secundarios) con fines agrícolas e identificar los puntos críticos que dan origen a los incendios de formaciones vegetales.
- b. Evaluar y precisar los tipos de bosques que están siendo afectados por las quemas e incendios.
- c. Contrastar los actuales dispositivos legales referidos al uso y protección de bosques con la realidad socio-productiva y ecológica y luego analizar los niveles de cumplimiento de estas leyes tanto por parte de los productores como de la institucionalidad involucrada en el problema.
- d. Analizar y evaluar el comportamiento de los campesinos (comuneros, colonos y nativos) en el uso de las formaciones vegetales y la práctica de las quemas con fines agropecuarios. El estudio tratará de brindar información y efectuar un análisis cualitativo y cuantitativo que permita una mejor comprensión de las prácticas campesinas.

Como hipótesis general se planteó que en la Región Inka en general, y en los valles de La Convención y Yanatile y en la cuenca media del río Mapacho en particular, se observa un severo proceso de deterioro de las formaciones vegetales. Problema que se puede explicar, y entre otros aspectos, por las razones siguientes: a) la práctica de las quemas con fines agropecuarios que en la mayoría de los casos degeneran en incendios; b) lo anterior ocurre como consecuencia del uso de técnicas de quema inadecuadas; c) el marco legal y la institucionalidad existente resultan inadecuadas e inoperantes para controlar estos problemas y; d) por actividades y costumbres no necesariamente relacionadas con la actividad productiva.

Las hipótesis específicas fueron las siguientes:

- a. Los agricultores de estos ámbitos practican una tecnología de quema que

adolesce de puntos críticos que permiten la generación de incendios.

- b. La presión poblacional creciente sobre las tierras de cultivo hace que estas sean cada vez más escasas; situación que obliga a los campesinos a habilitar áreas de uso forestal para uso agrícola, provocando así un proceso continuo de deforestación de grandes extensiones de bosques.
- c. En los valles de La Convención y Yanatile actualmente existen bosques primarios y secundarios que continúan siendo talados y quemados con fines agrícolas; la evaluación de estos bosques permitirá identificar la composición florística, así como determinar los tipos de bosques y especies vegetales que están siendo afectados por las quemadas e incendios.
- d. Existe un conjunto de normas legales destinadas a la protección y uso racional de los bosques naturales. Sin embargo, su eficacia para cumplir sus objetivos es casi nula por varias razones: a) el aparato institucional y el personal con que cuentan las entidades encargadas de velar por el cumplimiento de estas leyes es insuficiente; b) dichas leyes no son lo suficientemente precisas para sancionar a los autores de los incendios; c) la falta de difusión de estas normas hace que los campesinos prácticamente las desconozcan.
- e. El comportamiento de los campesinos y particularmente sus tecnologías para la utilización de los bosques es diferenciada. Los campesinos nativos tienen una tecnología de quema más adecuada que minimiza los incendios y controla la deforestación. En cambio la tecnología de quema que utilizan los campesinos colonos es menos cuidadosa y tiene mayores probabilidades de generar incendios. ¿Cuáles son los factores que explican estas diferencias? He aquí una interrogante que discutiremos en su debida oportunidad.

CAPITULO I

I. MARCO TEÓRICO

1. LAS QUEMAS E INCENDIOS

La mayoría de las quemadas e incendios de vegetación en el mundo de hoy son causados por el hombre y tienen lugar en países tropicales y subtropicales. Se producen como resultado de la creciente presión ejercida por la población humana en estas zonas, donde las quemadas e incendios se utilizan en forma generalizada como una herramienta de tratamiento de las tierras; por ejemplo, para la conversión de bosques en tierras agrícolas, para mantener tierras de pastoreo y para facilitar la utilización de productos forestales no maderables de los bosques y sabanas estacionales. Asimismo, los incendios provocados por los rayos¹ han contribuido significativamente a moldear los ecosistemas de bosques y sabanas. En la actualidad, los cambios en las prácticas de uso de tierras, con frecuencia traen consigo la degradación de bosques y tierras².

1.1. Origen natural del fuego: Los incendios naturales

Los incendios naturales son originados por los rayos. Hasta antes del manejo del fuego por el hombre, los rayos fueron los únicos causantes de los incendios de formaciones vegetales.

En la actualidad, los rayos siguen ocasionando incendios pero en una magnitud insignificante frente a los incendios provocados por el hombre.

1.2. Origen antrópico del fuego: Las quemadas y los incendios

En muchos textos los conceptos de quemadas e incendios de formaciones vegetales se presentan como sinónimos cuando en realidad no lo son; por ello es necesario distinguir conceptualmente las quemadas de los incendios.

¹ Según El Diccionario de la Lengua Española (1995) de la Real Academia, el rayo es definido como la "descarga o chispa eléctrica de gran intensidad que se origina por la atracción de cargas eléctricas contrarias existentes en la atmósfera".

² CONSEJO INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES. "Directrices de la OIIMT Para la Protección de Bosques Tropicales Contra Incendios". Jakarta, Indonesia 1995 (Texto Preliminar).

a. Las quemas

Son acciones intencionadas que realiza el hombre con propósitos diversos, técnicas definidas y una racionalidad propia; por lo tanto, se ejerce cierto control sobre el fuego. Sus efectos sobre la vegetación y los recursos naturales involucrados son en cierta forma manejables y localizados.

Existen varios tipos de quemas: desde las quemas de formaciones vegetales con fines de producción agrícola (reconocidas y autorizadas por el Estado), pasando por las quemas para la eliminación de plagas y malezas, hasta las quemas llevadas a cabo en rituales y/o ceremonias de índole mágico-religiosa.

b. Los incendios

Son eventos que escapan al control del hombre y en los que el fuego avanza en forma indiscriminada; en consecuencia sus efectos sobre los recursos naturales son devastadores.

Aquí se distinguen dos tipos de incendios: los incendios accidentales y los intencionales.

Los incendios accidentales. Son aquellos que ocasiona el hombre de una manera total o parcialmente accidental, generalmente como consecuencia de un mal manejo de las quemas de formaciones vegetales.

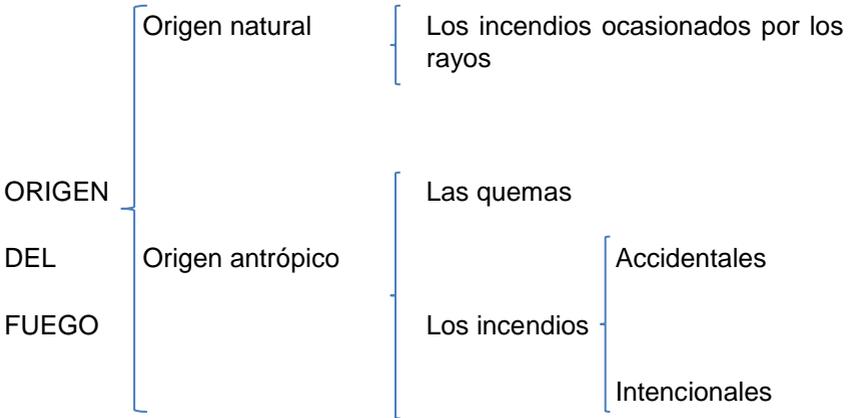
Las causas más frecuentes, entre otras, son: descuidos personales de los adultos al efectuar la quema de sus parcelas, inadecuadas técnicas de quema, y permitir a los niños el manejo del fuego.

Los incendios intencionales. Son provocados por la acción premeditada del hombre. Ejemplos de este tipo de incendios son: a) los incendios

de plantaciones forestales provocadas como venganza por pleitos judiciales perdidos; b) los incendios de plantaciones permanentes y viviendas provocados por conflictos familiares; c) los incendios ocasionados como consecuencia de conflictos territoriales entre comunidades campesinas.

El esquema N° 01 resume el origen del fuego y la clasificación de las quemas e incendios.

ESQUEMA N° 01



1.3. Las quemas y el ciclo biogenesico de la amazonia peruana

El tema de la amazonia como "pulmón del mundo" nunca tuvo sustento científico. Al respecto Alvim (1972) citado por Dourojeanni M.³ señaló que los bosques amazónicos no generan superávits importantes de oxígeno, porque son climáticos y su crecimiento es reducido. En cambio la quema de millones de hectáreas de bosques tropicales cada año si parece tener una gran

³ DOUROJEANNI, M. J. "Amazonia ¿Qué Hacer?". Centro de Estudios Teológicos de la Amazonia. Iquitos-Perú. 1990.

influencia en el aumento de la proporción del anhídrido carbónico y de otros gases en la atmósfera y por ende en el efecto de invernadero (Woodwell 1978) y el consecuente recalentamiento del planeta (Woodwell et al 1983).

El aporte peruano al problema fue tratado por Kuroiwa (1986), quien efectuó ejercicios con datos de 1979, estimando preliminarmente que las quemas del bosque amazónico peruano contribuyeron potencialmente con 3.6 y 4.1×10 a la séptima TM de carbono en dicho año y que el aporte acumulado, para entonces, era de 7.3 a 8.3×10 a la octava TM de carbono. La información científica en el país es muy escasa para hacer un estudio más preciso.

El problema del anhídrido carbónico y del recalentamiento planetario es inseparable de otros dos igualmente importantes: el deterioro de la capa de ozono estratosférico y la precipitación ácida. Tienen en común muchos de los grupos químicos (anhídrido carbónico, óxido nitroso, metano, monóxido de carbono, ozono, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros); y las actividades humanas que las generan principalmente la deforestación y la quema de bosques.

1.4. Las sucesiones vegetales

"Son los cambios progresivos en las comunidades vegetales que se manifiestan en el transcurso de las épocas geológicas y también dentro de períodos más limitados"⁴. En el presente trabajo se considera como sucesión vegetal a la sustitución de una comunidad vegetal por otra en zonas determinadas y dentro de las mismas condiciones climáticas generales, siendo éstas las siguientes:

a. Sucesión primaria

"Es la sucesión ecológica que se origina como consecuencia del establecimiento de una comunidad por vez primera en un área desprovista de vida". Por lo tanto, el bosque primario es aquel que se ha formado como producto de una sucesión primaria y en el que la vegetación se encuentra

⁴ CLARKE, G.L. "Elementos de Ecología". Edit. Omega, S.A. Barcelona -España, 1963.

en estado de "climax"⁵.

b. Sucesión secundaria

"Es la sucesión ecológica que se inicia con el desplazamiento y la sustitución de una comunidad preexistente por otra. Esta situación se origina cuando las principales especies de la comunidad han quedado destruidas por el fuego, alguna enfermedad, tornado, inundación o por los cultivos o talas practicados por el hombre". En consecuencia, el bosque secundario es aquel que se forma luego de que el bosque primario ha sido destruido siguiendo un proceso de sucesión secundaria. En algunos casos de sucesión secundaria, se establece una comunidad que es esencialmente la misma que uno de los estados de sucesión primaria precedente; pero en otros casos se origina una comunidad completamente diferente debido a las condiciones especiales resultantes de la perturbación.

2. AGRICULTURA MIGRATORIA Y DEFORESTACIÓN

Las quemas y los incendios de formaciones vegetales están íntimamente relacionadas con la agricultura migratoria. Este concepto ha sido desarrollado por Marc J. Dourojeanni⁶, en los siguientes términos:

"La agricultura migratoria puede definirse como el conjunto de técnicas que utilizan los agricultores que sólo disponen de aperos primitivos, que no pueden invertir ningún capital en el trabajo y cuya finalidad esencial es producir alimentos para ellos mismos. Se practica en suelos cuya fertilidad disminuye rápidamente y que, en consecuencia, deben someterse a barbechos de duración relativamente larga; usualmente barbechos forestales".

No puede dejar de señalarse que, si bien la baja fertilidad de los suelos es

⁵ Según B. Blanquet, J. "Fitosociología". Edit. H.Blume. Madrid-España. 1979. El concepto de climax ha sido intensamente discutido entre los geobotánicos. Cowles y Clements entienden por climax la comunidad final de una región, determinada climáticamente; comunidad que representa el equilibrio dinámico entre el clima, la geomorfología, el suelo y la vegetación. El desarrollo de la vegetación transcurre en consonancia con la edafogénesis (desarrollo del suelo) y ésta está influida por la vegetación. Aunque estudios empíricos han demostrado que no necesariamente el desarrollo de la vegetación con el desarrollo del suelo van paralelos.

⁶ DOURUJEANNI, M.J. Ob. cit. 1990.

la razón principal del barbecho forestal, esto también puede deberse a otras causas. Entre estas, la más común es la aparición de la mala hierba con una agresividad tan grande que el agricultor considera más ventajoso abandonar su campo y abrir uno nuevo, que tratar de combatirla con los escasos medios a su disposición. Además, la agricultura migratoria y los barbechos forestales se dan en una gran diversidad de condiciones de tenencia de tierra, inclusive cuando existe clara definición de la propiedad.

En la Región Inka la agricultura migratoria no difiere mayormente de otras regiones amazónicas. El agricultor se introduce en el bosque y primero elimina la vegetación de sotobosque⁷; luego tala los árboles, dejando sólo los más grandes. Apenas el material cortado se seca, origina una combustión que suele ser sólo parcial. Hace cultivos anuales durante dos, a veces tres años, casi sin preparar el suelo. Al disminuir el volumen de la cosecha abandona el campo que se recubre de una vegetación herbácea, luego arbustiva y arbórea, en una sucesión vegetal que es interrumpida nuevamente por un roce y quema, cuando el mismo u otro agricultor considera que la fertilidad se ha restaurado a un nivel suficiente como para hacer un nuevo período de cultivo.

El lapso de barbecho puede variar desde menos de cinco años hasta veinte o más, dependiendo de la calidad de la tierra y en especial, de la presión de los agricultores sobre ella. Aunque cada familia trabaja anualmente una extensión pequeña, apenas 1 ó 2 hectáreas, afectan extensiones enormes debido a la larga duración del período de descanso.

Bajo condiciones estables, un sitio dedicado a la agricultura migratoria puede ser reutilizado durante mucho tiempo, quizás siglos, pero cuando aumenta la población se acortan los períodos de descanso y la fertilidad del suelo no se repone suficientemente. El proceso puede derivar en que las tierras quedan abandonadas y sujetas a severos procesos erosivos, apenas sacada la última cosecha. También se da el caso de que la vegetación arbórea no consigue reimplantarse bien. En esos casos, en lugar de vegetación forestal secundaria, lo que se instala son pastos naturales u otras herbáceas de escaso o ningún valor económico.

En la actualidad, las quemas de formaciones vegetales no sólo se practican dentro del contexto de la agricultura migratoria, sino en otras formas de producción como los sistemas pecuarios altoandinos y los sistemas de

⁷ El sotobosque es la vegetación arbustiva y herbácea que crece debajo los estratos superiores de un bosque; denominado también "estrato del sotobosque".

producción agrícolas no migratorios de los andes y la selva. Por lo que resulta necesario identificar, tipificar y relacionar los sistemas de producción con las quemadas e incendios.

En cuanto a los procesos de deforestación en la selva y ceja de selva y en la zona altoandina, Dourojeanni manifiesta que "hay sobradas evidencias científicas para afirmar que la vegetación forestal llegaba por lo menos hasta los 3,800 metros de altitud en tiempos históricos, quedando aún rastros obvios de ésta, en forma de relictos, en muchos lugares intervenidos y porciones de bosques en los lugares menos afectados por el hombre (Weberbauer, 1945; Tosi, 1960; Peñaherrera, 1985). La interfase bosque-pradera, a esa altitud, retrocede constantemente en beneficio de la pradera y del ganado, por el impacto del fuego y del pastoreo".

Es evidente que la superficie de la selva y ceja de selva, que está en producción agrícola y pecuaria, ha sido previamente deforestada. A eso debe sumarse toda la tierra que está en barbecho forestal; es decir, en descanso después de haber producido cosechas, así como toda la tierra que, debido a quemadas sucesivas, se ha transformado en pajonales u otras formas de vegetación herbácea y que, eventualmente, aún sirven para un pastoreo extensivo. El instrumento de deforestación (en el valle del Perené y en Alto Mayo) fue la construcción de una carretera pero, en el primero, la mayor parte de la deforestación se hizo en tierras con fuertes pendientes. En Chanchamayo también la detonante fue la construcción de la carretera.

Según el estudio de FAO/UNEP (1981), "el 34% de la deforestación de los bosques tropicales de América Latina corresponde a la agricultura migratoria y el resto al avance de la colonización".

De acuerdo a la Revista del INIAA (Nº 4, abril 1990); en el bosque tropical húmedo las actividades predominantes son las de agricultura migratoria y la extracción maderera selectiva. Se estima que anualmente se deforestan 250,000 hectáreas de bosques para dar paso a actividades marginales de agricultura y colonización. El 60% de esa deforestación ocurre en ceja de selva, una región particularmente frágil y susceptible a la erosión.

Según Caufield y Pino⁸, los efectos de la deforestación en la selva alta han llegado a más del 50%, siendo escasas sus posibilidades de reconstitución, no sólo porque en ellas la presión es excesiva, sino fundamentalmente por el

⁸ CAUFIELD, C y PINO, V., Ob. cit. 1985.

enorme tiempo que se necesita para que el bosque pueda volver a su cobertura inicial de bosque denso (según cálculos pesimistas, entre 70 y 80 años, y de 40 a 50 de acuerdo a estimaciones más optimistas).

Según el Informativo del INRENA del Ministerio de Agricultura (N° 3, agosto 1995), hasta 1990 se estimó una superficie deforestada de 371,771 hectáreas en el territorio selvático del departamento del Cusco, determinándose que anualmente se deforesta una superficie promedio de 20,000 hectáreas, teniendo una superficie deforestada al año 1995 de 469,866 hectáreas.

3. DERECHOS DE PROPIEDAD Y USO DE LOS RECURSOS NATURALES

La noción de propiedad implica un límite al derecho de uso y transferencia de un recurso natural (Magrath, 1989). La definición de los derechos de propiedad cobra crucial importancia pues "los derechos de propiedad definen la relación entre los usuarios y el recurso". Mediante ellos se establece quienes tienen derecho a ella y bajo qué condiciones.

Existen diversos esquemas institucionales de asignación de los recursos, basados en los derechos de propiedad. Estos son: propiedad estatal, propiedad común y propiedad privada.

En una situación en que los derechos no están definidos, el acceso al uso del recurso es libre, sin ningún tipo de restricciones, estamos ante un recurso de acceso abierto. En este caso el Estado se declara propietario del recurso y la asignación es administrada por organismos designados por el Estado.

En un régimen de propiedad común, los derechos de propiedad están definidos en favor de un grupo de usuarios con iguales derechos, el recurso no es exclusivo para cada uno de sus miembros, ninguno de ellos puede apropiarse de él. La Asignación se efectúa por acuerdos y negociaciones entre los usuarios socios. Este es el caso de los pastos naturales en las comunidades campesinas de la sierra, el de los bosques en las comunidades nativas.

En un régimen de propiedad privada, los derechos están definidos en favor de un individuo, el recurso es exclusivo para él y la asignación del recurso se da por vía de los mecanismos del mercado.

4. LOS COMPORTAMIENTOS CAMPESINOS

Los principales estudios sobre economías campesinas en el Perú⁹, ofrecen una descripción clara de las características de estas economías y de los comportamientos campesinos. En relación a sus características se señala que el campesinado andino es un mundo profundamente heterogéneo por razones geográficas y tecnológicas, por la dotación de recursos con que cuenta (tamaño), por los ingresos que obtiene, por su organización social, entre otros aspectos.

Otra característica de las economías campesinas es que éstas combinan un conjunto variado de actividades en diferentes tiempos y espacios. Manejan una diversidad de cultivos en pisos ecológicos diferentes, manejan un rebaño mixto de crianzas, realizan actividades no agropecuarias como el comercio y la artesanía, y participan en los mercados de trabajo como asalariados temporales.

Lo anterior revela que las fuentes de sus ingresos son múltiples y se generan accediendo a diversos mercados. Es más, el grado de integración de los campesinos al mercado es importante ya que alrededor de la mitad de su producción agrícola va a los mercados.

Según Figueroa (1981), los campesinos priorizan su tiempo de trabajo en función, primero de las actividades agropecuarias, luego de las otras actividades como el comercio, la artesanía o la venta de su fuerza de trabajo.

Una cierta aversión al riesgo es una actitud indispensable a la sobrevivencia campesina, orientada a controlar los riesgos inherentes a la agricultura. La presencia del riesgo en la agricultura esta asociada a dos factores: a) el entorno natural con fuertes variaciones climáticas que hacen de la agricultura una actividad incierta; y, b) el mercado y las variaciones de precios que conlleva.

Entonces la diversificación de cultivos busca reducir la probabilidad de una mala cosecha y asegurar una producción mínima, pero obviamente, también está ligada a la necesidad de cubrir una canasta de alimentos agrícolas.

⁹ Figueroa, A. (1981,1987); Gonzáles, E. (1984,1987); Kervyn, B. (1988); Cotlear, D. (1989), entre otros.

En cuanto a los objetivos que persiguen, hay consenso en señalar que debido a la heterogeneidad señalada de los campesinos no puede haber un solo objetivo posible. Los objetivos que persiguen los campesinos varían en función a la dotación de recursos que tienen y al grado de vinculación al mercado.

Al respecto, Caballero J.M. (1980) postula que la satisfacción de las necesidades (subsistencia) es el objetivo prioritario, seguido por la maximización del ingreso. Ello implica que no hay campesinos que estén sumidos en el autoconsumo y que no busquen maximizar sus ingresos netos. Así un campesino con muy pocas tierras trabajará unos pocos días en sus parcelas y luego saldrá de su comunidad para buscar empleos temporales. Y los campesinos con abundantes tierras y con capacidad de acumular excedentes buscarán incursionar en actividades como el comercio para obtener mayores ingresos.

CAPÍTULO II

II. CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

1. EL VALLE DE PAUCARTAMBO: LAS COMUNIDADES CAMPESINAS DE PILLCO GRANDE Y PASTO GRANDE

1.1. Localización política y geográfica

Las comunidades campesinas donde se realizó el estudio son: Pillco Grande y Pasto Grande, ubicadas en el distrito de Challabamba, provincia de Paucartambo, departamento del Cusco, Región Inka. Estas comunidades están ubicadas a 24 kilómetros de la localidad de Paucartambo y a 135 kilómetros de la ciudad del Cusco. Según el Diagnóstico Agropecuario del Departamento del Cusco (1987), estas comunidades se encuentran geográficamente sobre territorios pertenecientes a la cordillera oriental de la región surandina. (Ver lámina N° 02 de ubicación de las zonas de estudio en el departamento del Cusco).

CUADRO N° 01

ÁMBITOS DE ESTUDIO EN EL VALLE DE PAUCARTAMBO

PROVINCIA	DISTRITO	COMUNIDAD	LONGITUD OESTE	LATITUD SUR
Paucartambo	Challabamba	Pillco Grande	71° 35'	13° 19'
Paucartambo	Challabamba	Pasto Grande	71° 29'	13° 11'

FUENTE: Elaborado en base al Diagnóstico Agropecuario del Departamento del Cusco. 1987.

La comunidad de Pillco Grande está dividida en dos grandes sectores: Kipu y Pillco Grande. La mayor cantidad de bosques primarios se encuentra en el sector de Pillco Grande.

La comunidad de Pasto Grande está dividida en cinco grandes sectores: Pumataki, Lluthupampa, Wayllataki, Qhariyoc y Qesperumiyoc. Existen otros ocho pequeños sectores: Vinop'akina, Qellwaqocha, Trigomontón, Kachiqarana, Inkaperqayoq, Plazoletayoq, Chankapata y Q'ellumayu, todos ubicados en las partes altas de la comunidad. El único lugar donde se encuentran bosques primarios es el sector de Pumataki. (Ver lámina N° 03 de los sectores de ambas comunidades).

1.2. Clima y ecología

El clima de estas comunidades varía de templado a templado frío. La temperatura media mensual de mayo a junio es de 6°C a 8°C y de agosto a abril es de 10°C a 18°C. La precipitación anual fluctúa entre 820 mm y 1,100 mm, los que se producen, casi en su totalidad, entre los meses de octubre a abril. La humedad relativa varía de 60% a 90%¹⁰.

Las dos comunidades se encuentran entre los 2,800 y los 3,600 metros de altitud. Una descripción de las formaciones vegetales de las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande, efectuado durante la época de lluvias (noviembre de 1993 y enero de 1994), muestra las siguientes características:

a. Formación de piso de valle

Está ubicada en la margen derecha del río Mapacho a partir de los 2,800 metros de altitud; presenta tierras planas con aptitud agrícola, en donde se producen cultivos de maíz, papa y frutales; la vegetación natural ribereña está formada por retama (*Sparthium junceum*), chillca (*Baccharis sp.*), agave (*Agave americana*) y cactáceas.

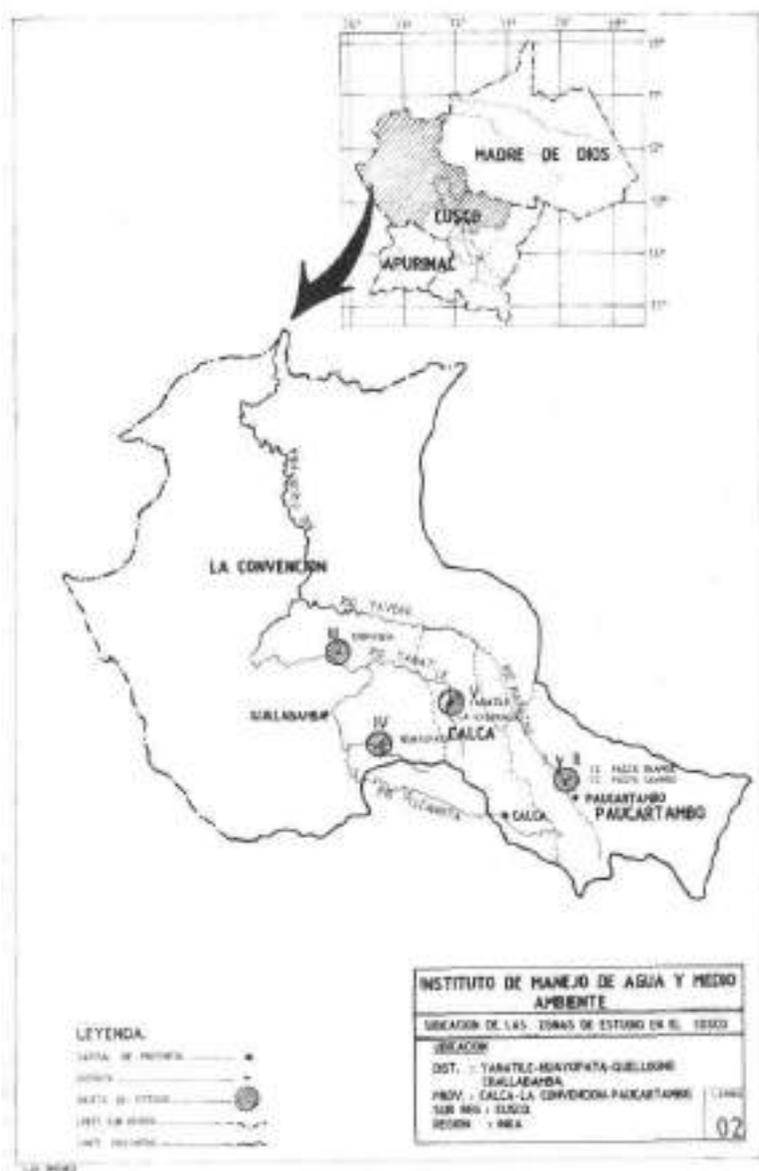
b. Formación de ladera baja

Ubicada entre los 2,900 y 3,000 metros de altitud, presenta tierras de ladera donde se producen predominantemente cultivos anuales de maíz y papa; la vegetación natural está formada por bosques de aliso (*Alnus acuminata*), matorrales de chillca y las forestaciones están representadas por pequeños bosques de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus radiata*) y ciprés (*Cupresus sp.*).

c. Formación de ladera media

Ubicada entre los 3,000 y 3,150 metros de altitud, presenta tierras de ladera con fuertes pendientes donde se produce papa en forma predominante. La vegetación natural está constituida por purmas, formaciones secundarias de k'urk'ur (*Chusquea sp.*) y matorrales de composición diversa.

¹⁰ "Diagnóstico Agropecuario del Departamento del Cusco". Oficina de Agroeconomía del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agraria. Perú, 1987.



d. Formación de ladera alta

Está ubicada entre los 3,150 y 3,250 metros de altitud; presenta tierras de ladera con las mayores pendientes (entre 70% y 85%). En estas tierras se producen tubérculos (papa, oca y olluco) en forma predominante. La vegetación natural está formada por bosques primarios de composición diversa.

e. Formación de pajonal

Está ubicada entre los 3,250 y 3,600 metros de altitud. Presenta tierras en colinas de suaves pendientes en donde ya no se practica la agricultura. La vegetación natural está constituida por formaciones de pajonal, compuestas principalmente por ichhu (*Stipa ichu*), festuca (*Festuca sp.*), tayanka (*Baccharis sp.*), thumana (*Permettya prostrata ssp.*), macha-macha (*Domosthenesia mandoni*), waka waqra (*Halenia sp.*) y el ukuko kisa (*Hesperomeles gayana*).

La configuración topográfica de Pasto Grande es similar a la de Pillco Grande. Sin embargo, desde el punto de vista fisionómico, las formaciones arbóreas y arbustivas de Pasto Grande denotan mayores niveles de deterioro. Así en la ladera media de Pasto Grande ya no se aprecian purmas, sino tierras cubiertas por pastos naturales, y en la ladera alta ya no existen bosques naturales sino solamente pajonales, salvo en el sector de Pumataki donde se encuentran los últimos bosques primarios.

En el distrito de Challabamba, la frontera agrícola ha venido ganando espacio en deterioro de los bosques; siendo la comunidad campesina de Pillco Grande la que presenta los últimos bosques del distrito.

Para mayores detalles ver la lámina N° 04 correspondiente al perfil de formaciones vegetales de las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande.

1.3. Aspectos histórico-sociales

Tanto Pillco Grande como Pasto Grande fueron haciendas hasta, aproximadamente, el año 1972, fecha en que pasaron a poder de los campesinos. En la actualidad, según el Directorio de Comunidades Campesinas del Ministerio de Agricultura con sede en el Cusco, tanto Pillco Grande como Pasto Grande son comunidades campesinas adecuadas como consecuencia de la ley de Reforma Agraria Nro. 17716.

El reconocimiento de Pasto Grande se produce el 12 de junio de 1980, mediante Resolución Directoral RD.327-80DR-AA, y el de Pillco Grande (que aparece con el nombre de Pillco Grande Quipu) es el 11 de Junio de 1987, mediante Resolución Directoral RD.0242-87-DRA-XX. La superficie reconocida para Pasto Grande es de 2,752 hectáreas con 70 familias, y la superficie reconocida para Pillco Grande es de 1,145 hectáreas con 30 familias. En la actualidad, ambas comunidades han sufrido recortes en la parte alta de su territorio por ser colindantes con el Parque Nacional del Manu.

CUADRO N° 02

SUPERFICIE, POBLACIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LAS COMUNIDADES CAMPESINAS

COMUNIDAD CAMPESINA	SUPERFICIE (ha)	POBLACIÓN 1972	POBLACIÓN 1994	TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL 1972-1994
Pillco Grande	1,145	30	175	8.35% anual
Pasto Grande	2,752	145	414	4.89% anual

FUENTE: Elaborado en base a datos de Padrones Comunales y datos del INEI. 1994.

Cabe indicar que en Pillco Grande, el año 1972 solamente existían 6 familias con una población total de 30 personas. En la actualidad existen 33 jefes de familia empadronados y 4 jefes no empadronados con una población total de 175 personas. En 22 años la población creció a una tasa promedio anual de 8.35%.

En Pasto Grande, el año 1972 existían alrededor de 70 jefes de familia con una población total de 145 personas. En la actualidad existen 104 comuneros empadronados y 15 jefes no empadronados, con una población total de 414 personas. En éste lapso la tasa de crecimiento promedio anual fue de 4.89%.

Se observa que en ambas comunidades la tasa de crecimiento poblacional, en el lapso de 22 años, ha sido muy superior al nivel nacional y al nivel regional, siendo 2.2% y 1.7% (entre los censos de 1981 y 1993) respectivamente.

Las altas tasas de crecimiento poblacional registradas en las comunidades motivo de estudio, no solamente se deben al crecimiento natural de las poblaciones, sino también, en gran medida, a las migraciones ocurridas especialmente hacia Pillco Grande durante la época de la Reforma Agraria, con la finalidad de hacerse adjudicar tierras en estos territorios.

Las quemas de bosques primarios con fines agrícolas, en estas comunidades campesinas se iniciaron durante la época de la hacienda. Asimismo, los hacendados explotaban especies forestales con diversos fines. Así, el aliso, romerillo y la queuña fueron empleados con fines maderables. El chachacomo, capulí y la queuña se emplearon para la elaboración del carbón de leña. El romerillo y el aliso se emplearon para la confección de cajones para el transporte de gaseosas. Con esta finalidad existían en ambas haciendas dos aserraderos. Inclusive las actuales trochas carrozables que penetran al interior de éstas comunidades fueron construidos por los hacendados con la finalidad de trasladar los troncos maderables.

a. Grado de instrucción y ocupación

Los resultados del cuadro N° 03 muestran un mayor grado de analfabetismo entre las mujeres con respecto a los varones y en general bajos niveles de instrucción. Se debe aclarar que casi la totalidad de la población es bilingüe (castellano y quechua). Por otro lado, en Pillco Grande la edad promedio de los jefes de familia, varones y mujeres, es de 38.7 años. Y en Pasto Grande es de 41.7 años.

Estos indicadores no están relacionados con el roce, tala y quema de bosques. Es decir, los jefes de familia efectúan estas actividades independientemente de su grado de instrucción y de su edad.

En ambas comunidades, la ocupación principal del 96.15% de los jefes de familia varones es la actividad agropecuaria, y del 3.85% restante es el transporte y el comercio.

La ocupación secundaria se distribuye del siguiente modo: el 60.90% no cuenta con ninguna otra ocupación. El 8.70% son pequeños comerciantes de abarrotes, motosierristas, choferes, carpinteros, tejedores, apicultores y promotores de sanidad animal; cada uno con el 4.30%. Estos datos muestran que por lo menos el 60.90% de las familias dependen exclusivamente de la

actividad agropecuaria.

CUADRO N° 03

GRADO DE INSTRUCCIÓN EN PILLCO GRANDE Y PASTO GRANDE

GRADO DE INSTRUCCIÓN	PADRES DE FAMILIA (%)	MADRES DE FAMILIA (%)
1. Analfabetos	4.30	26.10
2. Con primaria completa	30.40	13.00
3. Con primaria incompleta	43.50	47.80
4. Con secundaria completa	13.00	0.70
5. Con secundaria incompleta	0.70	4.30

FUENTE: Elaboración en base a datos de encuestas. 1994.

b. Disponibilidad de tierras

En Pillco Grande y Pasto Grande las familias cuentan con tierras cultivadas bajo riego, en secano, tierras de uso agrícola en descanso, pastos naturales y bosques naturales, de acuerdo al uso que actualmente le vienen dando. Las tierras bajo riego son escasas y están ubicadas, principalmente, a orillas del río Mapacho. Las tierras cultivadas en secano están ubicadas en la parte media y alta de las comunidades y constituyen la mayor parte de las tierras agrícolas. En las tierras en descanso crecen las purmas y otras se hallan cubiertas de vegetación herbácea. Los pastos naturales están ubicados en la parte alta de ambas comunidades y son de propiedad comunal, están constituidos principalmente por pajonales. Los bosques naturales, declarados por los campesinos, se refieren principalmente a bosques primarios.

Para la comunidad campesina de Pillco Grande cada familia tiene una disponibilidad promedio total de 30.9 hectáreas/familia. En cambio en la comunidad campesina de Pasto Grande cada familia tiene una disponibilidad promedio total de 23.12 hectáreas/familia. En ambos casos, son promedios que consideran el total de tierras existentes en las comunidades.

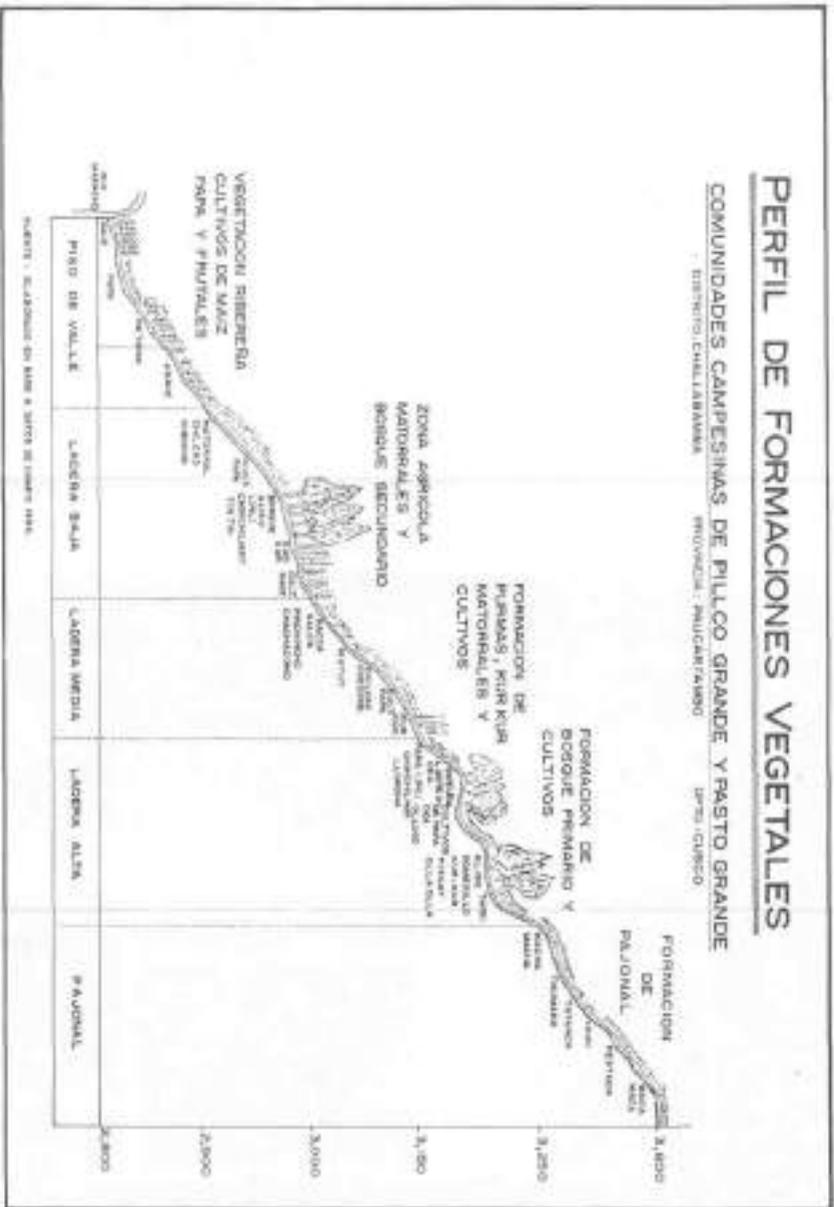
PERFIL DE FORMACIONES VEGETALES

COMUNIDADES CAMPESINAS DE PILCO GRANDE Y PASTO GRANDE

ESTRUCO: CHILLABAMA

PROVINCIA: PUCARITAMBO

DEPTO: CUSCO



1.4. La agricultura

Los cultivos de mayor importancia son la papa y el maíz. También se siembran pequeñas extensiones de oca, olluco, añu, calabaza, hortalizas y frutales (durazno, manzano, pera y cerezo).

Es posible distinguir dos modalidades de producción claramente diferenciadas: los cultivos anuales en tierras de piso de valle y ladera media, donde se produce principalmente papa y maíz, y los cultivos en tierras de bosques primarios y purmas.

La tecnología del cultivo de papa en tierras de cultivo anual, comprende el empleo de semillas híbridas (Mariva, Ch'aska, Tomasa y Yungay), fertilizantes, pesticidas y bueyes para la preparación de la tierra. Esta es una tecnología que incluye el uso de agroquímicos y con una racionalidad productiva orientada al mercado. Una buena proporción de las áreas cultivadas son de siembra temprana. En estas comunidades todavía no se emplea el riego por aspersión (generalizada en otras partes de la cuenca del Mapacho). En cambio el riego por gravedad se emplea en el piso de valle, a orillas del río Mapacho, pero en pequeña escala.

La tecnología del cultivo de maíz en tierras de cultivo anual comprende el uso de semillas nativas, yuntas de bueyes y en pequeña proporción los agroquímicos. El cultivo de este producto es mayormente para autoconsumo y la tecnología de producción es más tradicional que en el caso de la papa.

La distribución espacial predominante es el monocultivo de papa y maíz. La rotación de cultivo más frecuente es papa-maíz-papa. En algunas de estas parcelas se encuentran frutales; al interior de éstos se puede sembrar maíz, papa u hortalizas.

La tecnología del cultivo de tubérculos en tierras de bosque primario y purmas comprende tanto el roce, tala y quema de la vegetación, como la preparación del terreno y las labores culturales hasta la cosecha. Un aspecto relevante de la primera campaña agrícola es la mayor demanda de mano de obra para la preparación del terreno. Las labores de apertura de surcos y los aporques son sumamente dificultosos debido a la presencia de tocones y raíces difíciles de extraer del suelo. Cabe anotar que el uso de bueyes en estos terrenos es insignificante, por las fuertes pendientes y por las dificultades antes mencionadas.

En estas tierras también el empleo de agroquímicos es generalizado, inclusive desde la primera campaña, puesto que se trata de cultivos orientados al mercado; salvo en los casos de siembra de oca, olluco y ñu, que son mayormente destinadas al autoconsumo.

La secuencia de rotación de cultivos es la siguiente: monocultivo de papa el primer año; monocultivo de papa el segundo año; y cultivo intercalado de oca, olluco y ñu durante el tercer año. En algunos casos, durante el tercer año, se siembra el maíz. A partir del cuarto año estas tierras ingresan en un período de descanso (barbecho forestal) por un lapso que varía de 3 a 15 años, de acuerdo a la calidad de los suelos, y la disponibilidad de tierras de los campesinos.

2. LOS VALLES DE LA CONVENCION Y YANATILE

2.1. Localizacion política y geográfica

Los valles de La Convención y Yanatile se encuentran ubicados en el departamento del Cusco de la Región Inka. El valle de La Convención está localizado en la provincia del mismo nombre, cuya capital es la ciudad de Quillabamba. El valle de Yanatile está ubicado en la provincia de Calca, cuya capital es la localidad de La Quebrada.

CUADRO N° 04

ÁMBITOS DE ESTUDIO EN LOS VALLES DE LA CONVENCION Y YANATILE

VALLE	DISTRITO	SECTORES Y COMUNIDAD NATIVA	LONGITUD OESTE	LATITUD SUR
De La Convención	Huayopata	Sector de Huayopata Chonta	72°26'	13°02'
De La Convención	Quellouno	Comunidad Nativa de Chirumbia	72°43'	12°32'
De Yanatile	Yanatile	Sector de Monte Salvado	72°18'	12°38'

2.2. Aspectos histórico-sociales

La colonización de las zonas altas de los valles de La Convención y Yanatile¹¹ se manifiesta hacia el siglo XVII con el establecimiento de las grandes haciendas españolas. Por esta época se forman las primeras haciendas de La Convención, como Huyro, Huadquiña, Huayopata, Quillabamba, Paltaybamba, Maranura, Santa Ana, Echarate, Sahuayaco, Quebrada, Monte Salvado y San Lorenzo, entre otras.

Por otro lado, en estos valles "las migraciones de campesinos se dan con fuerza desde principios del presente siglo. La necesidad de mano de obra fue siempre el mayor problema para los hacendados del valle convenciano. Cuando los nativos, agobiados por el duro trabajo, huyeron selva adentro se generó una escasez de mano de obra que fue resuelta con la importación de esclavos negros. Otra forma alternativa de conseguir trabajadores fue la de recurrir a los campesinos de la sierra cusqueña. Con el transcurso de los años ésta pasó a ser la principal fuente de aprovisionamiento para las haciendas"¹².

Las mayores migraciones estacionales provenían de provincias vecinas como Anta, Calca y Urubamba y los campesinos serranos fluyen en gran número hacia estos valles. Primero, van atraídos por la oferta de tierras de parte de los latifundistas y después, por la producción campesina del café. Este desplazamiento se vio favorecido por dos razones: a) por la llegada del ferrocarril a Huadquina (a 131 km del Cusco), en 1958, y por la carretera que une este terminal con Quillabamba y; b) por la sustitución de cultivos, hecho que desplazó a la caña de azúcar, lo que después implicó una modificación en la estructura productiva.

La producción de café, que gozaba de altos precios, crea nuevas y alentadoras posibilidades de ingresos, desarrollándose rápidamente la actividad agrícola con la consiguiente ampliación de la demanda de fuerza de trabajo, tanto eventual como permanente. Porque el "arrendire", que tiene un contrato directo con el hacendado, para liberar su mano de obra traerá a los "subarrendires", cediéndoles a éstos una fracción de su parcela. Los "subarrendires" a su vez traerán a los "allegados" y éstos a los "suballegados".

¹¹ RIVERA, L; "El Área de Influencia del Proyecto Gas de Camisea: Territorio Indígena". Centro Para el Desarrollo del Indígena Amazónico - CEDÍA. Cusco-Perú. 1991.

¹² BACA, E; "Economía Campesina y Mercados de Trabajo: el caso del Sur Oriente". CERA Bartolomé de Las Casas. Cusco-Perú. 1985.

De este modo se forma una larga cadena de cesión de tierras que empieza con el "arrendire" y termina con el "habilitado", que es el trabajador estacional o temporal contratado por los hacendados, "arrendires" e incluso "allegados", en los meses de cosecha. Ahora el hacendado deja de ser el único contratante de trabajadores estacionales y, en consecuencia, el mercado de trabajo temporal se amplía (Baca, E.; ob.cit).

En Chirumbia se estableció una congregación de padres dominicos, quienes denominaron al puesto misional como Santo Domingo de Chirumbia, con población enteramente Machiguenga. Estos padres llegaron a conducir hasta 27,000 hectáreas de tierras (de las cuales, en la actualidad 3,475 hectáreas pertenecen a la comunidad nativa de Chirumbia). Hubo años en que otorgaron a colonos, mediante escritura pública, hasta 200 arriendos, dándose inicio al fraccionamiento de las tierras desde las nacientes hasta la desembocadura del río Chirumbia¹³.

Los religiosos conducían huertos familiares y para sus cultivos de panllevar ordenaban a los colonos y/o nativos para que hagan el roce y quema de parcelas cercanas a la población. Los colonos, quienes arrendaban tierras de los padres, rozaban y quemaban las parcelas con fines agrícolas. No existió ni existen personas especializadas en la quema.

En esa época los nativos y colonos cultivaban principalmente el café, y los padres conducían cañaverales con cuyas cosechas se procesaba aguardiente y chancaca. Es a partir de 1960 que los nativos de Chirumbia empiezan a organizarse en cooperativas de producción y de servicios. Con la promulgación de la Ley de Reforma Agraria (1969) los padres dominicos entregaron las tierras a los nativos; logrando así éstos su reconocimiento como Comunidad Nativa de Chirumbia el mismo año.

Actualmente se queman bosques primarios con fines agrícolas, tanto por parte de los colonos como por parte de los nativos. Hoy la tierra es de propiedad comunal. Por lo tanto, no puede heredarse.

En Huayopata, hace 25 años, el territorio estuvo más poblado de bosques

¹³ Por ejemplo, Hermenegildo Kahuaniri pagó en el mes de enero de 1962, por concepto de alquiler anual de 12 hectáreas de tierras, la suma de mil soles (que equivalía a 5 quintales de café) dinero que era recaudado por el Curaca de Chirumbia. No se arrendaban tierras a los nativos, éstos trabajaban en tierras que conducían los padres dominicos.

porque los hacendados cuidaban esos recursos para su uso. Luego de la Reforma Agraria, primero con la adjudicación y más tarde con la parcelación de tierras, los beneficiarios empezaron a rozar y quemar para la producción agrícola, cada vez en mayores extensiones.

Así, en los años posteriores a la reforma agraria se aprecia la minifundización de las tierras y el cultivo generalizado en laderas de hasta 45% a 50% de pendiente. Por otro lado, la deforestación se encuentra en estado avanzado sobre todo en los ámbitos de influencia de los ejes carreteros, en donde se aprecian extensas áreas con signos de erosión, que le otorgan un perfil paisajístico semejante al de las zonas altoandinas.

En la actualidad es importante mencionar que en el ámbito de influencia de las tres fábricas de Té Huyro, existentes en la zona, se está produciendo un significativo proceso de deforestación de bosques naturales. Esto debido al uso de leña como combustible para los calderos de las referidas fábricas. Tal situación está alcanzando niveles que incluyen la venta de leña proveniente de árboles que sirven de sombra a los cultivos de café y té en las parcelas familiares. Y también debido a que los bosques naturales se encuentran cada vez a mayores distancias.

2.3. Clima y ecología

Según el documento "Caracterización Agroclimática de la Región Inka"¹⁴, los valles de La Convención y Yanatile presentan las siguientes características climáticas:

En la selva alta el clima es cálido y muy húmedo. La temperatura promedio anual alcanza 23 °C con pequeñas fluctuaciones entre 25 °C en enero y 22 °C en julio. El período húmedo se presenta entre primavera, verano y otoño. En cambio la estación de invierno se caracteriza por ser seco. (Datos tomados de las estaciones climatológicas de Quincemil y Quillabamba). Esta subregión abarca el cañón de Machupicchu. En Huadquiña, abarca casi la totalidad del distrito de Vilcabamba y parte de los distritos de Santa Teresa, Huayopata, Ocobamba y Yanatile. Asimismo están dentro de esta subregión el distrito de Santa Ana, Maranura, Yanatile, Huayopata, Ocobamba y

¹⁴ SANCHEZ A. W., "Caracterización Agroclimática de la Región Inka" Foro: Desarrollo Agrario de la Región Inka, Perspectivas para el Año 2000. Cusco-Perú. 1989.

aproximadamente la mitad del distrito de Echarate.

En la selva baja el clima es cálido y húmedo. Esta zona está comprendida entre los pisos más bajos del llano amazónico, en el departamento de Madre de Dios (183 metros de altitud en Puerto Maldonado); abarca las provincias de Manu, Tahuamanu y Tambopata. En los valles de La Convención y Yanatile este llano amazónico se presenta a partir del Pongo de Mainique, a 700 metros de altitud, aproximadamente, y comprende aguas abajo los ríos Picha, Mishagua, Camisea, Sensa y Miaría, entre otros.

Como punto de referencia para la subregión de selva baja se han tomado algunos parámetros climáticos de Ñapari.

La temperatura media anual máxima es de 30.52 °C; la temperatura media anual mínima es de 18.47 °C y un promedio general anual de 24.45 °C. La precipitación varía entre un máximo de 231 mm en febrero y 35 mm en julio, con un total anual de 1,730 mm y un promedio anual de 86% de humedad relativa.

La lámina N° 05 presenta en forma esquemática la distribución altitudinal de la vegetación y los factores ambientales de la selva en general.

En el cuadro N° 05 se muestra las Zonas de Vida identificadas para los sectores de Huayopata Chonta, Monte Salvado y la Comunidad Nativa de Chirumbia, las mismas que fueron realizadas en base al Mapa Ecológico de la ONERN (1976)¹⁵.

¹⁵ Según la Clasificación de Zonas de Vida de L. Holdridge (1974), la aplicación para el Perú por J. Tosi en 1960 y los ajustes del Mapa Ecológico actualizado por la ONERN en 1976, se ha identificado para el ámbito regional 28 Zonas de Vida, de las cuales para los valles de la Convención y Yanatile se han identificado 13 Zonas de vida.

CUADRO N° 05**ZONAS DE VIDA EN LOS ÁMBITOS DE ESTUDIO**

SECTORES Y COMUNIDAD NATIVA	ZONAS DE VIDA	SÍMBOLO
Comunidad nativa de Chirumbia	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque húmedo-Sub Tropical • Bosque muy húmedo-Premontano Tropical 	(bh-S) (bmh-PT)
Sector de Huayopata Chonta	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque húmedo-Sub Tropical. • Bosque muy húmedo Montano Bajo Sub Tropical. 	(bh-S) (bmh-MBS)
Sector de Monte Salvado	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque húmedo Montano Bajo subTropical. • Bosque muy húmedo Montano Bajo SubTropical. • Bosque Pluvial Montano Tropical 	(bh-MBS) (bmh-MBS) (bp-MT)

FUENTE: Elaborado en base al Mapa Ecológico del Perú. ONERN. 1976.

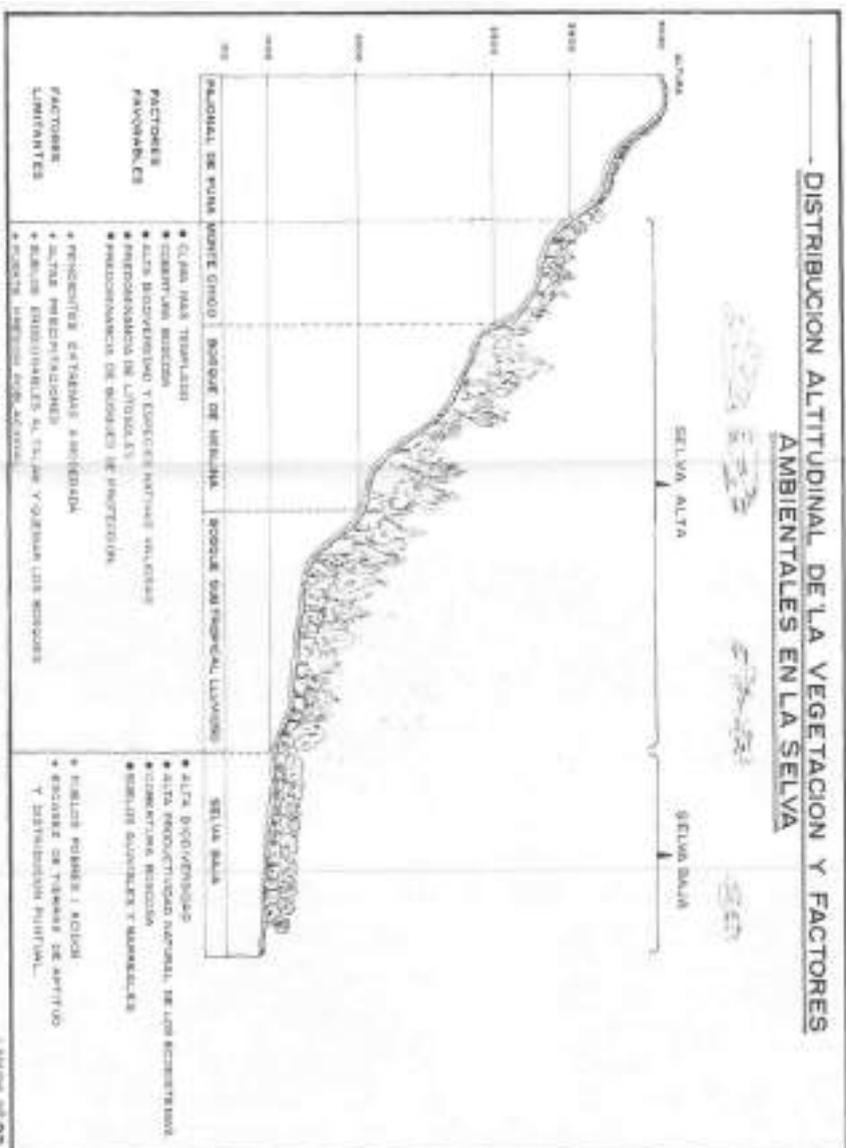
En el cuadro N° 06 se muestra las principales características ambientales de las cinco Zonas de Vida identificadas.

CUADRO N° 06

ZONAS DE VIDA: SUS CARACTERÍSTICAS Y USO POTENCIAL

SÍMBOLO	ZONA DE VIDA	ALTITUD (msnm)	TEMPERATURA Medios anuales máximos y mínimos. (°C)	PRECIPITACIÓN Promedios máximos y mínimos (mm/año)	ESPECIE VEGETAL	USO POTENCIAL	CULTIVO
bh-S	Bosque húmedo Sub Tropical	500 - 2,000	24.5 - 18.4	1,959 - 1,200	Tomillo, nogal, cedro de altura, erythrina crotón.	Buen potencial agropecuario, solo en suelos fértiles.	Café, coca, yuca y palta.
bmh-PT	Bosque muy húmedo Premontano Tropical	600 - 2,000	25.6 - 18.5	4,376 - 2,193	Moena, shimbillo, romerillo, cedro de altura	Presenta limitaciones ecológicas-bosques de protección.	Papaya, plátano y yuca.
bmh-MBS	Bosque muy húmedo Montano bajo Sub Tropical	1,900 - 3,000	15.2	pp total/año 1,889	Romerillo, moena, helecho del género Cyathea y Dicksonia.	Bosques de protección.	
bp-MT	Bosque pluvial Montano Tropical	2,500 - 3,800	6 - 12	2,000 - 4,000	Carrizo, almus, potecarpus.	Bosque de protección.	
bh-MBS	Bosque húmedo Montano bajo Sub Tropical	1,800-3,000	14 - 12	1,063 - 992	Romerillo, moena, lauráceas, carricillo	Bosque de protección.	Café, caña de azúcar, frutales.

DISTRIBUCION ALTITUDINAL DE LA VEGETACION Y FACTORES AMBIENTALES EN LA SELVA



2.4. Recursos forestales

Hasta el momento no existe un estudio completo sobre los recursos forestales que comprenda la totalidad de los valles de La Convención y Yanatile. El Mapa Forestal del Perú ofrece información general, en base al cual se han identificado los siguientes tipos de bosques. Tales resultados han sido contrastados con la información del Diagnóstico de CODEVA de 1990.

CUADRO N° 07

TIPOS DE BOSQUES EN LOS VALLES DE LA CONVENCION Y YANATILE

UNIDAD FORESTAL	SÍMBOLO	EXTENSIÓN (ha)	PORCENTAJE (%)
BOSQUE ALUVIAL CLASE II	BA-II	28,000	0.70
BOSQUE ALUVIAL CLASE III	BA-III	43,000	1.08
BOSQUE DE COLINA CLASE II	BC-II	593,000	14.93
BOSQUE DE COLINA CLASE III	BC-III	851,000	21.42
BOSQUE DE PROTECCIÓN CLASE I	BP-I	866,500	21.81
BOSQUE DE PROTECCIÓN CLASE II	BP-II	748,000	18.83
AGRICULTURA (uso actual)	AG	360,000	9.07
ÁREAS IMPRODUCTIVAS (desboscadas)	D	483,000	12.16
TOTAL		3'972,500	100.00

FUENTE: Elaborado en base al Mapa Forestal del Perú. 1975.

Por otro lado, los ámbitos de estudio presentan los siguientes tipos de bosques:

a. Bosques de Colina Clase II (BC- II)

Estos bosques presentan limitaciones topográficas con pendientes entre el 20% a 50%, lo que hace difícil el acceso y aprovechamiento forestal. Las especies más abundantes son: el tornillo, del Género *Cedrelinga* (Fam. Mimósaceae); mohena, del Género *Aniba* (Fam. Lauraceae); quinilla, del Género *Sideroxylon* (Fam. Sapotaceae); caoba y cedro.

Según CODEVA (1990), este tipo de bosque cubre una extensión aproximada de 593,000 hectáreas, que significa un 14.93% del área total del

valle.

b. Bosques de Colina Clase III (BC- III)

Este bosque se sitúa entre el bosque productivo y el bosque de protección. El factor más limitante aquí es el topográfico, puesto que presenta pendientes fuertes entre 40% y 75%, lo que hace difícil el acceso y el transporte, por lo cual su aprovechamiento es costoso. Las especies características de este bosque son: el tornillo, la quinilla, la mohena, el pashaco y el cedro.

Según CODEVA (1990), este bosque cubre un área aproximada de 851,000 hectáreas, que representa el 21.42% del área total del valle.

c. Bosques de Protección Clase I (BP- I)

Estos bosques son los más afectados por la acción depredadora del hombre, mediante la práctica de la agricultura en el Alto Urubamba. Según CODEVA (1990), estos bosques son considerados como áreas intangibles, y cubren aproximadamente 866,500 hectáreas lo que equivale al 21.81% del área total de los valles de La Convención y Yanatile.

d. Bosques de Protección Clase II (BP- II)

Se encuentran ubicados en terrenos muy accidentados. Son bosques que tienen carácter de intangibilidad y su uso está prohibido como parte de la actividad agrícola.

Según CODEVA (1990), estos bosques cubren un área aproximada de 748,000 hectáreas que equivalen al 18.93% del área de los valles de La Convención y Yanatile. Estos bosques se localizan en la parte sur del río Apurímac, zona del Alto Urubamba. Se extienden desde los ríos Koribeni, Kiteni, Koshireni, Blanco, hasta Pampaconas, curso medio río Yavero, sector de Huayopata, el Divortium Acuarium entre los ríos Timpía y Madre de Dios.

e. Áreas no Forestales

Son aquellas áreas que, de acuerdo a su uso actual, son utilizadas para la agricultura. Otras áreas en cambio son totalmente improductivas.

Los bosques en estos valles son objeto de una explotación irracional, a pesar de su condición de "intangibles". Clara evidencia de ello es la presencia de

asentamientos humanos ubicados en los lugares de bosques de protección clase I y clase II.

2.5. La agricultura y los sistemas de producción

En la actualidad, en los valles de La Convención y Yanatile destacan dos tipos de productores: los pequeños y los medianos propietarios, ambos con cierta capacidad de acumulación y buenos niveles de organización¹⁶.

Los primeros están conformados mayormente por los ex "arrendires" (colonos) que estuvieron sujetos a la explotación hacendaria y que fueron beneficiarios de sucesivas leyes de reforma agraria (la 14444, la 15037 y la 17716), aplicadas por distintos gobiernos, desde 1965 a 1969, y que les adjudicó las parcelas que usufructuaban. Estos son migrantes provenientes de la sierra cusqueña; se asentaron en los años 50 y 60 y se se desenvuelven como productores eminentemente comerciales, organizados en cooperativas agrarias de servicios y también en sindicatos, ligados al mercado internacional a través de la venta del café, el cacao y el achiote. Estos pequeños propietarios utilizan la mano de obra asalariada temporal, para cubrir sus requerimientos, especialmente durante la cosecha.

Los medianos productores están constituidos por dueños de fundos inafectos, por aquellos que fueron consolidados en su propiedad por las reformas agrarias y también por ex "arrendires". Algunos de estos ex "arrendires", por ser dirigentes u otras razones, llegaron a recibir mayores extensiones de tierras y de mejor calidad que las poseídas por los primeros. En general, los medianos productores explotan la tierra valiéndose de la captación de trabajo asalariado estacional (la mano de obra permanente se emplea en menor proporción). Por lo tanto sus niveles de acumulación de excedentes son mayores. Además, muchos de ellos se dedican a comerciar con los productos de la zona.

La actividad productiva predominante en los valles de La Convención y Yanatile es la agropecuaria. Un buen porcentaje de la agricultura de estos valles se practica bajo el sistema de agricultura migratoria, que se caracteriza por el roce, tala y quema de formaciones vegetales para habilitar tierras con fines

¹⁶ Según la Dirección General de Reforma Agraria del Cusco, las tierras de la entonces Microregión La Convención, en un 40% fueron de propiedad individual adjudicados por las distintas reformas agrarias; el 27% estuvo en manos de las CAP, CAS, CAIP y Grupos Campesinos; el 1.5% eran áreas de propiedad consolidada e inafectas; el resto eran tierras de propiedad del estado.

agrícolas. Por este motivo resulta de particular importancia describir los sistemas de producción imperantes en estos valles.

En líneas generales, la cédula de cultivos de estos valles está conformada, en orden de importancia, por los siguientes productos: café, coca, cacao, achiote, maíz, té, yuca, palillo, frijol, papa, arroz y soya; entre los frutales se tienen, en orden de importancia: el plátano, naranja, palto, mango, papaya, lima, mandarina, limón y piña.

Sin embargo, al interior del valle existen diferencias en cuanto al orden de importancia de los cultivos. Por ejemplo, en el valle de Yanatile la coca es uno de los cultivos de mayor prioridad, en términos de superficie cultivada; en Huayopata toma relevancia el cultivo del té y en Chirumbia es más relevante el cultivo del café¹⁷.

a. La agricultura en Chirumbia

La comunidad nativa de Chirumbia tiene una superficie total de 3,475 hectáreas, de las cuales aproximadamente 532 hectáreas son tierras con aptitud agrícola, donde se cultivan el café y otros productos de pan llevar. Están vinculados al mercado pero en menor grado que los colonos. Su organización, forma de vida y costumbres hacen que su relación con la naturaleza aún sea más cercana a los principios de la sostenibilidad ecológica.

El sistema de producción predominante es la asociación de cultivos de maní, yuca y maíz. Por lo que la sumatoria de las hectáreas no necesariamente debe coincidir con la extensión agrícola actualmente cultivada.

El cultivo principal es el café común o criollo. Sólo algunos cultivan el café caturra rojo o amarillo. Las plantaciones de café común duran hasta 40 años, su mejor rendimiento alcanzan hacia el tercer año después de la plantación. Una práctica de manejo es el deshierbo, denominado llauchi. Esta labor se hace generalmente una vez al año, cuando los frutos del café están pintoneando para evitar la erosión de suelos.

¹⁷ Datos calculados en base a entrevistas a informantes clave y encuestas estructuradas. Equipo de Investigación IIUR-IMA. 1994.

CUADRO N° 08

PRINCIPALES CULTIVOS DE LA COMUNIDAD NATIVA DE CHIRUMBIA

CULTIVOS	SUPERFICIE (ha)
1. Cultivo de café	150
2. Cultivo de maní	65
3. Cultivo de maíz	65
4. Cultivo de yuca	120
5. Cultivo de achiote	25
6. Cultivo de palillo	05
7. Cultivo de uncucha	02
8. Cultivo de frijol de palo (pitepoa)	02
9. Cultivo de plátano	10
10. Cultivo de naranja	02
11. Cultivo de papaya	03
12. Cultivo de palta	01
13 Cultivo de brachiaria	02
TOTAL	442

FUENTE: Estimados en base a datos de campo. 1994.

Existen algunos productores que alcanzan mayores rendimientos. Por ejemplo, Hermenegildo Kahuaniri¹⁸, obtuvo en algunos años un promedio de 19 quintales/hectárea. Pero ahora sólo obtiene un promedio de 3 quintales/hectárea. No utilizan fertilizantes ni pesticidas y el árbol que utilizan como sombra es el pacaé. El café se cultiva, generalmente, después de haber cosechado la virraca (raq'acha); a veces después de la virraca se siembra el achiote.

Otro cultivo es el maní erecto (denominado inki). El maní se siembra en terreno nuevo, después del roce y la quema. Cuando el maní se encuentra en crecimiento se cultiva la yuca (entre los surcos de maní) y posteriormente, en la misma parcela, se siembra el maíz.

Se cultivan tres variedades de yuca que son: Raq'acha, Intaruta y Juancito.

¹⁸ Ex presidente de la Comunidad Nativa de Chirumbia; ex arrendatario de las Misión de los Padres Dominicos y actual dirigente regional de Comunidades Nativas.

Antes de la siembra, previamente, se preparan las estacas y se plantan en hoyos entre los surcos del maní. La cosecha se prolonga durante todo el año, de acuerdo a las necesidades de cada familia, a pesar de que la maduración comercial ocurre entre los seis y ocho meses después de su cultivo. Las cantidades comercializadas son muy pequeñas sobre todo cuando viajan las familias a la localidad de Quillabamba. Después de la yuca, se siembra achiote o café; en caso contrario se dejan los terrenos en descanso.

Las variedades de maíz que mayormente se siembran son: el amarillo común (duro), el pirisinco (amiláceo) y el pop-corn. El maíz se siembra entre los cultivos de maní y yuca, cuando la yuca ya ha emergido. De tal modo que cuando se cosecha el maní, las plantitas de maíz ya deben tener una altura de 15 a 20 centímetros. Tanto la yuca como el maíz se cultivan generalmente en las partes pedregosas y en tierras rojas hasta 1,500 metros de altitud

El achiote se siembra hacia el final del ciclo vegetativo del maíz y la yuca. Es una siembra directa de la semilla en hoyos entre los cultivos mencionados.

Es una plantación que dura de 10 a 20 años y tiene la propiedad de retoñar en casos de incendios o quema. Además no permite el crecimiento de otras plantas a su alrededor (alelopatía).

El palillo se siembra en los pajonales de altura (haciendo huecos en el suelo), entre los meses de agosto y setiembre. Su ciclo es de un año, por lo que la cosecha también se efectúa en agosto. Este cultivo no se aporca ni se deshierba y prospera en cualquier tipo de suelo. Esta raíz se utiliza como condimento, para lo cual se cocina, se ralla y se hace secar.

La uncucha es una raíz que se siembra en terrenos húmedos y pedregosos; a los seis meses de cultivo está ya apta para el consumo humano. Es principalmente un cultivo de borde.

Los nativos de Chirumbia cultivan la tierra con el sistema más tradicional de agricultura migratoria. Es decir, rozan, talan y queman pequeñas extensiones de bosque natural para cultivar por uno o dos años en forma intensiva y diversificada. Cuando la fertilidad de la tierra se agota se trasladan hacia otras zonas donde inician un nuevo ciclo de cultivos; en las áreas dejadas se regenera la purma que con el tiempo vuelve a ser bosque. Este sistema les permite el mantenimiento de sus ecosistemas, en consecuencia los nativos producen en armonía con el medio natural.

b. La agricultura en Huayopata y Chonta

Cuando el colonizador decide habilitar nuevas tierras para la agricultura y desea cultivar productos de panllevar (yuca, maní, uncucha u otros) efectúa el roce, tala y quema de bosques naturales, en donde cultiva por dos a tres años hasta que se agote su fertilidad natural. Luego de ello estas tierras pasan a un período de barbecho forestal (descanso); sin embargo, los bosques no vuelven a regenerarse completamente porque al cabo de cierto tiempo vuelven a ser limpiados para iniciar otro ciclo de cultivos.

Después del roce y quema, el primer año (en el mes de setiembre) se siembra el cultivo intercalado de maíz, yuca y frijol. Primero, se cultiva la yuca y una vez que ha brotado, se siembra el maíz junto con el frijol. Este sistema se practica cuando las familias tienen poco terreno; pero cuando tienen terrenos grandes se siembran bajo el sistema de monocultivo. Al segundo año se cultivan plantaciones permanentes de café o coca.

Otro sistema consiste en sembrar, después del roce, maíz con frijol (el frijol según va creciendo se enreda en el maíz); a veces se siembra maíz con sachaporoto. Cuando el terreno está desraizado y limpio, recién se planta yuca o uncucha. Si no se plantan cultivos permanentes en la parcela, luego de cultivar de 2 a 3 años, se dejan las tierras en barbecho forestal para que se convierta en "*chaladas*". Luego de este descanso otra vez se roza la parcela para cultivar productos de panllevar. En general, cada uno o dos años las familias hacen nuevos roces para sus cultivos de panllevar (cultivos anuales).

A mayores plantaciones permanentes, menor espacio para cultivos de panllevar. Por lo que tienen que seguir buscando y rozando más extensiones de tierras.

Se denomina "*chalada*" cuando después de haber cultivado maíz la parcela ha quedado con chala (tallos secos del maíz) y luego ha crecido vegetación silvestre. El nombre de "*chalada*" se ha generalizado para llamar a los bosques secundarios. Los términos de "*chalada*", "*chaporra*", "*challapa*" y purma son sinónimos. En algunos lugares, a la quema y amontonado de malezas (en el mes de setiembre) para el cultivo de maíz, yuca y frijol se le denomina "*challapeo*".

Existen casos en que dentro de las parcelas cultivadas con coca se siembra frijol. Esto porque las familias cuentan con escasas tierras. En otros casos, se poda el café y se siembra cultivos de pan llevar para aprovechar el terreno. También se ha observado que el frijol de palo mata a las plantas de coca. Por ese

motivo no los cultivan juntos.

En general, para el cultivo de productos de panllevar no se emplean fertilizantes. En cambio, para los cultivos permanentes si se emplean fertilizantes

Es necesario hacer notar que el Ministerio de Agricultura oficialmente sólo da permisos para cultivos de pan llevar y no para cultivos permanentes; ello para evitar que se apoderen de los terrenos.

c. La agricultura en Monte Salvado

En el sector de Monte Salvado, los bosques primarios se encuentran en las partes altas de las montañas y cada vez a mayores distancias. La lejanía hace que la mayoría de los agricultores quemen de preferencia bosques secundarios. En muchos casos las purmas solo están compuestas de pastizales naturales.

Aquí los cultivos de mayor importancia son: la coca, el café, el maíz, la yuca, el achiote, el frijol, el cacao, el palillo y la uncucha. También existe caña de azúcar. Entre los frutales de mayor importancia se tienen: la naranja, el plátano, la mandarina, el mango y la palta.

En el piso de valle predominan los cultivos permanentes como los frutales, la coca y el café; en cambio en las laderas predominan los cultivos de coca y los de panllevar.

En el primer año, después del roce, tala y quema de bosques secundarios, se siembra maíz, yuca o frijol, sea en monocultivo o en forma asociada. Al segundo año se rotan los cultivos o se implanta el cultivo de la coca u otro cultivo, permanente como el achiote. Si no se planta ningún cultivo permanente después del tercer año, las parcelas pasan a barbecho forestal y se rozan en nuevos lugares. En los roces de bosques primarios se cultiva maíz, uncucha u otros cultivos de panllevar. Rara vez se trabajan cultivos permanentes, porque estas parcelas se encuentran en partes altas y en lugares muy distantes. De ese modo es difícil su cuidado y porque en muchos casos el clima ya no es el apropiado.

CAPITULO III

III. LAS QUEMAS E INCENDIOS DE FORMACIONES VEGETALES: LA EVIDENCIA EMPÍRICA

1. TECNOLOGÍA DE QUEMA EN LOS BOSQUES PRIMARIOS

La quema de bosques con fines agrícolas sigue una secuencia que se inicia en el momento de la elección de la parcela y concluye cuando ésta se transforma en un terreno cultivable. De ahí que se describirá detalladamente cada uno de los pasos que se siguen antes, durante y después de la quema de bosques primarios. Asimismo se especifican las características más resaltantes de los bosques primarios materia del presente estudio.

La tecnología no presenta mayores diferencias en los ámbitos de estudio, por lo que la descripción considerará lo que comúnmente se realiza.

1.1. Actividades antes de la quema

Las actividades que se realizan en una parcela antes de la quema son las siguientes:

a. Elección de la parcela

Cuando un campesino tiene la posibilidad de elegir la parcela que va ser rozada, talada y quemada, recurre a diversos indicadores, entre ellos tenemos la topografía, selección de bosques sin mucha pendiente, la calidad de los suelos (que no sea muy arcillosa ni pedregosa, que tenga buena profundidad y que posea buena fertilidad natural).

Los campesinos identifican los mejores suelos de acuerdo a ciertos árboles y plantas indicadores de fertilidad. Por ejemplo, para el ámbito de la cuenca media del Mapacho, cuando en un bosque primario crecen árboles de queuña (*Polylepis pauta*), olla olla (*Styloceras laurifolia*), muhunchillca (*Vernonia sp.*) y thiri (*Miconia sp.*), se dice que se trata de un bosque con tierras de buena calidad; en cambio, cuando crecen árboles como el aliso (*Alnus acuminata*), barriaga (*Clethra obovata*), linli (*Hesperomeles ferruginea*), romerillo (*Podocarpus glomeratus*), se cree que se trata de tierras pobres.

Del mismo modo, para los valles de La Convención y Yanatile existen plantas indicadoras de suelos de buena calidad y son: pisonay, sumbaylo, moqo, camona o poma (palmera), chalankae, hurina (palmera), chamillaqui, wichullu (mal suelo para maíz, pero bueno para otros cultivos) y raqui (bueno para el maíz), chamán y paca. Este último indica suelos sueltos de color negro buenos para el cultivo del café. Las plantas indicadoras de suelos de mala calidad son: ajo, toroc, wichullo, k'urk'ur y raqui (estos dos últimos son buenos para el maíz pero malos para otros cultivos). Este último crece especialmente en tierras rojas, de textura arcillosa.

En la actualidad, la mayoría de los campesinos de Pillco Grande y Pasto Grande ya no tienen la opción de elegir parcelas con bosques primarios, debido a que ya no poseen tierras con este tipo de vegetación. Esto por el proceso de deforestación que se viene produciendo desde hace varias décadas. Algunos de los campesinos sólo tienen ciertos árboles primarios en la parte alta de sus parcelas en donde se encuentra sus últimos bosques primarios. Se ha encontrado que entre las dos comunidades, aproximadamente, el 29% de las familias todavía poseen pequeñas extensiones de bosques primarios. Pero de éstas, sólo entre un 6% a 8% tienen la posibilidad de elegir las parcelas que serán quemadas, debido a que poseen bosques primarios en dos o más lugares o porque poseen parcelas con más de una hectárea de extensión.

Cuando un campesino posee varias parcelas con purmas, elige aquella parcela que él conoce y que sea más fértil. Es decir aquella que ha descansado mayor tiempo o aquella que reúna cualidades de buena calidad fertilidad natural. En éste caso, también emplean especies vegetales, arbóreas o arbustivas que sean indicadoras de fertilidad natural de tierras. Por ejemplo, los campesinos han identificado dos especies de k'urk'ur: (*Chusquea* sp.) la de tamaño grande y de coloración verde oscura que crece en terrenos de buena fertilidad natural, mientras que la de tamaño pequeño (*Chusquea* aff. *serrulata*) y de coloración amarillenta crece en terrenos pobres. Aunque algunos campesinos manifiestan que ambas especies de k'urk'ur prosperan en terrenos arcillosos, duros y difíciles de laborar.

b. Roce del sotobosque

Denominado también "*uhunchay*" o "*uhuncheo*", es el primer paso del roce y consiste en cortar con machete, a ras del suelo, todos los arbustos y yerbas del bosque, los que se amontonan para su secado. Esta labor se realiza con la finalidad de transitar con facilidad por el interior del bosque, para realizar

el posterior corte de los árboles. El roce se hace generalmente, entre los meses de marzo, abril y junio.

Para los valles de La Convención y Yanatile el "*uhuncheo*" del bosque primario se realiza con unas 20 personas por hectárea. El jornal sin mesa es de ocho soles por día y con mesa es de cinco soles por día (agosto 1994).

c. Tumbado de árboles

Denominado también "*hacheo*", "*tumbeo*" o "*qachay*", es el segundo paso, y consiste en tumbar con hacha todos los árboles del bosque. Esta labor se realiza luego de, aproximadamente, 45 días del roce del sotobosque.

En los valles de la Convención y Yanatile el tumbado de árboles de bosques primarios se realiza entre los meses de mayo y junio.

d. Bolillado

Denominado también "*pikapeasqa*", es el tercer paso y consiste en seccionar los troncos de los árboles más gruesos. Esta labor se efectúa con hacha y se realiza con la finalidad de lograr una quema uniforme.

e. Secado

Es la etapa de secado de los restos de vegetación en los bosques secundarios. Dura aproximadamente un mes. En cambio, en los bosques primarios dura hasta dos meses, debido a que los árboles de mayor envergadura secan con mayor dificultad que los árboles pequeños y los arbustos.

A toda esta secuencia los campesinos le denominan "*chaqosqa*". Finalmente, se espera que seque toda esta vegetación hasta el mes de agosto, para realizar la quema. Ver foto N° 1.

1.2. Actividades durante la quema

Para la quema de un bosque primario los pasos que siguen los campesinos son los siguientes:

a. Selección del día adecuado

Según los campesinos de mayor edad, los días más adecuados son los martes y viernes. Sin embargo, la mayoría de los campesinos, sobre todo los más jóvenes, dicen que cualquier día es bueno para la quema. Generalmente las quemas de bosques primarios se realizan entre los meses de julio y agosto.

b. Selección del horario adecuado

Según los campesinos de las comunidades de Pillco Grande y Pasto Grande, cuando el área a ser quemada está ubicada en lugares de menor exposición solar (denominado "*lloq'empa*"), la quema se realiza en horas de la tarde, entre las 5.00 y 7.00 p.m. En cambio, cuando el área a ser quemada está ubicada en lugares con mayor exposición solar, la quema se realiza en horas de la mañana, entre las 11.00 a.m. y 12.00 m. En el primer caso, se necesita un mayor número de personas para evitar que el fuego se escape, debido a los fuertes vientos. Para el segundo caso se requiere menos personas, porque los vientos son más suaves. En los lugares con menor exposición solar la vegetación rozada y talada permanece más húmeda, por lo que, para la quema, se necesitan los vientos fuertes que se producen en horas de la tarde.

Según los campesinos de los valles de La Convención y Yanatile el horario y la modalidad de quema es variable y se selecciona tomando en cuenta la velocidad y la dirección del viento. Al mediodía, entre las 12:00 y 13:00 horas, el viento corre con fuerza y se dirige de abajo hacia arriba. En este caso, cuando el fuego se inicia en la parte baja de la parcela, la quema es rápida porque el fuego avanza destruyendo todo lo que encuentra a su paso. Quedan de ese modo las parcelas más limpias y fáciles de cultivar. Sin embargo, la probabilidad de que se generen incendios es más alta. Según los agricultores de Alto Kiteni, Kiteni y las montañas de Riobamba, el medio día es el horario más adecuado para la quema del bosque primario (monte alto), porque arde totalmente la vegetación gruesa; pero, deben participar por lo menos tres personas para evitar los incendios.

En Kiteni, la quema de un bosque secundario se efectúa entre las 6 y 7 de la tarde. A esa hora los vientos se dirigen de arriba hacia abajo y la quema se inicia en la parte alta de la parcela.

En Ichiqtiato y Vilcabamba, los bosques primarios húmedos se queman a las tres de la madrugada. A esa hora los vientos son suaves y se dirigen de arriba hacia abajo o existe calma. En este caso, la quema se efectúa en contra

de la dirección del viento, sin peligro de generar incendios e iniciándose el fuego de la parte alta de la parcela (información de Américo Astete, Promotor Agrícola de CODEVA en Vilcabamba).

Según un informante de Alto Kiteni, toda quema debe iniciarse en la parte alta de la parcela. Así una persona debe ir a la derecha y otra a la izquierda. Se deja que avance el fuego unos 20 metros y enseguida se debe prender fuego de la parte baja. Luego se debe dejar que avance y se junte con el de arriba para que la quema resulte buena. Esta técnica se denomina contrafuego y también es recomendable para apagar incendios.

Generalmente, el número de personas que participan en la quema varía entre 1 ó 2 por parcela de 2,000 m². Lo que hace entre 5 y 10 personas por hectárea.

Para dar inicio al fuego se emplea el fósforo. Anteriormente se utilizaban carbón de carrizo, carbón de paca seca, astillas de madera de bálsamo (son brazas donde no se apaga fácilmente el fuego) o trapo mojado con kerosene. El fuego en la quema de los bosques primarios alcanza hasta una altura de 25 a 30 metros.

En cuanto al horario y la modalidad de quema, existen diferencias de opinión entre los productores. Este aspecto es un punto crítico durante la quema y revela que existe, en la mayoría de los casos, un inexacto conocimiento técnico sobre los horarios, direcciones de viento y modalidades de quema. Este punto es hasta hoy motivo de capacitación intensiva.

c. Quema de bordes

Denominado también "*cantoneo*" o "*muyuchiy*", consiste en limpiar y quemar toda la vegetación que se encuentra en el perímetro de la parcela, en un ancho de aproximadamente 10 metros (aunque en la mayoría de los casos es más delgado). Esto con la finalidad de evitar que el fuego pase a los bosques o formaciones vegetales circundantes.

En general, el "*cantoneo*" se realiza en el lado por donde es más factible que escape el fuego. Por ejemplo, cuando los bosques se encuentran cerca a los pajonales, se cantonea del lado que limita con el pajonal. Esta quema se realiza cuando hay poco viento y generalmente antes de la verdadera quema.

En Maranura algunos productores no efectúan el "*cantoneo*", porque suponen

que el fuego no se propaga fácilmente en el bosque primario. Sin embargo, en muchas ocasiones, inclusive en parcelas “*cantoneadas*”, las chispas de fuego (denominadas “*chillihua*”) han sido propagadas por el viento y han ocasionado incendios. También existen casos en donde los agricultores no hacen a propósito el “*cantoneo*” con la finalidad de ganar más tierras en los bosques vecinos incendiados.

En Monte Salvado, hasta hace unos diez años, nadie realizaba el “*cantoneo*”. Sobre todo, cuando el tipo de vegetación que rodeaba a la parcela era de bosque húmedo primario o cuando alrededor de la parcela existían chacras. Entonces es reciente la práctica del “*cantoneo*” en éste lugar.

Es necesario recalcar que el “*cantoneo*” es una labor necesaria que se debe hacer por los cuatro lados de la parcela. Sobre todo cuando existe hojarasca en los alrededores y los bosques vecinos presentan musgos y helechos secos.



Boleque primario rozado y balado en proceso de secado para su posterior apertura.
Comunidad Campesina de Pilco Grande, Paucartambo, Cusco, Julio de 1993.
(Foto A. Farrón)

d. Quema de la parcela

Algunos de los campesinos de mayor edad mastican coca para llamar a sus dioses tutelares ("apus") y a la tierra (por el nombre de la parcela), asimismo mastican coca para dar inicio al acto de la quema. En Pillco Grande existen tres apus: *Apu Pitama*, *Apu Qañaqway* y *Apu Kuntursenqa*.

El fuego se prende empleando fósforo y poniendo un poco de icchu seco en los montones de sotobosque seco que se encuentran en la parte baja de la parcela. A estos se denominan "mechas"; por lo que la quema resulta de abajo hacia arriba. En promedio, el acto de la quema dura entre 2 y 3 horas para una hectárea de tala y roce. Cuando los vientos son suaves, la quema es relativamente lenta pero uniforme. En cambio cuando los vientos son fuertes, la quema es rápida pero desuniforme, quedando así espacios mal quemados.

Cuando la parcela a ser quemada es grande (por ejemplo de 3,000 a 7,000 m²) se debe recurrir a la mano de obra recíproca ("ayni"). Entonces aquí deben participar hasta ocho personas; pero cuando la parcela es pequeña, solamente intervienen de 2 a 3 miembros de una familia. Inclusive se dan casos frecuentes en que el acto de la quema de bosque primario es realizado por los hijos menores (de 10 a más años), quienes obedecen las órdenes de sus padres. Este hecho, en algunos casos, origina el inadecuado control del fuego. Los campesinos manifiestan que, para el acto de la quema la gente no toma alcohol ni fuma cigarro. Sin embargo, muchos incendios forestales se han producido porque los campesinos estuvieron quemando en estado de embriaguez.

Existen variaciones, en cuanto a la cantidad de mano de obra que se emplea en el acto de la quema. Por ejemplo, cuando la quema de bosque primario se efectúa cerca a formaciones vegetales que se desean proteger (pastizales naturales o bosques primarios), generalmente ubicadas en las partes altas, se emplea mayor cantidad de personas que cuando el bosque se encuentra en las partes medias donde no existen otros bosques primarios ni pastizales naturales. Ver foto N° 2.

TECNOLOGIA DE QUEMA DE BOSQUES COM PINES AGRICOLAS.

<p>00</p> <p>BOSQUES PRIMAVIDA</p>  <p>Para isto, exigida uma presença de espécies autóctonas do território português. Quando há, não há problema.</p>	<p>01</p>  <p>Boas as condições e "habitat" comida de cordeiros (resistência) e outras.</p>	<p>01</p>  <p>Também há espécies domésticas "bovinos", "caprinos" e "equinos" que também encontram "habitat" não ótimo.</p>	
<p>01</p>  <p>Com o tempo, "espécies" comidas de cordeiros ou outros animais de criação para evitar a recuperação do bosque.</p>	<p>01</p>  <p>Quando há "habitat" e "pastagem" de "bovinos", "caprinos" e "equinos" a recuperação do bosque é mais rápida.</p>	<p>01</p>  <p>Quando há "habitat" e "pastagem" de "bovinos", "caprinos" e "equinos" a recuperação do bosque é mais rápida.</p>	<p>01</p>  <p>Quando há "habitat" e "pastagem" de "bovinos", "caprinos" e "equinos" a recuperação do bosque é mais rápida.</p>

1.3. Actividades después de la quema

Después de la quema de un bosque primario se realizan las siguientes actividades:

a. Amontonado de palos

Se denomina también "*qonpay*" o "*mancopeo*" y consiste en limpiar y juntar los palos que han quedado en la parcela después de la quema. Estos se disponen en montones en el área quemada y a veces se vuelven a quemar. También en otros casos se utilizan los palos para leña, siempre que se encuentren cerca a la vivienda.

b. Extracción de raíces

Los campesinos le denominan "*saphinasqa*" y consiste en extraer las raíces de los árboles quemados. En realidad se sacan solamente las raíces de los árboles que son factibles de extraer. La mayoría de los tocones se quedan en la misma parcela.

c. Apertura de surcos (siembra)

Se le conoce como "*sankhachay*" en las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande; consiste en abrir surcos para el cultivo de papa (siembra temprana o "*maway*"), oca y olluco. Estos surcos son siempre en sentido contrario a la pendiente o en zig zag (denominado "*challwa waqta*"). El "*sankhachay*" generalmente se realiza en las partes altas y solamente para efectos de cultivo de tubérculos. En cambio, la siembra de maíz, en las partes bajas, se efectúa por golpes sin abrir surcos (labranza cero), y generalmente en sentido contrario a la pendiente, con siembras en el borde. A ésta modalidad se le denomina "*k'achapay*".

El "*sankhachay*" es una de las labores más difíciles del proceso de conversión del bosque primario a tierra cultivada. Esto debido a que se deben romper y arrancar el enmarañado de raíces que se encuentran en el suelo, por lo que demanda mucha mano de obra. Las otras labores fuertes son el primer y segundo aporque, donde también se debe seguir venciendo la resistencia de raíces de árboles y arbustos.

En el caso de los valles de La Convención y Yanatile, se efectúa con pico, "*kituchi*" o machete. La modalidad es casi la misma, con algunas diferencias como se observó en la comunidad nativa de Chirumbia y en Monte Salvado. Aquí no tenían mayores problemas con las raíces del suelo y subsuelo porque se

cultiva en hoyos, entre las raíces, sin necesidad de hacer una exhaustiva labor de preparación y remoción del terreno. Los productos que se siembran y los sistemas de cultivo varían de un lugar a otro. Los mismos ya han sido descritos en el capítulo correspondiente. En la lámina N° 6 se puede observar la tecnología de quema descrita hasta el momento.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS BOSQUES PRIMARIOS

La evaluación botánica de los bosques primarios, de los ámbitos de estudio, es de suma importancia para el conocimiento de los tipos de bosques y especies de árboles que vienen siendo afectados por la práctica de la tala y quema.

2.1. Ámbito del valle de Paucartambo

En las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande existen pequeñas áreas cubiertas de bosques primarios (de 2 a 5 hectáreas), distribuidas en forma muy discontinua, en un rango altitudinal que varía desde 3,000 hasta 3,350 metros de altitud y en suelos con 50% a 80% de inclinación de pendiente.

Por las características que presentan, son bosques primarios con marcada incidencia de neblina y con especies de tamaño mediano (no más de 15 metros de altura). Tomando como base la descripción de bosques de selva alta que realizan INADE-APODESA¹⁹, estos bosques presentan elementos arbóreos, tanto de "monte chico" como de "bosques de neblina", siendo definidos como bosques transicionales de ceja de selva.

Estos bosques presentan en los estratos inferiores buen número de individuos juveniles arbóreos. Lo cual indica que se dan procesos de sucesión natural (los árboles viejos en algún momento deben ser sustituidos en forma natural por individuos jóvenes) que permiten la regeneración de estos bosques primarios. Asimismo, estos bosques presentan gran cantidad de especies epífitas, musgos, helechos, entre otros.

En cuanto a la estratificación de los bosques primarios, la mayoría de los bosques presentan hasta tres estratos. Así, los bosques ubicados en la comunidad de Pillco Grande presentan un estrato alto con árboles de 12 a 15

¹⁹ INADE -APODESA. "Desarrollo Sostenido de la Selva". Serie Documentos Técnicos N° 24. Lima-Perú. 1990.

metros de altura, conformado por individuos maduros de una a tres especies vegetales. Otro estrato medio está conformado por individuos arbóreos jóvenes. Y a su vez el estrato de sotobosque aparece constituido principalmente por arbustos y hierbas.

En la zona de nuestro estudio predominan los bosques con composición florística más o menos diversificada (varias especies pero cada una de ellas con pocos individuos por especie) presenta además una cobertura vegetal superior al 80% y con sotobosque²⁰ denso o cerrado. Esta estructura indica el rol ecológico de estos bosques como protectores de los suelos. (Ver foto N° 3). El cuadro N° 9 muestra los resultados de la evaluación de un bosque primario en el lugar denominado Kipupata, en Pillco Grande.

CUADRO N° 09

BOSQUE PRIMARIO ABIERTO Pillco Grande. Lugar: Kipupata. Cuadrado: 5 m x 5 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					CANTI- DAD Ind/ha	ALTURA MÁXIMA m	ÁRBOLES		
			I	II	III	IV	X			Ad/ha	Jov/ha	Total
Aliso	Arbol	Adulto	0	1	1	0	0.5	200	6.0	800	1200	1200
Romerillo	Arbol	Adulto	2	0	1	1	1.0	400	7.0			
Romerillo	Arbol	Joven	0	1	2	1	1.0	400	2.5			
Chanchi	Arbol	Adulto	1	0	1	0	0.5	200	5.0			
Chanchi	Arbol	Joven	1	2	3	2	2.0	800	2.8			

X = Promedio.

Ind/ha = Número de individuos por hectárea de bosque.

Altura máxima= Altura máxima de los árboles de la especie.

Ad/ha = Árboles adultos por hectárea

Jov/ha = Árboles Juveniles por hectárea.

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

²⁰ El sotobosque puede presentarse en dos estados, cerrado y abierto, ello dependiendo de la densidad de vegetación existente en el bosque. Es sotobosque cerrado, cuando la vegetación de este estrato logra cubrir el suelo en un porcentaje superior al 80%, es abierto cuando la cobertura vegetal del sotobosque es menor al 80% y el evaluador puede observar el suelo con facilidad. Cabe indicar que el grado de densidad de la vegetación depende directamente de la cantidad de luz que penetra en el interior del bosque.



Esque primario quemado. Sector de Monte Salvado, La Quebrada,
Calca - Perú, Agosto 1964.
(Foto A. Farián)

Este bosque es abierto (cobertura vegetal pobre); está conformado solamente por tres especies arbóreas: aliso (*Alnus acuminata*), romerillo y/o intimpa (*Podocarpus glomeratus*) y chanchi (*Oreocallis grandiflora*). Se aprecia la predominancia del romerillo con un 40% de individuos, con respecto al total de individuos arbóreos del bosque.

El cuadro N° 10 muestra las características de un bosque evaluado en el lugar denominado Yerbabuenayoq, en Pillco Grande.

CUADRO N° 10

BOSQUE PRIMARIO CERRADO Pillco Grande. Lugar: Yerbabuenayoq. Cuadrado: 15 m x 15 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					CANTIDAD Ind/ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS Ind/ha	ÁRBOLES		
			I	II	III	IV	X				Ad/ha	Jov/ha	Total
Muhunchillca	Arbol	Adulto	6	3	4	3	4.00	267	12.0	1,267	817	751	1,568
Barriaga	Arbol	Adulto	1	2	1	0	1.00	67	17.0				
Thiri	Arbol	Adulto	3	5	0	6	4.75	317	9.0				
P'iskae	Arbol	Adulto	2	1	2	3	2.00	133	12.0				
Romerillo	Arbol	Adulto	0	2	0	0	0.50	33	17.0				
Llut'u	Arbol	Joven	1	0	1	2	1.00	67	4.0				
Muhunchillca	Arbol	Joven	2	3	0	4	3.00	200	2.5				
Linli	Arbol	Joven	7	8	7	6	7.00	467	2.5				
Queña	Arbol	Joven	0	0	0	1	0.25	17	3.5				
K'urk'ur	Arbusto	Adulto	18	19	20	0	19.00	1,267					

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

Es un bosque cerrado con una apreciable cobertura vegetal de aproximadamente 80%. Tiene buena composición florística y está conformado por ocho especies arbóreas, entre adultos y juveniles: romerillo, barriaga (*Clethra obovata*), thiri (*Miconia sp.*), ñuñunkay (*Solanum sp.*), chinchilmay (*Vallea stipularis*), llut'u (*Prunus sp.*), ch'icha, p'anchu y asnaqsach'a. Además, presenta abundante sotobosque de k'urk'ur (*Chusquea sp.*).

El cuadro N° 11 muestra las características de un bosque evaluado en el lugar denominado Rayanniyoc Alto de Pillco Grande.

CUADRO N° 11

BOSQUE PRIMARIO CERRADO

Pillco Grande. Lugar: Rayanniyoc Alto. Cuadrado: 20 m x 20 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					CANTIDAD Ind/ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS Ind/ha	ÁRBOLES		
			I	II	III	IV	X				Ad/ha	Jov/ha	Total
P'iskae	Arbol	Adulto	3	1	2	3	2.25	56		1,200	556	50	606
Barriaga	Arbol	Adulto	9	14	12	14	12.25	306	10.0				
Linli	Arbol	Adulto	2	0	1	1	1.00	25	10.0				
Thiri	Arbol	Adulto	3	2	2	0	1.75	44					
Montekiswar	Arbol	Adulto	2	4	3	4	3.25	81					
Aliso	Arbol	Adulto	0	1	1	1	0.75	19					
Duraznillo	Arbol	Adulto	1	1	1	1	1.00	25					
Romerillo	Arbol	Joven	3	1	2	2	2.00	50					
K'urk'ur	Arbusto	Adulto	48	52	42	47	48.00	1,200					

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

Es un bosque con buena cobertura vegetal y multiespecífico, con ocho especies de árboles. Se observa además la madurez del bosque debido a la dominancia de individuos adultos. Estos árboles presentan las mayores alturas para su especie y fustes desarrollados. Además, la presencia de plantas epífitas, musgos y lianas indican la madurez del bosque. El estrato medio está conformado principalmente por el k'urk'ur (*Chusquea sp.*) que hace las veces de un sotobosque cerrado y que cubre el suelo casi en su totalidad.



Bosques primarios con áreas intervenidas, ubicadas en laderas altas de la Comunidad Campesina de Pilco Grande, Paucartambo, Cusco, Julio de 1983.
(Foto A. Farfán)

El cuadro N° 12 muestra las características de un bosque primario de buena composición florística con sotobosque cerrado. Se observa la abundancia de individuos jóvenes de diferentes especies arbóreas debido a que el bosque presenta varios claros por la caída natural de árboles viejos.

CUADRO N° 12

BOSQUE PRIMARIO ABIERTO Pillco Grande. Lugar: Pillco Alto. Cuadrado: 20 m x 20 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					CANTI- DAD	ALTURA MÁXIMA	ARBUS- TOS	ÁRBOLES		
			I	II	III	IV	X				Ind/ha	m	Ind/ha
Romerillo	Arbol	Adulto	9	7	8	9	8.25	206	15.0	1,131	237	569	606
Barriaga	Arbol	Adulto	1	2	1	1	1.25	31	10.0				
Thiri	Arbol	Joven	10	16	14	15	13.75	344					
Ñuñunkay	Arbol	Joven	2	0	1	1	1.00	25					
Chichilmay	Arbol	Joven	1	0	1	2	1.00	25					
Llut'u	Arbol	Joven	0	2	1	1	1.00	25					
Ch'icha	Arbol	Joven	2	4	3	4	3.25	81					
P'anchu	Arbol	Joven	4	2	3	2	2.75	69					
Asnaqsach'a	Arbol	Tierno	2	1	2	3	2.00	50					
K'urk'ur	Arbusto	Adulto	37	45	40	38	40.00	1,000					
Llaulli	Arbusto	Adulto	6	4	5	6	5.25	131					

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

2.2. Ámbito de los valles de La Convención y Yanatile

La evaluación de bosques primarios se realizó para cada zona de estudio seleccionado: comunidad nativa de Chirumbia, sector de Monte Salvado y sector de Huayopata.

Los bosques primarios y secundarios evaluados en estos ámbitos constituyen una muestra muy pequeña, si se considera la extensión de los valles de La Convención y Lares. Sin embargo, sirven como ejemplo para mostrar

los efectos que ocasionan las prácticas de roce, tala y quema con fines agrícolas, sobre estos bosques. Según la clasificación de bosques mostrado en el capítulo correspondiente, éstos están considerados dentro de los bosques de Colina, Clase III y dentro de los bosques de Protección Clase I y II.

En la actualidad, los bosques primarios se encuentran localizados en las partes más altas de los cerros y cada vez más alejados de los centros poblados. Se presentan en grandes espacios territoriales formando macizos forestales y cubriendo colinas, cerros y laderas con pendientes mayores al 50%. Están ubicados entre los 1,500 a 2,800 metros de altitud²¹.

Al igual que los bosques primarios del ámbito del valle de Paucartambo, estos bosques se diferencian por su composición florística, por la estructura del bosque y por la composición del sotobosque.

En el cuadro N° 13 se muestra los resultados de la evaluación de un bosque primario en el lugar denominado Cristhian Bios de la comunidad nativa de Chirumbia.

Este bosque es cerrado, con buena cobertura vegetal y tiene buena composición florística, con árboles de más de 35 metros de altura. El segundo estrato presenta árboles de aproximadamente 15 metros de altura. Está conformado por 10 especies arbóreas. Se observa la dominancia de la especie monte lucma seguida del tingri. El sotobosque es abierto y existe allí abundante materia orgánica (truncos caídos, hojas muertas y presencia de helechos).

²¹ Cabe aclarar que en los valles de la Convención y Yanatile los bosques primarios están distribuidos desde la selva baja hasta las partes más elevadas de la selva alta. Las alturas que se mencionan en este capítulo son zonas en las cuales se realizaron las evaluaciones de los bosques para fines del presente estudio.

CUADRO N° 13

BOSQUE PRIMARIO CERRADO
Comunidad Nativa de Chirumbia. Lugar: Cristhian Bios
Cuadrado: 20 m x 20 m. Altitud: 1,770 m. Pendiente: 40%

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					CANTI- DAD	ALTURA MÁXIMA	ÁRBOLES		
			I	II	III	IV	X			Ind/ha	m	Ad/ha
Monte lucma	Arbol	Adulto	2	2	1	2	1.75	50	35	150	113	263
Monte pacay	Arbol	Adulto	1	0	1	1	0.75	25	15			
Monte huayruro	Arbol	Adulto	1	1	0	1	0.75	25	16			
Sarsafraz	Arbol	Adulto	1	2	1	0	1.00	25	15			
Monte cascarilla	Arbol	Adulto	1	0	0	1	0.50	25	20			
Chiririkiwa	Arbol	Adulto	1	1	0	0	0.50	25	20			
Matapalo	Arbol	Adulto	1	1	0	1	0.50	25	30			
Kororopine	Arbol	Adulto	1	1	0	0	0.25	25	15			
Monte lucma	Arbol	Juvenil	1	4	0	1	1.50	50	15			
Monte tomate	Arbol	Juvenil	0	1	0	0	0.25	25	25			
Tingri tingri	Arbol	Juvenil	3	1	1	1	1.50	50	15			
Monte pacay	Arbol	Juvenil	2	0	0	0	0.50	25	10			
Sarsafraz	Arbol	Juvenil	1	0	1	1	0.75	25	12			

Ad/ha= árboles adultos por hectárea

Jov/ha= árboles jóvenes por hectárea

FUENTE: Datos recolectados y procesados por el equipo de Investigación. 1994.

En el cuadro N° 14 se presenta las características de un bosque primario, de baja composición florística, con sólo seis especies arbóreas, con predominancia del estado juvenil. Este bosque presenta tres estratos diferenciados: el estrato alto, con árboles adultos de 25 a 30 metros de altura; el estrato medio formado por árboles juveniles de 12 metros y el estrato bajo (o sotobosque) está conformado principalmente por el k'urk'ur (*Chusquea sp.*). Es cerrado y denso, también tiene buena presencia de helechos arbóreos. La presencia de musgos y helechos denotan la alta humedad existente en estos bosques.

CUADRO N° 14

BOSQUE PRIMARIO
Sector de Huayopata Chonta. Lugar: Aputinya
Cuadrado: 20 m x 20 m. Altitud: 2,200 m. Pendiente: 20%

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					CANTIDAD Ind/ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS Ind/ha	ÁRBOLES		
			I	II	III	IV	X				Ad/ha	Jov/ha	Total
Sihuis	Arbol	Adulto	1	0	1	1	0.75	19	30.0	463	63	234	297
Leche leche	Arbol	Adulto	1	1	1	0	0.75	19	20.0				
Laurel	Arbol	Adulto	1	1	1	1	1.00	25	25.0				
Sihuis	Arbol	Juvenil	5	3	1	2	2.75	69	10.0				
Leche leche	Arbol	Juvenil	1	1	0	1	0.75	19	12.0				
Laurel	Arbol	Juvenil	3	2	5	1	2.75	69	10.0				
Naranjillo	Arbol	Juvenil	3	4	2	1	2.50	63	0.6				
Yanai	Arbol	Juvenil	1	0	1	1	0.75	19	15.0				
K'urk'ur	Arbusto	Juvenil	1	4	0	1	18.50	463	4.5				

FUENTE: Datos recolectados y procesados por el equipo de investigación. 1994.

El cuadro N° 15 presenta las características de un bosque primario evaluado en las alturas de Monte Salvado, en el lugar denominado Edonima a 2,550 metros de altitud.

CUADRO N° 15

BOSQUE PRIMARIO
Sector de Monte Salvado. Lugar: Bosque Edonima
Cuadrado: 20 m x 20 m. Altitud: 2,550 m. Pendiente: 5%

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					CANTIDAD Ind/ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS Ind/ha	ÁRBOLES		
			I	II	III	IV	X				Ad/ha	Jov/ha	Total
Monte calacala	Arbol	Adulto	1	1	1	0	0.75	15	100.0	63	225	75	363
Sihuis	Arbol	Adulto	1	1	1	1	1.00	30					
Yanai	Arbol	Joven	3	3	2	4	3.00	28					
Puca puca	Arbol	Joven	5	4	5	5	4.75	25					
Monte cacao	Arbol	Joven	1	1	2	1	1.25	10					
Monte calacala	Arbol	Tierno	3	2	4	3	3.00	7					
K'urk'ur	Arbusto	Adulto	35	40	38	45	40.00	6					

FUENTE: Datos recopilados y procesados por el equipo de investigación. 1994.

Este bosque primario es de baja composición florística. Posee sólo seis especies arbóreas entre adultos y juveniles, los que se encuentran formando casi un sólo estrato o por lo menos no es muy diferenciado. Lo que es resaltante es la abundante presencia del k'urk'ur (*Chusquea sp.*) especialmente en el estado adulto que forma un estrato inferior, enmarañado y tupido, cuyas hojas forman un tapiz en el suelo.

3. TECNOLOGÍA DE QUEMA EN BOSQUES SECUNDARIOS

La tecnología de quema de bosques secundarios, con fines agrícolas, en los ámbitos de estudio no presenta mayores diferencias. Cuando la formación vegetal es una purma con muchos años de descanso (generalmente bosques secundarios de 25 a 30 años), las actividades llevadas a cabo antes de la quema son muy similares al que se hace con el bosque primario, esto debido a que se tratan de bosques en avanzado estado de sucesión secundaria.

En las formaciones vegetales, con predominancia de especies no arbóreas como el k'urk'ur o las “*chaladas*” de los valles, la única actividad que se realiza antes de la quema es el corte de la vegetación a ras del suelo, quedando el secado y posterior quema.

La tala y roce de purmas, entre seis a diez años de descanso, se denomina “*kutirpa*” y el acto de rozar purmas muy recientes se denomina “*kíulsi*”.

El roce y tala de estas formaciones vegetales (purmas, “*chaladas*” y “*challapas*”) se realiza, generalmente, entre los meses de setiembre y octubre, debido al fácil secado que ofrece esta temporada. Se ha apreciado que cuanto más reciente es la purma, y más pequeños se encuentran los arbustos que se desean rozar, ésta labor se efectúa más tardíamente o en épocas mas cercanas al momento de la siembra.

Finalmente, cuando la vegetación predominante es herbácea y en el terreno predominan los pastos naturales, a la operación de roturar el suelo se denomina “*rompe*” y esta labor se realiza entre los meses de enero y marzo.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS

En los ámbitos de estudio, se ha evaluado una variedad de formaciones vegetales secundarias tales como: a) bosques secundarios; b) formaciones de

matorrales y c) formaciones de pajonales.

Todas estas formaciones secundarias presentan diferentes estados de sucesión vegetal.

4.1. Ámbito del valle de Paucartambo

a. Los bosques secundarios

Los bosques secundarios están formados por vegetación forestal secundaria o purmas²², en diferentes estados de sucesión y que se instalan en las parcelas que han sido sometidas a la tala y quema. Estos bosques, cuando se encuentran en estado de sucesión avanzado, están conformadas predominantemente por especies arbóreas que existieron en el bosque primario.

El cuadro N° 16 muestra las características de un bosque con más de diez años de descanso, evaluada en el lugar denominado Rayanniyq Bajo en la comunidad campesina de Pillco Grande.

Este bosque presenta un predominio de árboles de chachacomo y linli de hasta 5 metros de altura. La presencia de árboles adultos de aliso, chinchillmay, romerillo, thiri y llama-llama; y de arbustos de chillca le dan la estructura de un bosque. Esta parcela presenta una inclinación de pendiente de 75% y alta pedregosidad. Según información campesina, el bosque primario de esta parcela fue talado y quemado aproximadamente en 1977. Luego la parcela fue cultivada durante tres años consecutivos con papa y maíz. Finalmente fue abandonada hasta la actualidad por tratarse de tierras muy pobres. A la fecha este bosque tiene las características de un bosque abierto (con escaso sotobosque).

La mala calidad de las tierras y las fuertes pendientes, sobre las que se encuentra, han sido factores para que el dueño de la parcela no vuelva a emplearla con fines agrícolas.

²² Las purmas son comunidades vegetales transitorias o en tránsito hacia una formación climax de bosque secundario. Es entendido también como sinónimo de bosque secundario. Las purmas crecen en las tierras de selva sometidas a descanso, y que se llaman también tierras de barbecho forestal. Se puede afirmar que las purmas son formaciones vegetales que resultan como consecuencia de la práctica de la agricultura migratoria.

CUADRO N° 16

BOSQUE SECUNDARIO JOVEN
Pillco Grande. Lugar: Rayanniyoc. Cuadrado: 10 m x 10 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					CANTI- DAD	ALTURA MÁXIMA	ARBUS- TOS	ÁRBOLES		
			I	II	III	IV	X				Ind/ha	m	Ind/ha
Chachacoma	Arbol	Joven	4	3	5	3	3.75	375	3.5	650	1,200	50	1,250
Linli	Arbol	Joven	7	5	4	5	5.25	525	1.7				
Aliso	Arbol	Joven	1	1	0	0	0.50	50	3.0				
Chinchillmay	Arbol	Joven	1	0	1	0	0.50	50					
Romerillo	Arbol	Viejo	0	1	0	0	0.25	25					
Aliso	Arbol	Viejo	0	1	0	0	0.25	25					
Thiri campanilla	Arbol	Joven	3	2	1	1	1.75	175					
Llama llama	Arbol	Joven	0	1	0	0	0.25	25					
Chillca	Arbusto	Adulto	6	7	6	7	6.50	650					

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

El cuadro N° 17 muestra un bosque formado en suelos que tienen cuatro años de descanso; la evaluación se hizo en la parte media de Rayanniyoc en Pillco Grande.

CUADRO N° 17

BOSQUE SECUNDARIO JOVEN
Pillco Grande. Lugar: Parte Media de Rayanniyoc. Cuadrado: 12 m x 12 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDIVI- DUOS	ARBUS- TOS	ARBOLES TIERNOS
			I	I	III	IV	X			
Linli	Arbol	Tierno	6	7	1	3	4.25	354	1,667	1,021
Queña	Árbol	Tierno	2	3	1	1	1.75	146		
Sanpurway	Árbol	Tierno	5	0	1	1	1.75	146		
Muhunchillca	Árbol	Tierno	1	1	0	1	0.75	62		
Campanilla	Árbol	Tierno	1	0	0	0	0.25	21		
P'anchu	Árbol	Tierno	0	1	0	1	0.50	42		
Chinchillmay	Árbol	Tierno	0	1	0	1	0.50	42		
Olla olla	Árbol	Tierno	0	1	2	0	0.75	62		
Rodomay	Árbol	Tierno	0	1	2	0	0.75	62		
Chachacoma	Árbol	Tierno	0	1	0	1	0.50	42		
Thiri	Árbol	Tierno	0	2	0	0	0.50	42		
Mora	Arbusto	Adulto	1	0	0	1	0.50	42		
Chillca	Arbusto	Adulto	12	15	14	9	12.50	1,042		
Nuñunkay	Arbusto	Adulto	1	1	1	0	0.75	62		
Cercar	Arbusto	Adulto	0	0	15	10	6.25	521		

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

Los resultados muestran la abundante presencia de plantas tiernas de árboles. Esto debido a la cercanía de esta parcela a bosques secundarios en estado avanzado de sucesión, y de bosques primarios que facilitan la regeneración del bosque, por proveer de semillas y otros mecanismos de reproducción. Por otro lado, se aprecia una gran cantidad de individuos de especies arbustivas.

Cuando la vegetación se encuentra en estado avanzado de degradación, la purma se caracteriza por una predominancia de especies herbáceas y arbustivas, sin la presencia de especies arbóreas, con lo cual se pierde aquí el elemento árbol.

El cuadro N° 18 muestra un bosque evaluado en la parte media de Rayanniyoc en Pillco Grande. En esta purma, de reciente formación (de uno a tres años), predominan las especies herbáceas y arbustivas, con presencia de especies arbóreas tiernas provenientes del bosque primario.

CUADRO N° 18

BOSQUE SECUNDARIO BASTANTE JOVEN Pillco Grande. Lugar: Rayanniyoc Bajo. Cuadrado: 12 m x 12 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDI- DUOS /ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS /ha	ARBOLES TIERNOS /ha
			I	II	III	IV	X				
Chinchillmay	Árbol	Tierno	10	7	25	9	12.75	885		1.112	2.048
Chachacomoo	Árbol	Tierno	3	4	8	3	4.50	312			
Linli	Árbol	Tierno	8	11	24	6	12.25	851			
Chillica	Arbusto	Adulto	6	0	3	7	4.00	278			
Khari khari	Arbusto	Adulto	3	6	5	2	4.00	278			
Cercar	Arbusto	Adulto	7	5	12	8	8.00	556	1.70		
Q'era Tarwi	Yerba	bianual	36	27	60	39	40.50	2.812	1.50		
Manca P'aki	Yerba	Perenne	2	12	0	1	3.75	260			

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

En esta purma se ha encontrado predominancia de la yerba bianual denominada Q'era tarwi (*Galactia speciosa*), junto con arbustos de cercar, chillica y khari khari (*Rubus sp.*), éstas en menores proporciones. También se han encontrado en éstas formaciones recientes, plantas tiernas de chachacomoo (*Escallonia resinosa*), chinchillmay (*Vallea stipularis*) y linli (*Hesperomeles ferruginea*). Estas garantizarían la regeneración del futuro bosque, siempre y cuando no intervenga el hombre, sea a través del pastoreo u otras actividades.

El cuadro N° 19 muestra las características de un bosque joven originado a partir de los "waru-waru" y que fue evaluada en el lugar denominado Yerbabuenayoq, en la comunidad campesina de Pillco Grande.

CUADRO N° 19

BOSQUE SECUNDARIO BASTANTE JOVEN Pillco Grande. Lugar: Yerbabuenayoq. Cuadrado: 12 m x 10 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDIVI- DUOS /ha	ARBUS- TOS /ha	ARBOLES TIERNOS /ha
			I	II	III	IV	X			
Linli	Árbol	Tierno	6	7	1	3	4.25	354	1,667	1,021
Queña	Árbol	Tierno	2	3	1	1	1.75	146		
Sanpurway	Árbol	Tierno	5	0	1	1	1.75	146		
Muhunchillca	Árbol	Tierno	1	1	0	1	0.75	62		
Campanilla	Árbol	Tierno	1	0	0	0	0.25	21		
P'anchu	Árbol	Adulto	0	1	0	1	0.50	42		
Chinchillmay	Árbol	Adulto	0	1	0	1	0.50	42		
Olla olla	Árbol	Adulto	0	1	2	0	0.75	62		
Rodomay	Árbol	Joven	0	1	2	0	0.75	62		
Chachacoma	Árbol	Adulto	0	1	0	1	0.50	42		
Thiri	Árbol	Tierno	0	2	0	0	0.50	42		
Mora	Arbusto		1	0	0	1	0.50	42		
Chillca	Arbusto		12	15	14	9	12.50	1,042		
Nuñunkay	Arbusto		1	1	1	0	0.75	62		
Cercar	Arbusto		0	0	15	10	6.25	521		

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

Los sistemas de producción campesinos permiten la formación de purmas con diversas características. En los terrenos pedregosos, los campesinos acostumbran hacer los "waru waru", que consisten en amontonar piedras alrededor de los árboles que no son tumbados. Con el paso del tiempo, mientras en las partes limpias de la parcela van creciendo las plantas cultivadas por el hombre, en los "waru waru" medran árboles y arbustos silvestres. Una vez que las parcelas ingresan al período de descanso, la vegetación presente en los "waru waru" se constituye en focos de propagación de árboles y arbustos en el resto de la parcela. De ese modo permite, una rápida regeneración del bosque. Cabe aclarar que éstos "waru waru" no tienen nada que ver con los "waru waru" del altiplano puneño que son infraestructuras para facilitar el crecimiento de las plantas en terrenos con deficiente drenaje.

Los resultados muestran una exuberante presencia de chillca, pero también se encontraron once especies arbóreas (linli, queña, sanpurway, muhunchilka, campanilla, p'anchu, chinchillmay, olla-olla, rodomay, chachacoma y thiri) con abundantes individuos tiernos y juveniles que se encontraban en las cercanías de los "waru waru". También se encontraron individuos en estado adulto.

Esta parcela fue bosque primario hasta 1978, fecha en que se realizó la primera tala y quema. La segunda oportunidad fue en 1987, para el cultivo de papa, oca y olluco durante tres años consecutivos. Al momento de la evaluación presentaba ya tres años de descanso; es decir, en diciembre de 1993. (Ver foto N° 4).

b. Las formaciones de k'urk'ur

Una de las formaciones vegetales que se observa, especialmente en la comunidad de Pillco Grande, es la de k'urk'ur (existen dos especies del género *Chusquea*). Estas formaciones presentan características de bosque, por lo que es necesario explicar los mecanismos de sucesión, desde el bosque primario hasta las formaciones actuales de k'urk'ur, en sus diversos, estados de desarrollo.

Las purmas de k'urk'ur se forman en parcelas que, luego del cultivo de papa durante el primer año, son abandonadas. De ese modo permiten el rebrote y fuerte establecimiento del k'urk'ur. El agricultor deja de cultivar el segundo año por varias circunstancias: ya sea debido a que se trata de tierras muy pobres, muy inclinadas o ha decidido tener un bosque de k'urk'ur disponible para construcciones. Generalmente, las purmas de k'urk'ur se establecen en terrenos pobres o con fuerte inclinación de pendiente.

Inclusive se dan casos de purmas de k'urk'ur que se han establecido, debido a que en estos espacios no se ha llegado a cultivar ni siquiera en el primer año. Es decir, hubo tala y quema de bosque primario pero, que por alguna circunstancia (falta de tiempo, semilla, terrenos muy pobres, terrenos muy inclinados, falta de mano de obra u otras) no se ha llegado a cultivar, dándose paso al surgimiento de la purma k'urk'ur.

Existen dos especies de k'urk'ur: la *Chusquea aff. serrulata Pilger*, que crece formando arcos y alcanza longitudes de hasta cinco metros (utilizado para construcciones) y, la *Chusquea sp. Kunth*, de tamaño corto y erecto, denominado "ñut'u k'urk'ur". Este alcanza hasta dos metros de altura y es empleado como

cercos vivos, como forraje o para evitar deslizamientos de suelos; pero nunca es usado como material de construcciones.

El k'urk'ur desaparece cuando, al segundo y tercer año, después de la tala del bosque primario, el agricultor decide seguir cultivando; para lo cual, extraen desde la raíz los retoños de k'urk'ur y tocones de otras especies, eliminando la posibilidad del establecimiento de vegetaciones secundarias.

El cuadro N° 20 muestra las características de una purma de k'urk'ur, con cinco años de descanso. Fue evaluada en la parte baja del lugar denominado Rayanniyoq, en Pillco Grande.

CUADRO N° 20

FORMACIÓN DE K'URK'UR

Pillco Grande. Lugar: Rayanniyoq. Cuadrado: 12 m x 12 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDIV- DUOS /ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS /ha	ARBOLES TIEMOS /ha
			I	II	III	IV	X				
K'urk'ur	Arbusto	Adulto	26	31	47	25	32.25	2,240	3.0	3,785	2,291
Chillca	Arbusto	Adulto	4	5	7	4	5.00	347	1.2		
Khari khari	Arbusto	Adulto	3	3	4	3	3.25	226	1.5		
Llaulli	Arbusto	Adulto	4	3	5	4	4.00	278	1.5		
Wira wira	Arbusto	Adulto	6	5	10	7	7.00	486	1.2		
Raq'a salvia	Arbusto	Adulto	2	2	5	3	3.00	208	1.2		
Chachacomo	Árbol	Tierno	21	28	38	19	26.50	1,840	1.2		
Chinchillmay	Árbol	Tierno	3	4	8	3	4.50	312			
Muhunchillca	Árbol	Tierno	1	0	1	0	0.50	35			
Linli	Árbol	Tierno	0	1	3	1	0.25	87			
Romerillo	Árbol	Tierno	1	0	0	0	0.25	17			

FUENTE: Elaborado por el equipo de investigación en base a datos de campo. 1994.

Los resultados muestran la existencia de abundantes árboles tiernos y juveniles (especies que formaban parte del bosque primario) al interior de las formaciones de k'urk'ur. Algunos de ellos son el producto del rebrote de tocones y raíces; y otros, provenientes de semillas que se han diseminado vía el viento, las aves o por acción involuntaria del hombre.

Las especies que se han identificado al interior de estas purmas son: chachacomo, linli, romerillo, aliso, muhunchillca y chinchillmay. Se ha notado la abundancia de ciertas especies que, al parecer, presentan facilidades para la propagación sexual (semilla).

Estas especies arbóreas juveniles, que crecen al interior de las formaciones de k'urk'ur, son sumamente delgadas, esto debido a la competencia por luz, y por la dominancia que ejerce el k'urk'ur que en este caso, lo encontramos formando el estrato alto.

Es probable que si no interviniera el hombre, sea rozando las formaciones del k'urk'ur, extrayendo las raíces o haciendo cultivos continuos, los árboles tiernos y juveniles, que existen al interior de estas formaciones, sofocarían al k'urk'ur y darían lugar a nuevos bosques. Asimismo, el k'urk'ur es una especie que forma parte de la composición florística de los bosques primarios estudiados anteriormente. Pero se presenta con densidad baja y subordinada a los estratos mayores; sin embargo cuando se producen las sucesiones secundarias, el k'urk'ur se torna en una especie dominante. Ver foto N° 5.

c. Las formaciones de chillca

Son formaciones vegetales secundarias compuestas primordialmente por chillca (*Baccharis*). Se hallan con frecuencia en las comunidades campesinas estudiadas, existiendo varios mecanismos para dar lugar a una formación de este tipo.

Una formación de chillca se produce en las parcelas que han sido objeto de tala y quema de bosque primario y también en los que, durante varios años de cultivo, se han extraído casi la totalidad de raíces y tocones de árboles y arbustos (incluyendo el k'urk'ur) que aún quedaban en la parcela.

Una vez que ingresan al descanso, en estas parcelas se inicia un proceso de sucesión con herbáceas y especies anuales. Luego aparecen las primeras chillcas (posiblemente provenientes de semillas propagadas por el viento) junto a otras especies arbustivas. Estas, poco a poco, al cabo de cinco o seis años de descanso, van formando matorrales bajos. En estas mismas parcelas, al cabo de diez a catorce años de descanso, se puede apreciar algunas especies arbóreas originadas fundamentalmente de semillas. Si no hay perturbación humana, estos árboles juveniles podrían dar lugar a un futuro bosque, con una estructura y composición florística distinta a la del bosque original. Pero por testimonios de los campesinos sabemos que esta formación vegetal se mantiene como matorral, hasta que nuevamente sea incorporada a la agricultura.

El cuadro N° 21 muestra una purma de chillca en estado de sucesión avanzado, denominada también matorral; la evaluación fue hecha en el lugar denominado Pillco Alto en la comunidad Campesina de Pillco Grande.

CUADRO N° 21

PURMA DE CHILLCA EN ESTADO DE SUCESIÓN AVANZADO

Pillco Grande. Lugar: Pillco Alto. Cuadrado: 10 m x 10 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDIVI- DUOS /ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS /ha	ARBOLES TIERNOS /ha
			I	II	III	IV	X				
Linlí	Árbol	Tiemo	7	5	11	6	7.25	725	0.50	6,600	1,050
Chachacomo	Árbol	Tiemo	3	2	4	4	3.25	325	0.60		
Chillca	Arbusto	Adulto	22	32	48	37	34.75	3,475	1.20		
Rak'a salvia	Arbusto	Adulto	18	12	21	16	16.75	1,675	1.00		
Khari khari	Arbusto	Adulto	4	6	8	5	5.75	575	1.20		
Cheqche	Arbusto	Adulto	7	5	11	4	6.75	675	0.80		
Tayanka	Arbusto	Adulto	2	1	3	2	2.00	200	0.80		
Ichhu	Yerba	Adulto	18	12	22	15	16.75	1,675	0.50		
Mankap'aki	Yerba	Adulto	12	7	15	9	10.75	1,075	0.40		
Uñathiri	Yerba	Adulto	3	2	4	3	3.00	300	0.80		

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

Esta parcela se encuentra ubicada a 3,020 metros de altitud cerca a bosques primarios y secundarios. Presenta una pendiente de 35% y con, aproximadamente, 14 años de descanso.

Los resultados muestran un fuerte predominio de chillca, con presencia de otras arbustivas como el rak'a salvia, cheqche y tayanka (ésta en menor cantidad). Al interior de ésta formación se encontraron plantas tiernas, de especies arbóreas de linlí y chachacomo.



Pequeñas áreas de bosques secundarios ("pumas") entre parcelas cultivadas.
Pitlo Grande, Paucartambo, Cusco, Enero 1994.
(Foto A. Farfán)

El cuadro N° 22 muestra una purma de chillca en estado inicial de sucesión, evaluada en la parte baja de Rayanniyoc en Pillco Grande.

CUADRO N° 22

PURMA DE CHILLCA EN ESTADO DE SUCESIÓN INICIAL Pillco Grande. Lugar: Rayanniyoc Bajo. Cuadrado: 10 m x 10 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDIVI- DUOS /ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS /ha	ARBOLES TIERNOS /ha
			I	II	III	IV	X				
Chillca	Arbusto	Adulto	25	27	30	30	28.80	2,800	1.20	2,850	3,750
Raq'a salvia	Arbusto	Adulto	12	7	9	10	9.50	950	0.90		
Wira wira	Yerba	Adulto	25	31	30	28	28.50	2,850	0.30		
Kikuyo											

FUENTE: Elaborado en base a datos de campo. 1994.

Esta parcela se encuentra ubicada a 2,950 metros de altitud, lejos de los bosques primarios, en terrenos con 10% de pendiente y con 2 años de descanso. Los resultados muestran predominio de chillca, con presencia de la especie arbustiva raq'a salvia (*Lepichinea acodo*). La yerba wira wira (*Gnaphalium dombeyii*) se encuentra en un estrato inferior. Como tapiz vegetal existe abundante kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). No se ha registrado presencia de especies arbóreas.

En las formaciones de chillca, cercanas a los bosques, con el paso del tiempo pueden producirse sucesiones vegetales que den paso a formaciones de bosque. Esto debido a la propagación de las semillas de los árboles vecinos. Tal situación se presenta mayormente en Pillco Grande. En las formaciones de chillca ubicadas en lugares lejanos o en donde no hay bosques, la posibilidad de que regeneren los bosques es remota. La chillca se ha instalado allí con agresividad y produce un tipo de formación permanente con predominio de arbustos. El aspecto fisionómico de estas formaciones es de vegetación secundaria arbustiva. Esta situación se presenta mayormente en Pasto Grande. Las chillcas son especies de la familia de las Asteráceas, cuya reproducción es muy dinámica debido a que sus semillas son propagadas por millares por el viento (propagación anemófila). Además estas probablemente presentan un alto poder germinativo.

Según los campesinos, la chillca crece rápido y alcanza buen tamaño en tierras fértiles, pudiéndose observar chillcas de hasta dos metros de altura. En cambio, la chillca crece más lento cuando la tierra es pobre siendo, coincidentemente,

estas parcelas las que se hacen descansar mayor tiempo. Por lo que, al cabo de varios años, se pueden observar chillcas bajas de aspecto añoso, junto a otras, que son arbustivas.

De acuerdo al tipo de manejo que hoy le dan a la tierra los campesinos, es improbable la regeneración de un bosque en tierras agrícolas de buena calidad. Porque éstas ahora son objeto de tala, roce, quema y cultivos más continuos. Además, porque en los períodos de descanso, generalmente, éstas parcelas son sometidas al pastoreo con ganado vacuno y caballar, amarrado en estacas.

4.2. Ámbito de los valles de La Convención y Yanatile

En estos ámbitos de estudio, las formaciones secundarias presentan otras características debido a la composición florística, a la mayor presencia de bosques y a la diversidad de formaciones vegetales que se presentan.

a. Bosques secundarios

El cuadro N° 23 presenta las características de un bosque secundario en estado avanzado de sucesión, evaluado en la comunidad nativa de Chirumbia, a 1,650 metros de altitud.

En estos ámbitos, comúnmente, se les denomina a los bosques secundarios como “*challapa*”, “*chalada*” o purma.

Este bosque es de buena composición florística. Presenta catorce especies entre el estado joven a juvenil. Es un bosque abierto, con sotobosque bastante pobre donde se puede observar directamente el suelo. Presenta dos estratos bastante diferenciados. El estrato mayor está formado por especies jóvenes y tiene alturas entre 15 y 20 metros. El estrato secundario, aún no bien definido, tiene a su vez alturas entre 4 y 10 metros. Este bosque fue quemado hace, aproximadamente, 25 años según testimonio de los nativos de la comunidad.

CUADRO N° 23**BOSQUE SECUNDARIO JOVEN**

Comunidad Nativa de Chirumbia. Lugar: Kentiborochoi. Cuadrado: 20 m x 20 m
Altitud: 1,650 m. Pendiente: 50%

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDI- DUOS ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBOLES		
			I	II	III	IV	X			Ad/ha	Jov/ha	Total
Zacsacutli	Árbol	Joven	1	0	1	1	0.75	19	13	100	144	244
Sarsafraz	Árbol	Joven	1	1	0	0	0.50	13	15			
Pacay	Árbol	Joven	1	0	0	1	0.50	13	20			
Toroc	Árbol	Joven	1	1	1	1	1.00	25	20			
Kanarhuanto	Árbol	Joven	1	0	1	0	0.50	13	20			
Zabutaruki	Árbol	Joven	1	0	0	0	0.25	6	12			
Nogal	Árbol	Joven	0	1	0	1	0.50	13	15			
Kanarhuanto	Árbol	Juvenil	1	1	1	1	1.00	25	9			
Chalanki	Árbol	Juvenil	1	0	1	1	0.75	19	10			
Leche leche	Árbol	Juvenil	0	1	0	1	0.50	13	9			
Sarsafraz	Árbol	Juvenil	0	1	0	1	0.50	13	5			
Ibenkikipine	Árbol	Juvenil	0	1	1	0	0.50	13	7			
Patto patto	Árbol	Juvenil	0	1	0	1	0.50	13	8			
Chalanke	Árbol	Juvenil	0	1	1	1	0.75	19	4			
Kancue	Árbol	Juvenil	0	1	0	1	0.50	13	11			
Limón Imón	Árbol	Juvenil	0	1	1	1	0.75	19	10			

FUENTE: Datos recopilados y procesados por el equipo de investigación. 1994.

El cuadro N° 24 muestra las características de un bosque secundario evaluado en las alturas de Monte Salvado, en el lugar denominado Huaynamonte, a una altitud de 2,200 metros.

CUADRO N° 24**BOSQUE SECUNDARIO JUVENIL**

Sector de Monte Salvado. Lugar: Huaynamonte. Cuadrado: 10 m x 10 m
Altitud: 2,200 m. Pendiente: 55%

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDI- DUOS ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBOLES		
			I	II	III	IV	X			Ad/ha	Jov/ha	Total
Puca puca	Árbol	Joven	10	8	11	9	9.5	950	17	2,400	6,430	8,830
Chachacomo	Árbol	Joven	7	5	8	6	6.5	650	6			
Cala cala	Árbol	Joven	4	3	5	3	3.75	375	6			
Mallco	Árbol	Joven	1	1	1	0	0.75	75	6			
Wichullo	Árbol	Joven	4	3	5	2	3.50	350	6			
Inciense	Árbol	Tierno	8	9	7	10	8.5	850	1			
Lauraimana	Árbol	Tierno	10	8	9	11	9.5	950	1			
Otros	Árbol	Tierno	47	45	50	43	46.30	4,630	0.06			

FUENTE: Datos recopilado y procesados por el equipo de investigación. 1995.



Sucesiones secundarias: "pumas de k'uk'ur", Pilco Grande,
Pisacartambo, Cusco, Agosto 1964.
(Foto A. Farfán)

Esta formación presenta la condición de un bosque secundario, con especies jóvenes y juveniles, con un sólo estrato y con una baja composición florística. Posiblemente sea una parcela quemada en varias oportunidades.

El cuadro N° 25 muestra las características de un bosque secundario evaluado en el sector de Huayopata Chonta, en el lugar denominado Aputinya, a una altitud de 2,000 metros de altitud.

CUADRO N° 25

BOSQUE SECUNDARIO JUVENIL

Sector de Huayopata Chonta. Lugar: Baja de Aputinya. Cuadrado: 10 m x 5 m.
Altitud: 2,000 m. Pendiente: 60%

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDIV- DUOS /ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS /ha	ARBOLES		
			I	II	III	IV	X				Ad/ha	Jov/ha	Total
P'anchu	Árbol	Juvenil	5	3	2	4	3.5	233	8	2,850	500	1,000	1,500
Toroc	Árbol	Juvenil	2	2	1	1	1.5	300	10				
Laurel	Árbol	Tierno	4	1	3	2	2.5	500	16				
Chillca	Arbusto	Adulto	10	8	7	9	8.5	1,700	2				
K'urk'ur	Arbusto	Adulto	8	3	5	7	5.75	1,150	3				

FUENTE: Datos recopilados y procesados por el equipo de investigación. 1994.

Es un bosque que se ha formado sobre una parcela quemada, hace tres años. Es de baja composición florística, con tres especies arbóreas pero con buen número de individuos por especie. Se diferencian aquí dos estratos: el arbóreo con alturas de 16 metros y el arbustivo, dominado por la chillca y el k'urk'ur. Ambos forman un sotobosque cerrado.

b. Formaciones de helechos y arbustos

Las purmas también se llaman "*chaladas*". Pero cuando se trata de purmas de pastos naturales y helechos, se les llama "*echaderos*". Esto debido a que en estos lugares se pastan animales. En los cuadros N° 26 y 27 se presentan los resultados de evaluaciones realizadas en purmas de pastos, helechos y arbustos. Aquí está ausente el elemento árbol.

CUADRO N° 26**PURMA DE HELECHOS**

Sector de Monte Salvado. Lugar: Huaynamonte Bajo. Cuadrado: 10 m x 10 m
Altitud: 2,055 m. Pendiente: 35%

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDIVI- DUOS /ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBOLES TIERNOS /ha	ARBUS- TOS /ha	TOTAL
			I	II	III	IV	X					
Kari kari	Arbusto	Adulto	7	8	5	9	7.25	725	1.0	450	3,450	3,900
Chilca monte	Arbusto	Adulto	9	8	10	7	8.5	850	1.8			
Mana k'araco	Arbusto	Adulto	9	7	11	8	8.75	875	1.5			
Lini	Arbusto	Adulto	11	10	9	10	10.0	1,000	0.8			
Llama llama	Árbol	Tierno	5	3	6	4	4.5	450	2.0			

FUENTE: Datos recopilados y procesados por el equipo de investigación. 1994.

Basado en observaciones de campo, es posible afirmar que la vegetación presentada en el cuadro N° 27 se encuentra en un proceso de degradación avanzado con pérdida total del elemento árbol.

CUADRO N° 27**PARCELA CON DOS AÑOS DE QUEMA**

Comunidad Nativa de Chirumbia. Lugar: Alto Kentiborochi. Cuadrado: 20 m x 20 m

ESPECIE	TIPO	EDAD	CUADRADOS					INDIVI- DUOS /ha	ALTURA MÁXIMA m	ARBUS- TOS /ha	HELE- CHO /ha	GRAMI- NOIDE /ha	TOTAL
			I	II	III	IV	X						
Chirumpi	Helecho	--	12	15	10	18	13.76	344	0.70	113	344	294	751
Pasto	Graminoi	--	10	12	10	15	11.75	294	0.65				
Chilca	Arbusto	Juvenil	4	3	1	5	3.25	81	0.50				
Raccasalvia	Arbusto	Juvenil	2	1	1	2	1.50	38	0.75				
Tayanca	Arbusto	Juvenil	1	0	1	1	0.75	19	0.55				

FUENTE: Datos recopilados y procesados por el equipo de investigación. 1994.

La vegetación evaluada esta ubicada en el límite entre el bosque y el pajonal, motivo por el cual se nota la presencia de especies como la tayanca y la raccasalvia. Estas identifican la zona altoandina. Finalmente es probable que la vegetación climax de este sitio no haya sido un bosque sino un pajonal o un ecotono, entre pastizal y bosque. Para un mejor entendimiento de la dinámica sucesional de las purmas, se recomienda ver la lámina N° 7.

5. LA QUEMA DE PASTIZALES CON FINES PECUARIOS

En los ámbitos de estudio de las comunidades campesinas de Pillco Grande, Pasto Grande y comunidades nativas de Chirumbia y Monte Salvado, la quema de pastizales (pajonales) con fines pecuarios es uno de los tipos de quema más frecuentes. Cuando las praderas naturales se encuentran senescentes, con pastos lignificados no aprovechables ni palatables por el ganado, los campesinos proceden a quemar éstas formaciones vegetales con la finalidad de que rebroten los pastos y así renovar las praderas.

Se ha observado que la quema de pastizales naturales, frecuentemente, devienen en incendios y llegan a afectar otros tipos de formaciones vegetales (bosques primarios, purmas y matorrales) e inclusive viviendas.

Por otro lado, al parecer, se produce un pastoreo temprano sobre las áreas quemadas, ocasionando pérdida de cobertura vegetal.

Probablemente también ocasiona cambios en la composición florística y posterior pérdida de suelos por erosión hídrica. En los pastizales se puede apreciar la presencia de especies vegetales indicadoras de sobrepastoreo, tales como: *Hypericum sp.* y *Werneria nubigena*.

Los factores antes mencionados hacen pensar que existe una deficiente tecnología para la quema de praderas naturales, siendo por lo tanto necesario un estudio detallado sobre ese particular.

6. OTROS TIPOS DE QUEMA

Además de la quema de bosques primarios y bosques secundarios con fines agrícolas, y la quema de pastizales naturales con fines pecuarios, existen otros tipos de quema llevados a cabo con fines específicos.

En los valles de La Convención y Yanatile existe el pasto "gordura" (introducido con fines pecuarios) que se ha convertido en una maleza que invade con mucha agresividad terrenos abandonados, parcelas quemadas y abandonadas y todo tipo de suelo que no tenga una cobertura vegetal de tipo boscoso. Este aspecto se puede observar en los alrededores de la ciudad de Quillabamba. Según testimonios de colonos, una de las maneras

de eliminar el avance de este pasto es realizando la quema, pero el problema radica en las características que presenta esta especie (buen tamaño, bastante biomasa seca y de fácil combustión). Además tiene propensión a generar fácilmente incendios de gran magnitud.

En los ámbitos de estudio se han observado y registrado los tipos de quema que se mencionan en el cuadro N° 28.

CUADRO N° 28

TIPOS DE QUEMAS

TIPOS DE QUEMAS	FINALIDAD DE LA QUEMA
1. Quema de plantas silvestres	Limpieza y preparado del terreno agrícola de uso intensivo.
2. Quema de malezas	Limpieza y preparado del terreno agrícola. después de varios años de descanso.
3. Quema con fines de iluminación	Realizado por pastores y llaneros viajeros.
4. Quema para despejar las nubes	Realizado en época de lluvias, para despejar nubes y conseguir leña.
5. Quema para la elaboración de llipta	Elaboración de una pasta de llipta en base a tallos de quinua, chachacomo y chillca para masticar junto con la hoja de coca.
6. Quema para ahuyentar animales.	Se genera humo para ahuyentar los insectos.

FUENTE: Elaborado en base a datos de encuestas y testimonios. 1994.

7. CASOS DE INCENDIOS Y SUS CAUSAS

Los casos de incendios registrados en el valle de Paucartambo provocados por el hombre en forma accidental se presentan en el cuadro N° 29.

CUADRO N° 29

INCENDIOS ACCIDENTALES
Ámbito del valle de Paucartambo

N°	COMUNIDAD CAMPESINA	TIPO DE FORMACIÓN VEGETAL INCENDIADA	AÑO DEL INCENDIO	CAUSA	AUTOR	SANCIÓN	ÁREA INCENDIADA (ha)
1	Pillco Grande	Bosques primarios y Purmas	1968	Colilla de cigarro	Esposa del hacendado	Sin sanción	40
2	Pillco Grande	Bosque de Eucalipto	1984	Extracción de miel	Joven comunero	Sin sanción	10
3	Pillco Grande	Bosque de eucalipto y purmas	1992	Quema con fines agrícolas	Anciano comunero	Sin sanción	35
4	Pillco Grande	Bosque de k'urk'ur	1993	Quema con fines agrícolas	Comunero	Sin sanción	5
5	Pillco Grande	Pajonal	1993	Quema de bosque para agricultura	Comunero	Sin sanción	30
6	Pillco Grande	Pajonal y bosques de aliso	1989	Quema de pastos naturales	Comunero	Sin sanción	20
7	Pasto Grande	Bosque de eucalipto	1980	Juego entre niños	Niños de la ciudad	Con sanción sin cumplir	50
8	Totora	Bosque de eucalipto	1981	Juego entre niños	Niños campesinos	Sin sanción	6
9	Acyanaco Parque Nacional Manu	Pajonales	1994	Se desconoce	Se desconoce	Sin sanción	350

FUENTE: Casos recopilados durante el trabajo de campo. 1994.

Los casos de incendios registrados en los valles de La Convención y Yanatile provocados por el hombre en forma accidental se presentan en el cuadro N° 30.

CUADRO N° 30**INCENDIOS ACCIDENTALES**

Ámbito de los valles de La Convención y Yanatile

N°	SECTORES Y COMUNIDAD NATIVA	TIPO DE FORMACIÓN VEGETAL INCENDIADA	AÑO DEL INCENDIO	CAUSA	AUTOR	SANCIÓN	AREA INCENDIADA (ha)
1	Machupicchu	Bosques	1988	Quema con fines agrícolas	Se desconoce	Sin sanción	3,500
2	Chimiatu	Bosques	1991	Problemas de linderaje	Se desconoce	Sin sanción	65
3	Kapirushiari	Bosques	1992	Por matar avis-pas y abejas	Niños del lugar	Sin sanción	50
4	Limon Pata	Chacras de café, pacay, plátano y coca	1994	Por perseguir a un sihuairu	Se desconoce	Sin sanción	30

FUENTE: Casos recopilados durante el trabajo de campo. 1994.

Los casos de incendios registrados en el valle de Paucartambo provocados por el hombre en forma intencional se presentan en el cuadro N° 31.

CUADRO N° 31**INCENDIOS INTENCIONALES**

Ámbito del valle de Paucartambo

N°	COMUNIDAD CAMPESINA	TIPO DE FORMA VEGETAL INCENDIADA	AÑO DEL INCENDIO	CAUSA	AUTOR	SANCIÓN	AREA INCENDIADA (ha)
1	Uscamarca	Bosques de eucalipto	1980	Problemas entre comuneros por pastizales	Comuneros de Uscamarca	Sin sanción	161
2	Pillco Grande	Bosque primario	1993	Problemas de propiedad de tierras	Campesino no empadronado	Sin sanción	1

FUENTE: Casos recopilados durante el trabajo de campo. 1994.

El análisis de los casos registrados sobre incendios y los testimonios recogidos en el trabajo de campo, muestran que un alto porcentaje de los incendios de formaciones vegetales, tienen su origen principalmente en las

quemadas con fines agropecuarios y en menor grado en los otros tipos de quemadas. Esto debido a que el jefe de familia, quién es el que generalmente realiza la quema del bosque, no tiene el cuidado necesario al hacer uso del fuego.

En los ámbitos de nuestro estudio, las causas de los incendios son increíblemente variadas. Muchos son de carácter técnico y social, hecho que explica, en parte, la gran cantidad de incendios que se produce durante la época de estío. En el cuadro N° 32 se resumen las causas más frecuentes.

CUADRO N° 32

CAUSAS DE LOS INCENDIOS

TIPO DE CAUSA	DESCRIPCION DE LAS CAUSAS ESPECÍFICAS
CAUSAS DE CARÁCTER TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuado cantoneo de parcelas. • Desconocimiento sobre el comportamiento de los vientos. • Horarios inadecuados de quema. • Número inadecuado de personas durante la quema. • Poco conocimiento sobre las especies vegetales propagadoras del fuego (durante y después de la quema). • No se toma en cuenta el tipo de formación vegetal que se ha de quemar (bosque, pastizal u otro). • No se toma en cuenta el estado del tiempo. • No se toma en cuenta la inclinación de la pendiente.
CAUSAS DE CARÁCTER SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Conflictos por delimitación de linderos de propiedades. • Apropiación de bosques estatales sin autorización. • Pérdida de litigios y/o peleas entre familias o comunidades (actos de venganza). • Fumadores que arrojan colillas de cigarro. • Estado de embriaguez de los responsables de las quemadas. • Manipuleo del fuego por niños pastores.

FUENTE: Elaborado en base a datos de encuestas y testimonios recogidos en el trabajo de campo. 1994.

Es frecuente que entre la vegetación existente dentro de las parcelas, en donde se va a efectuar la quema o en sus inmediaciones, existan nidos de aves o insectos. Durante la quema, el fuego arde en estos nidos de los que, al desprenderse del árbol en donde se encuentran, son fácilmente transportados hacia otros lugares, inclusive sin la necesidad de fuertes vientos. En el caso del nido del comején al caer sobre suelos con fuerte pendiente, rueda como una pelota, llevando así el fuego hacia otras parcelas.

También ocurren casos en donde el fuego se propaga por la raíz de algunos árboles (por ejemplo el árbol blanco) apareciendo puntos de incendio, varias horas después, en lugares distintos.

La explosión de plantas o partes de ellas (semillas, raíces u otras) durante la quema genera focos de incendio al salir disparadas en trozos de brasas de fuego. Entre estas plantas se tiene el toroc, willca, paca, carrizo y achupalla. Algunas de estas plantas (árboles y/o arbustos) tienen el tallo hueco y, por efecto del calor, explotan al expandirse el gas en su interior. Otras plantas son resinosas y tienden a reventar con el calor. Un ejemplo de ello es lo que ocurre, año tras año, en el Santuario Histórico de Machupicchu.

8. EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO Y LA DEFORESTACIÓN: SUS EFECTOS SOBRE LOS BOSQUES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

Para analizar los efectos del crecimiento demográfico, se realizó un estudio de caso en la comunidad campesina de Pillco Grande. El análisis abarca desde 1972, época en que las tierras pasaron a manos de los campesinos, hasta la actualidad. Se seleccionó ésta comunidad debido a que allí existen pocas familias. Este factor ha permitido reconstruir, con cierta facilidad, los procesos de crecimiento demográfico y su relación con la disminución o desaparición de los bosques primarios, tanto por la práctica de la tala como por la quema de los mismos.

Según versiones campesinas, hace unos 50 años prácticamente todo el territorio comunal de Pillco Grande, entre los 2,800 y 3,600 metros de altitud, estuvo cubierto de bosques primarios.

El proceso de degradación de bosques primarios se inició en la época de la hacienda, con la explotación de bosques con fines maderables y la quema con fines agrícolas. Sin embargo, los campesinos de mayor edad recuerdan que, hacia 1972, todavía los bosques primarios ocupaban las mayores extensiones del territorio de Pillco Grande. El proceso de deforestación se fue intensificando cuando las tierras pasaron a manos de los campesinos.

La población de Pillco Grande es bastante joven. En la actualidad, el promedio de edad de los jefes de familia es de 38.7 años. En 1972, la Reforma Agraria adjudicó tierras a las 8 familias que vivían en esta comunidad. En la actualidad, de éstas viven 6 jefes de familia, cuyo promedio de edad es de 52.17 años.

De las 8 familias beneficiarias de la Reforma Agraria, ninguna nació en Pillco Grande. Todas fueron inmigrantes de diferentes lugares (provincias de Quispicanchis, Calca, Paucartambo, Anta y departamento de Puno) quienes en su mayoría fueron peones permanentes del hacendado, uno fue arrendire de tierras para ganado (yerbajeros), e inclusive otros trabajaban eventualmente en otras haciendas.

De los actuales comuneros de Pillco Grande, 7 fueron peones de la época de hacienda, 12 todavía eran niños en esa época (la mayoría nació en Pillco Grande, aunque algunos llegaron niños junto con sus padres); 13 comuneros, bastante jóvenes, nacieron en Pillco Grande en años posteriores a la Reforma Agraria.

De las 32 familias analizadas, en la actualidad, 18 de ellos poseen bosques primarios en pequeñas extensiones (de 0.15 a 2.5 hectáreas). De estas 18 familias, 5 fueron beneficiarios directos de la Reforma Agraria y son los que han talado y rozado mayores extensiones de bosques con fines agrícolas. A uno de los beneficiarios de la Reforma Agraria (que fue “yerbajero”), no se le adjudicó bosques primarios sino tierras agrícolas; los restantes 13 comuneros poseen bosques por herencia de sus padres o de sus esposas.

A los 13 comuneros que llegaron a poseer este recurso, se les fue agotando paulatinamente los bosques al ser talados éstos para fines agrícolas. Dos de ellos agotaron sus últimos bosques en la campaña agrícola 1993-94. Dos agotaron hace dos años; dos, hace tres años; tres, hace 4 años; dos, hace 5 años y uno, hace 6 años.

La extensión de bosques primarios de los 18 comuneros es de 10.36 hectáreas, las que se hallan distribuidas en los dos sectores de la comunidad campesina de Pillco Grande: en el sector de Quipu con 4.21 hectáreas, y en el sector de Pillco Grande, con 6.15 hectáreas.

Asimismo, esta comunidad de Pillco Grande todavía posee bosques primarios de propiedad comunal, en los lugares denominados Pumataki (18.00 hectáreas) y Huayllabamba (4.00 hectáreas). Ambos están ubicados en el sector de Pillco Grande. En la actualidad, entre bosques privados y comunales, en el sector de Kipu quedan 4.21 hectáreas y en el sector de Pillco Grande restan 28.15 hectáreas de bosque primario.

Los bosques comunales son reservas que, según las tendencias actuales,

en algún momento serán repartidas a los comuneros que presionan por mayores tierras de uso agrícola. Esto, tomando en cuenta que anualmente se habilitan bosques en tierras agrícolas, en un promedio de 4 a 5 hectáreas/año. Por ejemplo, el año de 1989 un grupo de 12 jóvenes comuneros empadronados se hicieron adjudicar, de las autoridades comunales, una pequeña parte de los bosques primarios de Pumataki; en la actualidad, en estas áreas están creciendo formaciones de k'urk'ur.

De otro lado, el proceso de deforestación que viene ocurriendo en las comunidades campesinas de Pasto Grande y Pillco Grande, resulta ilustrativo para comprender mejor los factores más relevantes que inciden en la desaparición paulatina de los bosques primarios y secundarios.

En la década de los años cuarenta, los territorios de estas comunidades campesinas estuvieron cubiertos de bosques primarios, por lo menos, hasta los 3,600 metros de altitud. Estos bosques representaban una extensión aproximada de 1,000 hectáreas para Pasto Grande y 600 hectáreas para Pillco Grande. A la fecha (1994), sólo quedan 20 hectáreas de bosque primario en Pasto Grande y 32 hectáreas en Pillco Grande; estos datos revelan que ha ocurrido un severo proceso de deforestación en estos territorios.

Entre las razones que explican este proceso de deforestación se tienen:

- La explotación de bosques, con fines maderables, durante la época de la hacienda. Actualmente existen restos de cuatro aserraderos y trochas carrozables, construidos por los hacendados para transportar la madera. Esta actividad ha deforestado, aproximadamente, un 30% de aquellos bosques primarios.
- La quema de bosques, con fines agrícolas, que se inició durante la época de la hacienda, pero que cobró fuerza después de la reforma agraria, siendo actualmente una actividad desarrollada por los campesinos, posiblemente han deforestado un 50% de los bosques primarios.



La agricultura migratoria, practicada de forma inadecuada, no conduce al bienestar del campesinado. Pesto Grande, Paucartambo, Cuzco, Enero, 1994.
(Foto A. Farián)

- Los incendios y la quema de pastizales han afectado todo tipo de formaciones vegetales, entre ellas, los bosques primarios. De ese modo contribuyó a la deforestación y desertificación de los paisajes. Asimismo, el uso de madera, con fines de construcción y consumo de leña, ha jugado el mismo rol. El conjunto de estas tres actividades ha contribuido a la deforestación de los bosques primarios aproximadamente, en un 20%.

Estos resultados muestran que el crecimiento demográfico, las quemas con fines agropecuarios (como parte de la agricultura migratoria), así como los incendios provocados constituyen factores que explican, en gran medida, los procesos de deforestación de los territorios de estas comunidades campesinas.

9. EFECTOS DE LAS QUEMAS E INCENDIOS

En los ecosistemas de selva alta como los estudiados, las acciones de quemas e incendios tienen efectos muy negativos sobre los recursos naturales (clima, suelo, agua, flora y fauna). Esto debido a la configuración geográfica y al comportamiento de los factores ambientales. Las evaluaciones y observaciones de campo muestran que los efectos de las quemas e incendios se traducen principalmente en la pérdida de la cobertura vegetal y la erosión de los suelos.

9.1. Efectos sobre el suelo y el agua

Los pocos bosques que quedan en las comunidades campesinas de Pillco Grande, Pasto Grande, en las inmediaciones de la comunidad nativa de Chirumbia, y en los sectores de Huayopata, Chonta y Monte Salvado ocupan suelos que presentan fuertes pendientes (entre 40% y 80%), y de escasa profundidad efectiva.

Los suelos de estos ámbitos mantienen su fertilidad, mientras existe una biomasa vegetal que continuamente los alimenta con materia orgánica (ramas, hojas, flores, frutos y árboles caídos). Esta materia orgánica es descompuesta rápidamente por los insectos, hongos y bacterias que son favorecidos por la alta temperatura y humedad predominante al interior del bosque. Factores estos que permiten la vida y acción de estos microorganismos y la absorción de los nutrientes por las plantas. Este ciclo se repite continuamente, mientras el bosque se mantenga intacto o levemente perturbado.

Cuando el bosque es talado y quemado, se rompe el ciclo, y las consecuencias son visibles en corto tiempo. Así se puede observar en los trayectos de la ciudad de Quillabamba hacia Maranura, Quellouno, Echarate, Santa Teresa entre otros. Los efectos inmediatos son entonces:

- Pérdida de la cobertura vegetal, principalmente de bosques donde se interrumpe el reciclaje de nutrientes sobre el suelo.
- La quema destruye el bosque que es la única fuente de almacenamiento de materia orgánica en el suelo. La microfauna no tiene las condiciones de vida necesarias.
- Los rayos del sol, la lluvia y los vientos llegan directamente al suelo, produciendo así recalentamiento, sequedad y liberación del suelo (erosión).
- El suelo pierde su textura suelta, por falta de materia orgánica y de microflora y fauna, perdiendo paulatinamente su fertilidad, aspecto que se manifiesta después en la baja productividad de pastos y cultivos.
- Se ha observado movimientos constantes del suelo, lo cual se inicia a partir del primer año de actividad agrícola, debido al cultivo en limpio de tubérculos sobre terrenos con pendientes de hasta 85% (caso comunidad campesina de Pillco Grande).
- En las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande la desaparición de formaciones de k'urk'ur, en terrenos fuertemente inclinados han dado lugar a deslizamientos de tierras. (Las raíces del k'urk'ur alcanzan hasta 1 metro de profundidad y se extienden en todas direcciones, formando en el suelo un entretejido denso que inclusive dificulta la apertura de surcos para el cultivo de papa).
- Los agricultores manifiestan que la materia orgánica y las cenizas provenientes de las quemas, sirven solamente para la primera campaña agrícola, desapareciendo rápidamente hacia el segundo y tercer año, por lo que los campesinos se ven en la necesidad de emplear fertilizantes, para sus cultivos.
- El empleo de fertilizantes, desde la primera campaña agrícola, puede ser una evidencia de que la fertilidad de los suelos de bosques primarios es pobre.

En el cuadro N° 33 se muestra los resultados de los análisis de suelos de bosques primarios, realizados en las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande, con la finalidad de evaluar los efectos inmediatos de las quemas sobre los nutrientes del suelo, en el lapso de una campaña agrícola. Las muestras fueron tomadas en dos oportunidades: antes de la quema y

después de la quema (antes de la siembra), obteniéndose los siguientes resultados:

CUADRO N° 33

VARIACIONES EN LOS CONTENIDOS DE NUTRIENTES DEL SUELO ANTES Y DESPUES DE LA QUEMA

MUESTRAS	NITRÓGENO (%)	POTASIO (ppm)	FÓSFORO (ppm)	MATERIA ORGÁNICA (%)	pH
Antes de la quema	0.425	88.33	6.28	8.61	5.77
Después de la quema	0.588	166.33	35.55	11.84	5.74
BALANCE	+0.163	+78.00	+29.27	+3.23	-0.03

FUENTE: Análisis de suelos. Laboratorio FAZ-UNSSAC. 1993. Los resultados que se muestran son los promedios de seis análisis que se realizaron para cada caso.

Según el balance, las quemas de bosques primarios incrementan los contenidos del nitrógeno, potasio, fósforo y materia orgánica en promedio de 0.163%, 78.00 ppm, 29.27 ppm y 3.23% respectivamente. En cambio, la quema de bosques primarios disminuye en 0.03 unidades el pH de los suelos. En éste caso, lo que preliminarmente se puede afirmar es que las quemas influyen débilmente sobre el pH de los suelos, considerándose este hecho una desventaja.

En resumen, se puede afirmar que las quemas de bosques primarios con fines agrícolas, producen incrementos significativos de fósforo y potasio. En cambio, son ligeros los incrementos de nitrógeno y materia orgánica, y el contenido de pH de los suelos se mantiene, aproximadamente, sin variaciones. Aunque las tendencias muestran un ligero descenso del pH de los suelos después de la quema.

Los campesinos saben que en los lugares donde existen manantiales no deben efectuarse desmontes ni quemas. Ello debido a que, los lugareños mismos son los perjudicados cuando se secan éstas fuentes de agua. A pesar de estos conocimientos, en las zonas de estudio se han observado manantiales y riachuelos secos, como consecuencia de las quemas e incendios. Junto con la desaparición de fuentes de agua, han desaparecido especies vegetales arbóreas indicadoras de la presencia de otras fuentes de agua.

Diversas investigaciones hechas en la Amazonia, han demostrado que casi el 50% de las aguas de lluvia, que caen sobre la selva provienen de la selva misma. O sea, aparte de la evaporación de los bosques y de los cuerpos de agua, el otro 50% es aportado por el Océano Atlántico, a través de los vientos. La tala excesiva de bosques altera el régimen de lluvias. (Ver fotos N° 7 y 8).

9.2. Efectos sobre la flora y la fauna

Los bosques primarios y secundarios están disminuyendo a razón de 4 a 5 hectáreas por año en las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande. Esta situación es más evidente en Pasto Grande, donde gran parte de sus cerros están cubiertos de vegetación herbácea y rastrera, en lugar de bosques secundarios.

En Manguriari y Kamankiriato en 1978, existían abundantes bosques primarios. En aquella época solo vivían de 4 a 5 familias; en cambio ahora viven cerca de 400 familias que han terminado con los bosques. Generalmente, al principio, los productores rozan y queman para instalar cultivos de panllevar. Luego éstos son reemplazados por plantaciones permanentes, quedándose de ese modo sin tierras para sus productos de panllevar. Esto los induce a rozar nuevos bosques para sus cultivos más imprescindibles.

En las localidades de Quebrada y Paltaybamba, en 1962, después de la Reforma Agraria, todavía existían abundantes bosques primarios; en la actualidad éstos van desapareciendo progresivamente.

Se genera un cambio en la estructura de los bosques, así como en su composición florística. Esto se manifiesta en la variedad de purmas o formaciones secundarias encontradas en los ámbitos de estudio. El cuadro N° 34 muestra los resultados de la tala y quema de un bosque primario ubicado en Kipupata, Pillco Grande, lo que fue realizado para cultivar papa durante la campaña 1993-94.

CUADRO N° 34**BOSQUE PRIMARIO QUEMADO**

Pillco Grande. Lugar: Quipupata. Cuadrado: 10 m x 10 m

TOCONES Y PALOS	CUADRADOS										TOCONES	
	I		II		III		IV		X		/ha	
	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	Total	Vivos
Tocones grandes	10	9	8	5	5	2	6	3	7.25	4.75	725	475
Tocones medianos	6	4	4	1	2	0	3	1	3.75	1.50	375	150
Tocones chicos	29	20	10	5	15	8	18	10	18.00	10.75	1,800	1,075
TOTAL											2,900	1,700

X = Promedio.

T = Total de tocones en la parcela.

V = Tocones aptos para producir retoños.

Los resultados revelan que, luego de la quema, en esta parcela ha quedado un promedio de 2,900 tocones/hectárea, de los cuales el 58% pueden producir retoños, regenerándose de este modo la vegetación.

El cuadro N° 35 muestra los resultados de una parcela quemada en Yerbabuenayoq (Pillco Grande). En éste caso, además de evaluar tocones de árboles, se han evaluado los restos de k'urk'ur y la presencia de troncos que han quedado esparcidos en el suelo, luego de la quema.

CUADRO N° 35**BOSQUE PRIMARIO QUEMADO**

Pillco Grande. Lugar: Yerbabuenayoq. Cuadrado: 10 m x 10 m

TOCONES Y PALOS	CUADRADOS										TOCONES	
	I		II		III		IV		X		/ha	
	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	Total	Vivos
Tocones grandes	4	0	2	1	6	2	5	3	4.25	1.50	425	150
Tocones medianos	7	2	2	0	4	2	9	2	5.50	1.50	550	150
Tocones pequeños	5	1	10	2	8	3	22	10	11.25	4.00	1,125	400
Palos tumbados	8	--	6	--	6	--	7	--	6.75	--	675	--
K'urk'ur retoño	66	--	20	--	24	--	12	--	--	30.50	--	3,050

X = Promedio.

T = Número total de tocones.

V = Número de tocones aptos para producir retoños.

Los resultados, para este caso, muestran un 33% de tocones con capacidad para generar nuevos retoños. Otro aspecto relevante es la presencia de 3,050 pies de k'urk'ur por hectárea, que podría dar lugar a una formación densa. Por otro lado, se ha contabilizado la existencia de un promedio de 675 troncos por hectárea.

En el cuadro N° 36 se muestran los resultados de un bosque primario quemado para la campaña agrícola 1994-95.

CUADRO N° 36

QUEMA DE UN BOSQUE PRIMARIO

Sector de Monte Salvado. Lugar: Bosque Edonima. Cuadrado: 20 m x 20 m
Altitud: 2,550 m. Pendiente: 5%

TOCONES Y PALOS	CUADRADOS										TOCONES	
	I		II		III		IV		X		/ha	
	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	Total	Vivos
Tocones grandes	5	0	4	0	6	0	5	0	5.00	0	125	0
Tocones medianos	10	0	12	0	9	0	10	0	10.25	0	256	0
Tocones pequeños	6	0	5	0	4	0	7	0	5.50	0	138	0

T= Número total de tocones.

V= Número de tocones vivos.

X= Promedio de tocones por parcela.

FUENTE: Datos recopilados y procesados por el equipo de investigación. 1994.

El número de tocones encontrados entre grandes, medianos y chicos asciende a 519 tocones por hectárea. Cabe mencionar que estos bosques de Monte Salvado están ubicados en la cima del cerro (pendiente 5%), desempeñando así un rol protector del suelo.

El cuadro N° 37 muestra las características de la quema de un bosque secundario, el mismo que fue quemado hace aproximadamente 35 años (testimonio del Presidente de la Comunidad). Ahora éste viene siendo reutilizado. Fue evaluado en la comunidad nativa de Chirumbia, a una altitud de 1,600 metros.

CUADRO N° 37**QUEMA DE UN BOSQUE SECUNDARIO**

Comunidad Nativa de Chirumbia. Lugar: Sin nombre. Cuadrado: 10 m x 10 m
Altitud: 1,600 m. Pendiente: 50%

TOCONES Y PALOS	CUADRADOS										TOCONES	
	I		II		III		IV		X		/ha	
	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	Total	Vivos
Tocones grandes	3	0	2	1	1	1	4	2	2.50	1.00	250	100
Tocones medianos	5	1	3	0	2	1	1	0	2.75	0.50	275	50
Tocones pequeños	10	10	20	5	30	10	25	8	0.50	8.25	138	0

FUENTE: Datos recopilados y procesados por el equipo de Investigación. 1994.

Se nota la presencia de tocones gruesos y medianos que indican que el bosque quemado se encontraba en un estado de sucesión avanzado.

En general, los resultados de la evaluación de las parcelas, luego de la quema con fines agrícolas, muestran que, de no mediar más acciones destructivas por parte del hombre, los tocones podrían generar purmas.

Los efectos de las quemas e incendios sobre la fauna se manifiesta de la siguiente forma: a) destruye los habitat naturales de los animales; b) provoca migración de animales hacia otros espacios; c) produce mortandad de animales; d) genera la disminución de animales como: pumas, perdices, osos de anteojos, venados y zorros, tal como ocurrió en las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande, debido a la destrucción de su habitat natural (datos recogidos de testimonios de campesinos); e) en el caso de Chirumbia, los nativos manifestaron que en los bosques habitan animales como: oso, sihuayro, sajino, huangana, paujil, venado rojo, perdiz, monos, cotomonos, samani (en las aguadas), el ucati (parecido al perro), el picuro (roedor), el kirkincho y el tunki (variedad de tucán). Pero cada vez es menos frecuente verlos.



Deslizamientos producidos por las quemadas e incendios de bosques realizados
en las partes altas de la cuenca, Valle de Yumbilla, Agosto 1994.
(Foto F. Hurtado)

9.3. Efectos sobre la atmósfera y la salud

Durante el trabajo de campo, se pudo observar que el humo o anhídrido carbónico (CO₂), que se genera de las quemas e incendios de bosques realizados en los valles de La Convención y Yanatile, quedan suspendidos sobre estos valles. Parte de estos gases son arrastrados por los vientos hasta las ciudades como Cusco, Calca, y otras, contaminando la atmósfera de todos estos ámbitos. La suspensión del humo (que puede durar meses hasta la llegada de las primeras lluvias) provoca enfermedades de las vías respiratorias (afecciones nasales, ardor de garganta, entre otros), dolores de cabeza, fiebre y enrojecimiento de la vista. En el caso de la ciudad del Cusco en muchas oportunidades, ha llegado a quitar la visibilidad necesaria para el aterrizaje de aviones.

9.4. Efectos socio-económicos

La tala y quema de bosques primarios y secundarios genera consecuencias socio-económicas negativas en la economía campesina, a mediano y largo plazo. A continuación se presenta el cuadro N° 38 con el resumen de estas consecuencias.

CUADRO N° 38**EFFECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LAS QUEMAS E INCENDIOS DE BOSQUES**

EFFECTOS	CASOS
1. Escasez de especies maderables.	<ul style="list-style-type: none"> ● Casos de los valles de La Convención y Yanatile, donde hay pérdida alarmante de bosques con valor comercial con especies como: sandy, spingo, cedro, nogal y otros. ● Caso de las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande donde especies arbóreas como chachacomo, cedro de altura, qeuña y otras están desapareciendo. ● Estas especies eran utilizadas por los comuneros para la construcción de viviendas y confección de muebles.
2. Escasez de k'urk'ur	<ul style="list-style-type: none"> ● Caso de las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande donde especies arbóreas como chachacomo, cedro de altura, qeuña y otras están desapareciendo.
3. Escasez de leña	<ul style="list-style-type: none"> ● Estas especies eran utilizadas por los comuneros para la construcción de viviendas y confección de muebles.
4. Deterioro del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> ● El problema es similar en todo el ámbito de estudio: suelos abandonados y sin cobertura vegetal.
5. Círculo vicioso de la pobreza	<ul style="list-style-type: none"> ● Tecnologías inapropiadas deterioran los recursos naturales y mantienen la pobreza crítica.

10. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA QUEMA DE BOSQUES CON FINES AGRÍCOLAS

Con la finalidad de analizar las ventajas y desventajas económicas de una agricultura migratoria con roce, tala y quema de bosques primarios con fines agrícolas, se ha efectuado, en primer lugar, un cálculo de los costos monetarios y no monetarios en que incurren los campesinos de las Comunidades de Pillco Grande y Pasto Grande para transformar el bosque

primario en terreno cultivable. En segundo lugar, se ha efectuado un cálculo de los costos y beneficios de los cultivos que se llevan a cabo en estas parcelas durante un período promedio de tres años de cultivo continuado, a que son sometidas éstas tierras antes de pasar a descanso.

10.1. Costos de habilitación del bosque primario en tierra agrícola

La tala y quema de un bosque primario hasta convertirla en tierra cultivable, requiere del empleo de, aproximadamente, 81 jornadas de mano de obra por hectárea, lo que significa el gasto de U.S. \$ 188.73, considerando un jornal de 5.00 nuevos soles diarios, vigente en la zona, y un tipo de cambio de 2.15 soles/dólar, a diciembre de 1993.

El cuadro N° 39 detalla la demanda de mano de obra para cada actividad específica.

CUADRO N° 39

DEMANDA DE MANO DE OBRA PARA LA TALA Y QUEMA DE BOSQUES PRIMARIOS

ACTIVIDADES	MANO DE OBRA (Jornales/ha)	VALOR (Dólares)
ANTES DE LA QUEMA		
Roce del sotobosque	25	58.25
Tala del bosque	20	46.60
Bolillado	12	27.96
DURANTE LA QUEMA		
Quema de borde	4	9.32
Quema propiamente dicha	10	23.30
DESPUÉS DE LA QUEMA		
Recolección de palos	10	23.30
TOTAL	81	188.73

FUENTE: Elaborado en base a resultados de encuestas. 1994.

10.2. Cálculo del valor de un bosque primario

En una hectárea de bosque primario crecen, en promedio, 603 árboles adultos (mayores de 10 metros de altura) y 643 árboles juveniles. En las comunidades bajo estudio, un árbol adulto cuesta, en promedio, 3.00 nuevos soles (diciembre

1993); en cambio, un árbol juvenil se ha estimado que podría costar 0.50 nuevos soles. Con estos datos se calcula que una hectárea de bosque primario cuesta, aproximadamente, 993.7 dólares. Teniendo en cuenta que los campesinos emplean, en forma efectiva, una ínfima parte de ésta vegetación, se puede afirmar que se pierden éstos 993.7 dólares, debido a la quema.

Sumando el costo de la mano de obra (188.73 dólares/hectárea) más el precio de los árboles (993.7 dólares/hectárea), resulta que el costo de habilitar una hectárea de bosque primario en tierra cultivable es de 1182.43 dólares. Sin embargo, estas tierras no son de primera calidad. Al contrario, son tierras calificadas, de acuerdo a normas internacionales, como no aptas para la agricultura, esto debido a las fuertes pendientes (hasta de 90%), alta pedregosidad, pequeña capa arable y, en general, mala calidad agrícola de las tierras.

A pesar de que no es un costo en efectivo en el que incurren los campesinos, la desaparición de un bosque significa mucho más que una apreciación monetaria. Ello debido a que la pérdida de éste ecosistema trae como consecuencia, entre otros males, la reducción de la biodiversidad y la pérdida acelerada de suelos por erosión hídrica, en el corto y mediano plazo.

Se ha encontrado que la tala y quema de bosques ocasiona, solo considerando el estrato arbóreo, la pérdida de más de 20 especies (muhunchillca, barríaga, thiri, p'iskae, romerillo, lítut'u, linli, qeuña, aliso, duraznillo, campanilla, ñuñunkae, p'anchu, chachacomo, llama llama, olla olla, chinchillmay, chanchi, sanpurway y hoja hoja). En los estratos arbustivos y herbáceos, así como en la fauna, se producen iguales o mayores pérdidas de biodiversidad. Una valoración real de estos recursos mostraría la absoluta inviabilidad económica de estos sistemas de producción y la enorme brecha entre las ganancias obtenidas por los productores, así como la pérdida del ecosistema.

Un efecto, quizás el más importante desde el punto de vista conservacionista de los suelos, es la pérdida total de la capa de mulch (vegetación muerta), la cual es generada estrictamente por la dinámica del ciclo del bosque, que es una de las principales responsables de la protección de este tipo de suelos.

Además, en el largo plazo se generan disminuciones en el régimen hídrico, así como cambios microclimáticos. Para los campesinos esto significa menor disponibilidad de agua para riego y el cultivo de maíz a menores altitudes, que

las que se sembraban anteriormente. Por otro lado, al parecer, la aparición de algunas plagas de insectos, como el tarpuy kuru, en especies cultivadas como los frutales, estaría relacionada a la disminución de la cobertura vegetal arbórea y arbustiva.

10.3. Rentabilidad de la primera campaña agrícola

Los análisis sobre la rentabilidad de los cultivos, llevados a cabo en las parcelas sometidas a tala y quema, se efectuarán campaña por campaña y luego en forma global.

Las técnicas para la captación de datos han sido las encuestas, las entrevistas orales y el seguimiento dinámico de parcelas taladas, quemadas y cultivadas, como estudios de caso.

El cuadro N° 40 resume los costos e ingresos (en dólares) de una hectárea de cultivo de papa durante el primer año.

CUADRO N° 40

COSTOS E INGRESOS PARA EL PRIMER AÑO DE CULTIVO DE PAPA

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR (US \$)
INGRESOS			
Rendimiento	12,000	Kilos	1,395.35
COSTOS			
Mano de obra	137	Jornales	319.21
Semilla	1,300	Kilos	423.26
Fertilizante	125	Kilos	37.20
Pesticida	1	Litros	32.56
Transporte	30	Caballos	27.91
Total costos			840.14
BALANCE			555.21

FUENTE: Elaborado en base a resultados de encuestas. 1994.

Las características más saltantes de los costos de producción y beneficios de la primera campaña de papa son:

El empleo, desde el primer año de cultivo, de pesticidas (parathion) y fertilizantes, a pesar de que teóricamente los suelos deberían tener altos niveles de fertilidad natural.

En cuanto a la mano de obra, se ha encontrado que la apertura de surcos (“*sankhachay*”) para la siembra es una actividad que constituye un alto componente de la demanda de mano de obra para el cultivo de papa, durante el primer año, esto debido a la necesidad de extraer raíces y tocones que han quedado en el suelo.

Entre los costos de producción, se han incluido los gastos en transporte de productos, a caballo, desde la parcela hasta los domicilios de los productores. No se incluyen en estos cálculos los costos del transporte desde los domicilios hacia los mercados. La lejanía de estas comunidades, con respecto a los mercados, hace que los precios en chacra de los productos sean bajos. Por ejemplo, el precio promedio de la papa en broza, a diciembre de 1993, estuvo a 0.25 soles/kilo.

En estos costos no se han incluido los costos financieros ni los imprevistos, debido a que en estas economías campesinas su inclusión significaría un incremento artificial de los costos de producción.

Los rendimientos de papa (12,000 kilogramos/hectárea) obtenidos en la primera campaña no son altos. Están por encima de los rendimientos promedio de la zona (6,000 kilogramos/hectárea); pero se encuentran por debajo de los rendimientos obtenidos (16,000 kilogramos/hectárea) por los agricultores que emplean riego por aspersión, en otras partes de la cuenca del río Mapacho. Este dato revela que, empleando una adecuada tecnología, se pueden incrementar las productividades de las actuales tierras, sin necesidad de recurrir a las tierras de los bosques primarios.

Se ha calculado que las ganancias en la primera campaña agrícola son de aproximadamente 555.21 dólares, que resultan de la diferencia entre los ingresos (1,395.35 dólares) y los costos (840.14 dólares). Al parecer estas ganancias son altas con respecto a la inversión realizada, pero esta diferencia se comprende debido a que no son muchos ni muy abultados los componentes del gasto.

10.4. Rentabilidad de la segunda campaña agrícola

Generalmente, durante la segunda campaña agrícola se vuelve a cultivar papa en las parcelas rozadas y quemadas por lo que se efectúa el análisis de rentabilidad, tomando como referencia a este cultivo.

El cuadro N° 41 resume los costos en los que se incurren y los ingresos que se obtienen en ésta campaña.

CUADRO N° 41

COSTOS E INGRESOS PARA EL SEGUNDO AÑO DE CULTIVO DE PAPA

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR (US \$)
INGRESOS			
Rendimiento	10,000	Kilos	1,162.79
COSTOS			
Mano de obra	117	Jornales	272.61
Semilla	1,300	Kilos	423.26
Fertilizante	250	Kilos	74.42
Pesticida	2	Litros	45.86
Transporte	30	Caballos	27.91
Total costos			844.06
BALANCE			318.73

FUENTE: Elaborado en base a resultados de encuestas. 1994.

Los costos de producción e ingresos durante la segunda campaña agrícola presentan las siguientes características:

- La demanda de mano de obra para la preparación del terreno y el primer aporque es menor que para la primera campaña, debido a que la tierra ya se encuentra suelta.
- El empleo de fertilizantes y pesticidas, de origen químico es mayor que en la primera campaña, debido al empobrecimiento de las tierras y a la aparición de plagas y enfermedades, en mayores magnitudes.
- Igual que en el primer caso, no se han incluido costos financieros ni imprevistos.
- Los rendimientos obtenidos son menores a los de la primera campaña, debido principalmente, al empobrecimiento de los suelos por desaparición de cenizas, capa de mulch y humus; además, influyen otros factores, tales como: presencia de mayor cantidad de malezas, plagas y enfermedades.
- Se ha calculado que las ganancias en la segunda campaña agrícola son de aproximadamente 318.73 dólares, que resultan de la diferencia entre los ingresos (1,162.79 dólares) y los costos (844.06 dólares). Disminuyen en cambio las ganancias, con respecto a la primera campaña agrícola.

10.5. Rentabilidad de la tercera campaña agrícola

Generalmente, durante la tercera campaña agrícola se siembran tubérculos como la oca, el ñu y el olluco; por lo que se efectúa el análisis de rentabilidad tomando como referencia a estos cultivos.

El cuadro N° 42 resume los costos en los que se incurren y los ingresos que se obtienen en ésta campaña.

CUADRO N° 42

COSTOS E INGRESOS PARA EL TERCER AÑO DE CULTIVO CON OCA, OLLUCO Y ÑU

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR (US \$)
INGRESOS			
Rendimiento	8,000	Kilos	558.14
COSTOS			
Mano de obra	99	Jornales	230.24
Semilla	900	Kilos	209.30
Fertilizante	00	Kilos	0.00
Pesticida	1	Litros	32.56
Transporte	25	Caballos	23.26
Total costos			495.36
BALANCE			62.78

FUENTE: Elaborado en base a resultados de encuestas. 1994.

Los costos de producción e ingresos, durante la tercera campaña agrícola, presentan las siguientes características:

- La demanda de mano de obra para la preparación del terreno es menor que para la segunda campaña, debido a que en los cultivos de oca, olluco y ñu, generalmente, ya no se efectúa el segundo aporque.
- No se emplean fertilizantes químicos; en cambio, los pesticidas de origen químico se emplean, aproximadamente, en la misma cantidad que en la segunda campaña.
- Igual que en los otros casos, no se ha incluido costos financieros ni imprevistos.
- Los rendimientos obtenidos para estos productos son buenos, pero los precios que alcanzan son bajos (en promedio, el kilo en broza de estos productos, puesto en chacra, es de 0.15 soles/kilo).

- e. Se ha calculado que las ganancias para la tercera campaña agrícola son de aproximadamente 62.78 dólares/hectárea, los que resultan de la diferencia entre los ingresos (558.14 dólares/hectárea) y los costos (495.36 dólares/hectárea). Disminuyen las ganancias con respecto a las anteriores campañas agrícolas.

10.6. Rentabilidad global

En este rubro se efectúa un análisis de la rentabilidad global de las tres campañas agrícolas y se incluyen los costos de transformación del bosque primario en tierra cultivable.

El cuadro N° 43 es un resumen de los costos y beneficios durante las tres campañas agrícolas.

CUADRO N° 43

INGRESOS Y EGRESOS DURANTE LAS TRES CAMPAÑAS AGRÍCOLAS

DESCRIPCIÓN	INGRESOS (US \$)	COSTOS (US \$)	BALANCE (US \$)
Habilitación de tierras		1,182.43	- 1,182.43
Primer año de cultivo	1,395.35	840.14	+ 555.21
Segundo año de cultivo	1,162.79	844.06	+ 318.73
Tercer año de cultivo	558.14	495.36	+ 62.78
TOTAL	3,116.28	3,361.99	- 245.71

FUENTE: Elaborado en base a los cuadros N° 10, 11 y 12.

El cuadro anterior muestra que, durante las tres campañas agrícolas, se obtienen ganancias con los cultivos que se llevan a cabo en las parcelas rozadas. Sin embargo, estas ganancias son en orden decreciente, a medida que se pasa de una campaña a otra.

Cuando se incluyen, entre los gastos de las tres campañas agrícolas, los costos de la habilitación de los bosques en tierras cultivables (precio del bosque y de la mano de obra) y se comparan con las ganancias obtenidas, el resultado es un balance negativo. Estos cálculos muestran que, económicamente, no es conveniente rozar, talar y quemar los bosques primarios.

Se debe remarcar que, para calcular el valor del bosque, solamente se han

valorizado los árboles adultos y juveniles. Si se incluyera en la valoración las otras formas de vida existente y las externalidades positivas²³ que genera la presencia de bosques, los costos reales se elevarían notablemente. En consecuencia, mostrarían una rentabilidad agrícola mucho más negativa que la que se muestra en el presente análisis.

²³ Externalidad positiva se refiere a las condiciones favorables que genera la presencia del bosque para el desarrollo de los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.

CAPITULO IV

IV. LAS NORMAS LEGALES Y SU APLICACIÓN

1. LAS NORMAS LEGALES Y EL CUMPLIMIENTO DE LAS SANCIONES

Los dispositivos legales existentes, que norman el manejo y extracción de bosques naturales, y previenen sanciones específicas para los autores de hechos tipificados como delitos, son:

- El Decreto Ley N° 21147, "Ley Forestal y de Fauna Silvestre".
- El Decreto Supremo N° 161-AG, "Reglamento de Extracción y Transformación Forestal".
- El Decreto Legislativo N° 613, "Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales".

El nuevo Código Penal, en su Título VIII, tipifica como delitos contra la ecología, "a todo acto que atente contra los recursos naturales y el medio ambiente", estableciéndose por lo tanto penas privativas de la libertad, de 2 a 4 años.

El Decreto Legislativo N° 613, en su Artículo N° 126 señala: "Aquel que contraviniendo las leyes, reglamentos o disposiciones establecidas por la autoridad competente altere, explote, queme, destruya, dañe o tale en todo o en parte bosques u otras formaciones vegetales, sean estas naturales o cultivadas, dentro de un espacio o área natural protegida, será reprimido con prisión no mayor de dos años y multa de la renta de 500 a 700 días. La pena será de prisión no menor de dos años y multa de la renta de 1,000 a 1,500 días, si se practica en áreas donde existen vertientes que provean de agua a algún centro poblado o a un sistema de irrigación".

La legislación antes citada tipifica que la quema está considerada como delito; por lo tanto, sujeta a sanciones. En cambio, los incendios no están siquiera mencionados y por lo tanto no son considerados como delito, ni se previenen sanciones para sus autores. Tal como señalamos en el capítulo respectivo, las causas más frecuentes de los incendios accidentales son las quemaduras de formaciones vegetales con fines agropecuarios. La ley no considera explícitamente esta relación entre quemaduras e incendios, dando lugar a una ambigüedad en su interpretación y aplicación. Por ejemplo, las autoridades

del Ministerio de Agricultura, de las zonas estudiadas, consideran que el incendio no está considerado como delito y por lo tanto no pueden sancionar a los responsables.

Lo descrito permite entender, que la falta de sanciones efectivas a los autores de incendios radica en la imprecisión y la ambigüedad de la legislación encargada de regular la conservación de los recursos naturales. A ello se suma la debilidad y falta de dotación de personal de las instituciones encargadas de hacer cumplir estas leyes.

2. LOS PROCEDIMIENTOS ACTUALES PARA LA QUEMA DE BOSQUES CON FINES AGRÍCOLAS

Los campesinos de la cuenca media del río Mapacho, los nativos de Chirumbia y los colonos de los valles de La Convención y Yanatile, para realizar el roce, la tala y quema de un bosque primario tienen que realizar una serie de trámites a nivel de diferentes instancias.

En el caso de las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande, el agricultor que desea realizar el roce, la tala y la quema de su bosque primario, en primer lugar, pide autorización a la Asamblea Comunal. En el caso de la comunidad nativa de Chirumbia, los agricultores solicitan el permiso al Teniente Forestal de la Comunidad. En los casos de Maranura, Huayopata, Santa Ana, Monte Salvado y Manguriari, la solicitud de permiso es presentada al Teniente Gobernador de cada localidad.

Una vez aprobado el pedido, las autoridades comunales de Pillco Grande y Pasto Grande expiden un certificado donde se detallan aspectos como la ubicación de la parcela, la superficie aproximada, las especies vegetales indicadoras de buenos suelos, y se exponen las necesidades de habilitación de nuevas tierras por parte del solicitante. El costo de este certificado es de un nuevo sol (febrero 1993).

Con este certificado el interesado acude al Ministerio de Agricultura, con sede en Paucartambo, para solicitar una licencia. A fin de obtener esta licencia, se debe abonar la suma de cinco soles por derechos de trámite, y veinticinco soles por concepto de otorgamiento de licencia. Estos trámites se efectúan, generalmente, en el mes de febrero.

Recibida la solicitud de los agricultores, el Teniente Forestal canaliza el petitorio a la Asamblea Comunal. Con esta autorización, los encargados acuden al Ministerio de Agricultura para obtener la autorización final. En este caso, las quemas deben ser controladas por el Gobernador y el

Teniente Forestal.

En el caso restante, el Teniente Gobernador deriva la petición al Ministerio de Agricultura.

En la práctica, sólo entre un 40% y 50% de los agricultores que queman bosques primarios piden el permiso correspondiente. Cuando se trata de bosques secundarios (“*chaladas*”), y la parcela es pequeña, ya no piden permiso argumentando de que son dueños de las parcelas.

En las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande, las personas que efectúan el roce, tala y quema de un bosque primario (de su propiedad), sin la autorización respectiva, deben ser sancionados con una multa de cinco soles (febrero 1993), monto que se debe cancelar en el Ministerio de Agricultura. Esta sanción aprobada por la comunidad tiene escaso cumplimiento.

Un dato que ilustra el grado de cumplimiento de los requisitos para realizar el roce, la tala y la quema es el siguiente. En 1993, en las comunidades de Pasto Grande y Pillco Grande fueron 15 los campesinos que efectuaron la quema de bosques primarios, de los cuales sólo 3 comuneros realizaron el trámite descrito. Esto significa que sólo 1 de cada 5 campesinos, cumplieron con realizar los trámites establecidos. Lo cual es muestra del escaso grado de acatamiento de las leyes por parte de estos comuneros.

3. LA INSTITUCIONALIDAD Y EL CONTROL DE LAS QUEMAS

El presente acápite está destinado al análisis de las funciones que cumplen las instituciones (gubernamentales y no gubernamentales) en los ámbitos de la investigación, respecto a la aplicación de las normas legales en el uso y manejo de los recursos naturales, especialmente en el caso de las quemas y los incendios de formaciones vegetales.

3.1. El Ministerio de Agricultura

Es una de las instituciones gubernamentales que, según los dispositivos legales, debería cumplir un papel activo en el control de las quemas e incendios. Sin embargo, la Agencia Agraria tiene limitados recursos humanos, logísticos y presupuestarios, por lo que su accionar se reduce a la ejecución de funciones muy elementales.

En el ámbito de la cuenca media del río Mapacho, los campesinos manifiestan que, para efectuar el roce, tala y quema de bosques, deben pedir permiso al Ministerio de Agricultura. Sin embargo, como vimos anteriormente sólo 3 de 15 campesinos lo hicieron, lo cual es un indicador de la pérdida de importancia de esta institución, como una entidad ejecutiva. Asimismo, en los incendios registrados por el presente estudio, constatamos que la intervención del Ministerio de Agricultura fue mínima, por lo que los autores de estos hechos quedaron impunes.

En la provincia de La Convención, la sede del Ministerio de Agricultura tiene un rol más dinámico. Una prueba de ello son sus registros de permisos otorgados a los agricultores. Así, en 1992 solicitaron permiso para realizar el roce, la tala y la quema de bosques un total de 208 agricultores, con un total de 400 hectáreas, esto en los distritos de Echarate, Quellouno y Vilcabamba (la extensión solicitada por cada agricultor no sobrepasó de las 2 hectáreas).

En 1993, los permisos solicitados ascendieron a 259 para realizar la quema de un total de 480 hectáreas ubicadas en los distritos de Echarate, Vilcabamba y Quellouno.

Otra actividad realizada por la Agencia Agraria de Quillabamba fue la elaboración de folletos y cartillas, con una serie de recomendaciones específicas, destinadas a evitar las quemas e incendios en los valles de La Convención y Yanatile.

El contenido de una cartilla es el siguiente:

"El desbosque o roce deberá contar con autorización y cumplir con las recomendaciones contenidas en la autorización, caso contrario se procederá con la sanción respectiva.

Queda terminantemente prohibido el mal uso de tierras mediante roces indiscriminados en pendientes, quebradas cercanas a aguadas y en todo lugar no apropiado para la agricultura o ganadería, estas acciones son considerados como delitos y deben ser denunciados ante el Ministerio de Agricultura y/o la Policía Forestal.

Quedan terminantemente prohibidos los roces en zonas de protección o zonas de erosión hídrica que produzcan derrumbes y aluviones; los que sean causantes de estos daños son sancionadas con penas de prisión y multas de

acuerdo a la magnitud del daño.

La provocación de incendios de bosques y pastos naturales son considerados como delitos por daños al Estado por atentar contra el equilibrio ecológico del medio ambiente".

El cumplimiento de estas disposiciones debe estar a cargo de los Gobernadores, Teniente Gobernadores, Concejos Menores y personal autorizado para el control forestal. Dirigido a ellos, el Ministerio de Agricultura ha elaborado unas pautas de intervención. Entre estas pautas destacan las siguientes:

"En los casos de incendios de pastos naturales y bosques forestales se procederá a su inmediata investigación, responsabilizando a las personas más próximas al incendio.

Se obligará a los pobladores del sector involucrado a participar en las Brigadas de 'amago de incendios', en caso de resistencia se les denunciará ante la autoridad de Defensa Civil.

De los hechos ocurridos se determinará a los responsables y se elaborará un informe notificando a los autores o posibles implicados para que comparezcan al Ministerio de Agricultura y a las dependencias de la Policía Forestal, para que estas últimas autoridades canalicen o remitan la denuncia ante el Juzgado de Instrucción, quién procederá a realizar las investigaciones y ejecutar las sanciones correspondientes".

A pesar de que el Ministerio de Agricultura, con sede en la ciudad de Quillabamba, desarrolla, sobre todo entre los meses de julio y octubre de cada año, una intensa campaña destinada a la prevención de quemas e incendios, mediante el empleo de radio, acciones de capacitación y difusión de folletos y cartillas informativas, las quemas e incendios afectan cada año extensiones que superan largamente las 20,000 hectáreas. De ese modo contribuyen a la rápida degradación de la cobertura vegetal en la selva alta, principalmente. Los signos más evidentes de estos hechos son las extensas áreas deforestadas, la erosión y la desertificación de suelos, cuyos paisajes de asemejan cada vez más a los altoandinos.

3.2. Las comunidades campesinas, nativas y colonos

Revisando la Ley General de Comunidades Campesinas N° 24657 y los estatutos de varias comunidades campesinas, se aprecia que no existe ninguna referencia en relación a las sanciones para los autores de los incendios de formaciones vegetales.

Según las autoridades comunales, cualquier campesino que desee rozar, talar y quemar un bosque primario, primero debe pedir permiso a la Asamblea Comunal. Luego, con esa autorización, recién deben acudir al Ministerio de Agricultura. Sin embargo, se observa que los campesinos cumplen poco estas disposiciones.

Una explicación de esta situación, en las comunidades de Pillco Grande y Pasto Grande, puede estar asociada al tipo de propiedad de los bosques. Aquí la mayor parte de los bosques son de propiedad de las familias campesinas. Los bosques comunales son bien reducidos. Siendo así es probable que, las autoridades comunales tengan pocos mecanismos de coerción para obligar a los comuneros a cumplir con estos dispositivos que, además, vienen de fuera (del Ministerio de Agricultura).

Otra explicación es que los estatutos comunales no contemplan estas acciones como parte de las funciones que deben cumplir las directivas comunales. No se trata de falta de información de los autores de las quemas (que los tienen bien identificados), sino que probablemente los directivos no consideran ésta como una de sus funciones.

Hay un hecho adicional que puede ayudar a comprender este asunto. En las comunidades citadas, gran parte de los comuneros ha generado incendios en algún momento de su existencia. Por ello da la impresión que nadie o pocos campesinos se sienten con la autoridad moral de denunciar a los autores de un incendio. Existe, por tanto, una especie de encubrimiento colectivo que dificulta la aplicación de la ley.

Lo anterior no significa que no haya propuestas que permitan superar este problema. Pensamos que una forma de hacerlo es incorporando en los estatutos comunales la función de velar por el uso adecuado de los bosques primarios y secundarios.

En el caso de la comunidad nativa de Chirumbia, se observó mayores niveles de organización y sobre todo el principio de autoridad está reconocido por los miembros de esta comunidad. Los nativos saben que las tierras que poseen son de propiedad común, que en el momento en que requieran de ella se les será

otorgada con principios y reglas de uso definidos por la comunidad, y que son aceptados por el nativo. "Da la impresión que todos cumplen con lo que se han comprometido", no se generan mayores conflictos entre comuneros y la incidencia de incendios es menor. En esta organización el manejo de recursos naturales obedece a otro tipo de principios que se pueden calificar como más adecuados a sus ecosistemas.

En el caso de los colonos, la situación es completamente diferente. Para empezar, la propiedad de los recursos es privada; los productores son muy heterogéneos en relación al tamaño de sus explotaciones. No existen organizaciones equivalentes a las comunidades. Por ello, se observa la carencia de instancias organizativas que puedan contribuir a un buen manejo de los recursos forestales.

3.3. El sector educación

La ingerencia del sector educación en el uso, manejo y control de los recursos naturales es nula y en el caso específico de las quemas e incendios de formaciones vegetales no cumple ningún papel.

El presente estudio ha mostrado que muchos de los incendios han sido ocasionados por niños y jóvenes. Por lo que los jardines, escuelas primarias, colegios secundarios e institutos superiores presentes en cada zona, deberían cumplir un rol activo en la tarea de concientizar y educar a los alumnos, en los temas de conservación de los recursos naturales. Sobre todo, debería hacer notar los efectos perniciosos de los incendios.

Por ello, sería conveniente incorporar, en las currículas de estudios, temas vinculados al manejo y conservación de los recursos naturales.

3.4. Los municipios

En los ámbitos de estudio se encuentran concejos provinciales y distritales. Las acciones medioambientales de ambos tipos de municipios se circunscriben al mantenimiento del ornato público al interior de los perímetros urbanos. En cambio su ingerencia en el área rural es insignificante.

Los municipios son una de las instituciones de mayor estabilidad en el medio rural. Es decir, su existencia es permanente y no está sujeta a posibles desapariciones por falta de financiamiento o cambios en las leyes. Esta presencia estable, aunque débil en la vida rural, debería ser reforzada de la siguiente manera:

- a. Elaboración de planes de desarrollo municipal que incluyan aspectos ecológicos y medioambientales.
- b. Capacitación al personal estable (encargados de la planificación) en los temas antes indicados y en la elaboración y ejecución de planes de desarrollo.
- c. Con este bagaje de recursos y conocimientos, los municipios se deben proyectar hacia las comunidades campesinas del medio rural, para ejecutar acciones vinculadas al manejo y conservación de los recursos naturales.

1.5. La policía nacional

En los ámbitos bajo estudio se encuentran delegaciones de la Policía Nacional del Perú. Sus funciones más relevantes, con respecto al medio ambiente natural, son: el control de las salidas de madera, (las que deben estar debidamente autorizadas), el control de salida de especies declaradas en peligro de extinción y, en general, hacer cumplir las leyes que tienen que ver con el adecuado manejo de los recursos naturales.

En cuanto al control de las quemas e incendios, una de sus funciones es investigar los sucesos y detener a los autores para que las autoridades respectivas apliquen las sanciones pertinentes. Sin embargo, durante los últimos años, probablemente por falta de recursos humanos y logísticos, su accionar en este campo ha sido poco relevante. Se ha limitado sólo a atender tímidamente algunas denuncias de incendios que no han merecido mayor atención.

Con una normatividad adecuada, sus funciones deberían ser potenciadas para cumplir un papel mucho más efectivo; sobre todo, en cuanto a la identificación y captura de los autores de los incendios de formaciones vegetales.

Recientemente se ha creado la Policía Ecológica que puede constituirse en una rama especializada de la Policía Nacional. Su accionar deberá considerar actividades de resguardo del medio ambiente, no limitándose tan sólo a los ámbitos de los parques, santuarios y reservas nacionales.

4. EL COMPORTAMIENTO CAMPESINO FRENTE A LAS QUEMAS E INCENDIOS

De acuerdo a los conceptos y lineamientos vertidos en el marco teórico, para discutir el problema de comportamiento campesino frente a las quemas e incendios, se deben distinguir las quemas de los incendios y analizarlos por separado.

4.1. El comportamiento frente a las quemas

Las quemas de formaciones vegetales son eventos en los que el hombre ejerce control sobre el fuego; se efectúan con objetivos ligados a una actividad agropecuaria concreta.

La quema de formaciones vegetales, con fines agrícolas, se utilizará como ejemplo para el análisis del comportamiento campesino frente a las quemas.

En la ceja de selva y selva baja, la quema de bosques primarios y purmas forma parte de los sistemas de producción agrícola, especialmente en el contexto de los sistemas de agricultura migratoria.

Una vez que se ha rozado y talado el bosque primario, es necesario eliminar y retirar de la parcela, prácticamente, todo resto de vegetación (arbustos, yerbas, troncos, ramas, hojarasca, raíces y tocones) para convertirla en tierra apta para el cultivo. Según los campesinos, la quema es la manera más fácil y barata de eliminar esa vegetación, utilizando poca mano de obra.

Las evaluaciones efectuadas muestran que, en una hectárea de bosque existen, en promedio, 603 árboles adultos y 643 árboles juveniles, además de cientos de individuos arbustivos y herbáceos. Eliminar toda esta vegetación mediante el roce del sotobosque (25 jornales/hectárea), tala del bosque (20 jornales/hectárea), bolillado de troncos gruesos (12 jornales/hectárea), quema de bordes (4 jornales/hectárea), la quema propiamente dicha (10 jornales/hectárea) y la recolección y amontonado de palos (10 jornales/hectárea) significa el empleo de 81 jornales/hectárea en total, que valorizados arrojan un costo promedio de US \$ 188.73.

En este proceso, la quema propiamente dicha solo demanda 10 jornales/hectárea, con un costo de US \$ 23.30. Una hipotética alternativa a la quema propiamente dicha sería: primero, retirar la vegetación de sotobosque a los bordes de la parcela y someterlo a un proceso de descomposición (que significaría la tala de bosque adicional para colocar esta vegetación); segundo, bolillar todos los troncos gruesos y, tercero, trasladar los bolillos y palos medianos al borde de la parcela (lo que significaría más tala de bosque adicional para ganar espacio). Una interrogante adicional sería, ¿qué hacer con estos troncos y palos?, esto teniendo en cuenta que no es posible usarlo en forma de leña, ni como material de construcción, por la lejanía en que se encuentran. Este hipotético trabajo adicional demandaría el empleo aproximado de 100 jornales/hectárea, con un costo de US \$ 233. Vale decir, si se

quisiera habilitar una hectárea sin el uso de la quema se requerirían 100 jornales adicionales.

Para la familia campesina, conseguir mano de obra para esta actividad no es tarea fácil. Convencer a los vecinos para que los acompañen hasta los bosques, requiere favores adicionales y compromisos de reciprocidad. Los bosques primarios casi siempre están ubicados en lugares alejados de los centros poblados, por lo que, el roce, la tala y la quema del bosque demanda un gran esfuerzo físico y económico de parte de la familia (y de las personas que les acompañan). Porque además son necesarias largas caminatas cuesta arriba (con alimentos, implementos de cocina, herramientas, entre otros) y la instalación de campamentos.

Ya se ha manifestado que la quema de bosques es una práctica plenamente aceptada por todas las familias campesinas y por las autoridades comunales. Pero, además, ésta práctica no sólo es aceptada, sino que es percibida como una imperiosa necesidad, frente a la creciente escasez de tierras de cultivo.

En estas condiciones, en opinión de los propios campesinos, aún en el caso de existir prohibición drástica de la tala y quema de bosque primarios, sería difícil acatar esta prohibición, debido a que ellos necesitan cada vez más tierras para la agricultura. La práctica de la tala y quema de bosques primarios parece ser una realidad inherente a la realidad de las comunidades de Pillco Grande y Pasto Grande. Una de las pocas formas de reducir y/o evitar la desaparición total de los bosques es a través del uso más intensivo de las tierras agrícolas actuales, para lo cual hace falta introducir nuevas técnicas de fertilización.

4.2. El comportamiento frente a los incendios

Los incendios son eventos en los que el hombre no ejerce control sobre el fuego, por lo que éste se propaga en forma indiscriminada arrasando bosques, pastos, cultivos y viviendas. Como ya se explicó, los incendios, casi siempre son de origen antrópico (salvo los raros casos de incendios naturales). Aunque algunos de estos eventos son manifiestamente intencionados y otros son puramente accidentales.

En general, ningún tipo de incendio es aceptado por las comunidades campesinas, nativas y por los colonos. Al contrario es censurado tanto por las

familias de las comunidades como por los dirigentes comunales. Sin embargo, de la censura a la aplicación de sanciones efectivas existe una enorme distancia. Pues, como describimos para el caso de las quemas en Pillco Grande, la gran mayoría de los campesinos han sido autores de uno o más incendios, durante el transcurso de sus vidas. Por ello, ninguno de los lugareños posee la autoridad moral para denunciar o sancionar casos de incendio.

En caso extremo, cuando los incendios incluyen la destrucción de viviendas, forestaciones y terrenos cultivados, los arreglos, se realizan entre familias y/o con intervención de autoridades comunales, con pagos simbólicos en mano de obra o en pequeñas sumas de dinero. Sin embargo, se cuidan de no recurrir, para estos arreglos a las autoridades policiales o del Ministerio de Agricultura, ya que ello puede acarrear mayores problemas (penas de cárcel y multas pecuniarias fuertes).

Las constataciones anteriores hacen ver la necesidad de elaborar propuestas a dos niveles. En un primer nivel, hacen falta lineamientos de normatividad general sobre el manejo y conservación de los recursos naturales. Estas normas generales deben tener la suficiente flexibilidad para ser adecuadas a las realidades geográficas, organizativas, institucionales, de cada ámbito provincial, distrital o de cuenca.

Por otra parte, se debe diferenciar claramente a los autores de las quemas de los autores de los incendios. Los primeros, si es que han quemado utilizando la técnica adecuada, no serían pasibles de sanción, en cambio los autores de los incendios deberían ser sancionados drásticamente.

A continuación, se exponen algunos de los factores que dificultan el control y sanción a los autores de incendios de formaciones vegetales.

- a. Existen agricultores que efectúan las quemas con fines agrícolas, sin la respectiva autorización. Por otro lado, las autoridades comunales encargadas de controlar las quemas no cumplen adecuadamente sus funciones, debido a la imposibilidad física de estar presentes en todos los sitios de las quemas.
- b. Si el control de las quemas, con fines agrícolas, resulta de por sí un problema de difícil solución, a su vez el problema de controlar y sancionar a los autores de los incendios es aún más crítico. Rara vez éstos son denunciados y sancionados debido a las siguientes razones:

- La pobreza de los comuneros. A pesar de que son identificados plenamente los autores, la comunidad se abstiene de denunciarlos ante las respectivas autoridades, considerando que son pobres.
 - En otros casos, los autores son denunciados por la comunidad ante las autoridades respectivas, pero éstos no son sancionados a cambio de ciertas prebendas, retornando impunes a la comunidad. Este hecho genera desaliento, por lo que en las siguientes oportunidades la gente se abstiene de denunciar a otros autores de incendios.
 - En Vilcabamba, el Ministerio de Agricultura ha prohibido las quemas por lo que ya no se otorgan autorizaciones. Pero los agricultores efectúan el roce y la quema sin pedir autorización a nadie.
 - En cuanto al problema de los incendios, existen algunos casos en los que se sancionaron a los autores. Por ejemplo, en Idma Tunquimayo, el año 1992 pagaron una multa de 5 soles por persona, por haber incendiado un cerro con pastos naturales. En realidad estas pequeñas multas pecuniarias no constituyen una sanción drástica para los autores.
- c. Se han reportado casos de incendios intencionales de cafetales y cicales. Los autores han sido sancionados con el pago del valor de la producción de los cultivos afectados. Sin embargo, rara vez se han visto sanciones para los que incendian bosques.

CONCLUSIONES

1. Los campesinos tienen una tecnología para la quema de formaciones vegetales con fines agrícolas. Sin embargo, ésta muestra deficiencias, con puntos críticos en los siguientes aspectos: horario de quema, número de personas empleadas durante la quema, dirección de la quema y mal “*cantoneo*”. Cuando el campesino descuida alguno de estos aspectos, la quema puede degenerar en incendio.
2. Se deben distinguir, claramente, las quemas de formaciones vegetales con fines agrícolas, de los incendios forestales. Los primeros forman parte de la tecnología productiva agrícola; son controlados de alguna manera y tienen el objetivo de transformar las tierras del bosque en tierras cultivables. En cambio, los segundos son indiscriminados, incontrolados; en gran parte son producto de las quemas no bien llevadas y sus efectos son desastrosos.
3. El aumento de la presión poblacional sobre la tierra es una de las causas para la disminución progresiva de los bosques primarios. Una prueba de ello es que, hace 23 años, en Pillco Grande solamente existían 6 familias. En la actualidad existen alrededor de 40 familias. Este hecho ha ejercido presión para la conversión de bosques primarios en parcelas agrícolas. El principal problema es la insuficiencia de tierras agrícolas para las nuevas generaciones de comuneros. Iguales presiones se ejercen sobre otras formaciones vegetales, con la finalidad de obtener leña, madera, y materiales de construcción.
4. En los ámbitos estudiados el estado de los bosques primarios y secundarios es diferenciado. En las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande, estos bosques ocupan espacios cada vez más pequeños, se encuentran localizados en zonas alejadas y sobre laderas con pendientes por encima del 50%. Son bosques de estructura simple, con no más de tres estratos, con una alta humedad ambiental y un estrato de sotobosque bastante denso. Estos bosques cumplen un rol ecológico importante, de protección de los suelos en las cuencas altas y tienen especies forestales de valor económico.

En relación a los bosques de los valles de La Convención y Yanatile, no podemos alcanzar una conclusión válida para todo este territorio, ello por la muestra poco representativa que se tuvo en las evaluaciones. Sin embargo, de las observaciones de campo podemos decir que son bosques

heterogéneos en estructura y composición florística. Es más, alcanzan alturas considerables y presentan más de cuatro estratos. Se encuentran formando macizos forestales, en lugares cada vez menos accesibles.

5. En los ámbitos estudiados, los efectos de las quemas e incendios se evidencian principalmente en el proceso de deforestación de bosques como es el caso de los valles de La Convención y Yanatile. Aquí las quemas e incendios están afectando principalmente los Bosques de Protección Clase I y II, así como la pérdida de especies arbóreas y arbustivas de interés económico. Tal es el caso de las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande donde se ha registrado la pérdida de más de 20 especies arbóreas. Así mismo, se observa los efectos de las quemas e incendios en la erosión de los suelos sin cobertura vegetal, muerte y migración de la fauna silvestre, cambio climático, entre otros. Todo ello, a su vez, produce cambios en el paisaje natural y desequilibrios medioambientales.
6. En relación a los efectos de la quema sobre la fertilidad de los suelos, nuestros análisis muestran que la quema produce incrementos apreciables en el contenido de fósforo, potasio, nitrógeno y materia orgánica en los suelos. Antes de la quema, en promedio, los suelos de bosque primario contienen 6.28 partes por millón de fósforo y 88.33 partes por millón de potasio. Después de la quema contienen 35.55 partes por millón de fósforo y 166.33 partes por millón de potasio; habiéndose producido un incremento de 29.27 partes por millón de fósforo y 78.00 partes por millón de potasio.

Antes de la quema los suelos de bosque primario contienen en promedio 0.425 % de nitrógeno y 8.61 % de materia orgánica. Después de la quema, el contenido de nitrógeno es de 0.588 % y de materia orgánica es de 11.84%; El incremento producido es de 0.163 % de nitrógeno y 3.23 % de materia orgánica.

En cuanto al nivel de acidez del suelo, no se presentan variaciones significativas. Pero la tendencia es hacia la disminución del pH de los suelos. Antes de la quema, el promedio es de 5.77 y después de la quema el promedio es de 5.74, produciéndose un ligero descenso en 0.03 unidades.

Los anteriores resultados corroboran las apreciaciones de los campesinos respecto al incremento de la fertilidad de los suelos, como producto de la quema. No obstante, esta es una fertilidad que tiene una duración muy corta (2 a 3 años). En ausencia de prácticas de fertilización que permitan mantener cultivables los suelos, los campesinos optan por habilitar nuevas tierras, a costa de los bosques primarios.

7. La práctica de las quemas con fines agrícolas tiene una justificación económica relativamente consistente. El costo de mano de obra, en caso de habilitar una hectárea de tierras practicando la quema es de 81 jornales (US \$ 189 dólares). Pero en el caso de que la destrucción del bosque se realizara en base a la mano de obra, además de que se tardaría varios años, el costo económico aumentaría significativamente (en alrededor de 100 jornales adicionales).
8. El análisis económico, en una primera aproximación, revela que el resultado económico de la habilitación de tierras de bosques en tierras agrícolas es negativo. La estimación de los ingresos y costos generados por una parcela (de una hectárea), en un período de 03 años, arroja los resultados siguientes: los ingresos son de US \$ 3,116 y los costos de US \$ 3,361, y el saldo negativo de US \$ 245. Se obtiene este resultado aún cuando para la valorización del bosque solo se ha considerado los árboles adultos y juveniles presentes en el bosque, dejándose de lado la valorización de otras formas de vida y los efectos positivos que genera la presencia de bosques.
9. En relación a las sanciones de los autores de las quemas e incendios, el estudio muestra que la gran mayoría de ellos han quedado impunes. No obstante, existen diferencias en cada ámbito de estudio. En la comunidad nativa de Chirumbia, por el tipo de organización y las normas y acuerdos existentes, los autores de quemas e incendios son drásticamente sancionados, hecho que tiende a disminuir la dimensión de este problema. En las comunidades campesinas de la cuenca del Mapacho se producen quemas e incendios cada año, y sus autores no son sancionados ni por la comunidad ni por las instituciones del Estado encargadas de hacerlo. En este caso la mayor parte de los bosques quemados son de propiedad familiar. Por lo cual el grado de ingerencia de la comunidad es débil para controlar estos hechos. Hemos observado la existencia de mecanismos de encubrimiento mutuo entre los campesinos para evitar cualquier sanción. En el caso de los colonos, las quemas e incendios son

consideradas como parte de sus costumbres; por lo tanto no existen mecanismos internos de cuestionamiento ni sanción.

10. Las leyes que norman el manejo y extracción de bosques naturales (DL 21147, DS. 161-AG y el DL. 613) se muestran imprecisas; en consecuencia, son ineficaces para prevenir las quemas e incendios y para sancionar a quienes los provocan. Ellas consideran como delito solamente a las quemas y no a los incendios. Pero en la realidad, gran parte de los incendios se generan en las quemas con fines agrícolas mal llevadas. Las autoridades locales consideran que, como los incendios no están explícitamente consideradas como delito por las leyes, entonces no pueden dar sanción alguna. En el trabajo de campo hemos constatado que en los hechos ni las quemas ni los incendios fueron sancionados en los últimos 10 años.
11. En cuanto a las funciones que desempeñan las instituciones como el Ministerio de Agricultura, la Policía Nacional y los Municipios en la prevención y sanción de las quemas e incendios, podemos decir que sus acciones son poco efectivas debido principalmente a que las leyes no son lo suficientemente precisas y no están adaptadas a la realidad de estos ámbitos. Por otra parte, estas instituciones no cuentan con los recursos humanos, logísticos y presupuestales que posibiliten una acción más efectiva. Un ejemplo de ello, es el esfuerzo que cada año despliega la Agencia Agraria de Quillabamba, para prevenir las quemas e incendios, pero tal esfuerzo resulta insuficiente para lograr resultados visibles.

RECOMENDACIONES

1. La quema de bosques, con fines agrícolas, es una práctica asociada a las actividades agropecuarias de los campesinos y es aceptada por sus organizaciones. Por ello, prohibir esta práctica sería insuficiente para evitar los incendios y sus consecuencias. A nuestro entender hacen falta una serie de acciones tales como:

En el corto plazo:

- a. Efectuar una mayor difusión de las leyes que norman el manejo y explotación de los bosque naturales.
- b. Realizar campañas masivas de difusión dirigidas a los campesinos, advirtiéndoles de los graves daños que causan los incendios forestales.
- c. Difundir las técnicas de quema adecuadas a los diferentes ámbitos tomando como ejemplo la práctica de algunas comunidades (de Chirumbia) que minimizan la incidencia de los incendios.
- d. Promover la incorporación del manejo y conservación de los recursos naturales, como una de las funciones de las organizaciones comunales. Es decir, el Ministerio de Agricultura debería promover que las comunidades campesinas incorporen, en sus estatutos, normas que sancionen a los autores de los incendios. De otro lado, se debe elaborar un cuerpo normativo específico, con mecanismos de control de quemas y sanciones de incendios factibles de ser aplicados, y acordes a la realidad en que se desenvuelven los productores. Estas deben incluir la delegación de funciones a las autoridades locales, como al Presidente de la Comunidad, a los Tenientes Forestales y a los Tenientes Gobernadores, quienes deberían contar con el instrumento legal y la autoridad necesaria en estos asuntos.
- e. Realizar acciones de capacitación de adultos, porque son los hombres que por descuidos personales, como arrojar colillas de cigarrillos, dejar brasas creyendo haberlas apagado por completo, inadecuadas técnicas de quema de formaciones vegetales y permitir manejar el fuego a los niños, generan incendios.

Asimismo, debemos señalar que toda actividad educacional y de concientización no debe resumirse sólo a los meses de alta incidencia de quemas e incendios; ésta debe ser una actividad permanente, por lo menos en una primera etapa, realizando sobre todo campañas de prevención.

En el mediano plazo:

- a. Promover una revisión de las actuales leyes vigentes. Por ejemplo, debería considerarse a los incendios como delitos e imponerse sanciones drásticas a sus autores.
- b. Incorporar en las currículas de estudios de los centros educativos iniciales, primarios y secundarios (principalmente del ámbito rural) temas vinculados al manejo y conservación de los recursos naturales de manera general. Y de manera particular, temas sobre quemas e incendios, y sobre sus consecuencias.

En el largo plazo:

- a. Es necesario diseñar nuevas estrategias de manejo y uso de los recursos naturales, recogiendo experiencias exitosas existentes. Hay organizaciones comunales como la comunidad campesina de Chirumbia donde los reglamentos, normas y acuerdos existentes en sus estatutos (con relación al manejo de los recursos naturales) son bastante definidos. Ello permite un control adecuado de sus recursos y orienta el comportamiento de los comuneros en favor de la aplicación de estas normas.
- b. Una de las maneras de disminuir progresivamente las quemas con fines agrícolas y, por consiguiente, los incendios sería incrementando sustancialmente la productividad de las actuales tierras en producción, manteniendo la fertilidad natural de estos suelos mediante técnicas agroecológicas (compost, lombricultura, sistema de policultivos o multiestratos, rotación de cultivos, sistemas agroforestales, entre otros). También otra manera sería difundiendo el sistema agrícola que practican las comunidades nativas por ser éste el sistema más cercano al sistema natural de regeneración de los bosques de selva.

2. En cuanto al uso de tecnologías adecuadas de quema, consideramos que una quema que minimice la frecuencia de incendios, debería seguir la siguiente secuencia:
 - a. La parcela debe estar adecuadamente cantoneada, con la debida eliminación de los árboles explosivos, de aquellas plantas que trasladan el fuego subterráneo y de los nidos de aves e insectos.
 - b. Se debe escoger un horario adecuado de quema, de acuerdo a la velocidad del viento, dirección del viento y localización de la parcela.
 - c. Se observa la dirección del viento; si el viento va de abajo hacia arriba, se debe iniciar el fuego en la parte alta de la parcela para que avance de arriba hacia abajo.
 - d. Una vez que ha avanzado el fuego, un tramo que puede ser entre el 10% a 15% de la extensión de la parcela, se prende otro fuego en la parte baja de la parcela para que éste avance de abajo hacia arriba y en la misma dirección del viento. La quema termina cuando se encuentran el fuego de arriba con el de abajo (técnica del contrafuego).
 - e. El número de personas que participan en la quema varía de acuerdo al tamaño de la parcela. Si se trata de una pequeña parcela (unos 2,000 m²), deberían participar por lo menos tres personas: uno que prende fuego y cuida el lado que está quemando y las otras dos personas para que cuiden cada lado de la parcela.
 - f. Sería bueno colocar mangas de viento en los cerros, para saber la dirección exacta del viento y decidir por donde iniciar la quema.
3. Una forma de aprovechar económicamente las tierras con fuertes pendientes, sin causar problemas de erosión, sería el cultivo y propagación del k'urk'ur, con fines comerciales y artesanales en el ámbito de la cuenca del Mapacho.

4. Es necesario diseñar estrategias de recuperación de áreas degradadas, a fin de poder considerar la construcción de andenes, terrazas de formación lenta y actividades de reforestación.
5. Existen áreas ocupadas por bosques naturales que por su aptitud deberían ser declarados intangibles. Para estos lugares no se deberían otorgar licencias bajo ningún motivo, ni permitir acciones de explotación de ninguna índole, excepto los de ecoturismo u otros que no signifiquen su degradación.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ANSION, J.** "El Árbol y el Bosque en la Sociedad Andina". Proyecto FAO/Holanda/INFOR. Lima-Perú. 1986.
2. **BACA, E.** "Economía Campesina y Mercados de Trabajo: El Caso del Sur Oriente". CERA "Bartolomé de las Casas". Cusco-Perú. 1985.
3. **BRAUN-BLANQUET, J.** "Fitosociología". Ediciones H. Blume. Madrid-España. 1979.
4. **CASANOVA, J.** "Informes Técnicos Forestales". Proyecto FAO/Holanda/INFOR. Lima-Perú. 1987.
5. **CASTRO, G.** "Bosque en Llamas". Revista Medio Ambiente N° 18. Lima-Perú.
6. **CAUFIELD, C. y Otros.** "Bosques Tropicales Húmedos. Situación Mundial y la Amazonia Peruana". CERA "Bartolomé de Las Casas". Cusco-Perú. 1985.
7. **CEDIA.** Colección Serie Documentos de Trabajo del 01 al 10. Centro del Desarrollo Indígena de la Amazonia. Lima-Perú. 1994.
8. **CERA - BARTOLOME DE LAS CASAS.** "Compendio Cartográfico de la Región Inka". Cusco-Perú. 1991.
9. **CLARKE, G.** "Elementos de Ecología". Ediciones Omega S.A. Barcelona-España. 1963.
10. **CODEVA.** "Diagnóstico de los Valles de La Convención y Lares". Vol. I. Quillabamba-Cusco. 1990.
11. **CONSEJO INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES.** "Directrices de la OIMT para la Protección de Bosques Tropicales Contra Incendios". (Texto preliminar). Jakarta-Indonesia. 1995.
12. **DAUBENMIRE, R.** "Ecology of Fire In Grasslands". Washington D.C.-USA. 1968.

13. **DOUROJEANNI, M.** "Amazonia ¿Qué Hacer?". Centro de Estudios Teológicos de la Amazonia. Iquitos-Perú. 1990.
14. **DUVIGNEAUD, P.** "La Síntesis Ecológica". Edit. Alhambra. Madrid-España. 1981.
15. **GIL, E.** "Incendios Forestales: Causas y Efectos". Revista Cantua N° 10. UNSAAC. Cusco-Perú. 1982.
16. **GÓMEZ, F. y otros.** "Ensayo Preliminar de Abonamiento y Quema de Pastos Nativos en Zonas Altoandinas de Secano y Bajo Riego Sometidos al Pastoreo con Alpacas". IVITA. Lima-Perú. 1970.
17. **GRUPMA, P.** "Producción Forestal". Edit. Trillas. México. 1986.
18. **IDMA y otros.** "Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales". Lima-Perú. S/f.
19. **IGP.** "Atlas del Perú". Instituto Geográfico del Perú. Lima-Perú. 1989.
20. **IMA-IIUR.** "Diagnóstico General de la Cuenca del Mapacho". Cusco-Perú. 1992.
21. **INADE-APODESA.** "Desarrollo Sostenido de la Selva". Serie Documentos Técnicos N° 25. Lima-Perú. 1990.
22. **INADE-APODESA.** "Desarrollo de Tecnologías Agrarias en Selva Alta". Serie Documentos Técnicos N° 24. Lima-Perú. 1990.
23. **INADE-APODESA.** "Manejo de Bosques Naturales de la Selva Alta del Perú. Estudio de Caso del Valle del Palcazú". Lima-Perú. 1990.
24. **MATTEUCCI, S. y otros.** "Metodología para el Estudio de la Vegetación". Edit. EVA V. CHESNEAV. Washington D.C. 1982.
25. **MINISTERIO DE AGRICULTURA.** "Ley Forestal y de Fauna Silvestre D.L. N° 21147". Lima-Perú. 1975.
26. **MINISTERIO DE AGRICULTURA.** "Reglamento de Conservación de Flora y Fauna Silvestre. D.S. N° 158-77-AG". Lima- Perú.

1977.

27. **MINISTERIO DE AGRICULTURA.** "Reglamento de Unidades de Conservación. D.S. N°160-77-AG". Lima-Perú. 1977.
28. **MINISTERIO DE AGRICULTURA.** "Incendios Forestales: Sus Consecuencias, Sanciones Legales, Cómo Prevenir". Ministerio de Agricultura Agencia Agraria Quillabamba. Quillabamba- Perú. 1993.
29. **MINISTERIO DE AGRICULTURA.** "Recomendaciones Técnicas y Administrativas Sobre los Alcances de la Ley Forestal y Fauna Silvestre y del Código del Medio Ambiente". Ministerio de Agricultura. Agencia Agraria Quillabamba. Quillabamba-Perú. 1993.
30. **INIPA.** "Diagnóstico Agropecuario del Departamento del Cusco". Oficina de Agroeconomía. Cusco-Perú. 1987.
31. **ONERN.** "Mapa Forestal del Perú". Lima-Perú. S/f.
32. **ONERN.** "Guía del Mapa Ecológico del Perú". Lima-Perú. 1986.
33. **ODUM, E.P.** "Ecología". Nueva Editorial Interamericana. México D.F. 1993
34. **PRITCHETT, W.L.** "Suelos Forestales: Propiedades, Conservación y Mejoramiento". Edit. LIMUSA. México. 1986.
35. **SÁNCHEZ, A. W.** "Caracterización Agroclimática de la Región Inka" Foro: Desarrollo Agrario de la Región Inka, Perspectivas Para el Año 2000. Cusco-Perú. 1989.
36. **TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA.** "Experiencias Agroforestales Exitosas en la Cuenca Amazónica". Lima-Perú. 1994.
37. **TORRES, J.** "Ecología General". UNA "La Molina". Lima-Perú. 1992.
38. **WATTERS, R. F.** "La Agricultura Migratoria en América Latina". Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO. Roma-Italia. 1978.

ANEXOS

ANEXO N° 01

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

1. SELECCIÓN DE LOS ÁMBITOS DE ESTUDIO

Los ámbitos en los que trabaja actualmente el IMA son: la cuenca de Paruro, Pomacanchi, la cuenca media del Mapacho (provincia de Paucartambo, Cusco, Perú) y la cuenca de Pillcopata.

El estudio sobre las quemadas e incendios de formaciones vegetales fue localizado, en su primera etapa, en la cuenca media del Mapacho en buena cuenta debido a que el equipo de campo del IMA, que trabaja en esta zona, identificó la práctica de las quemadas e incendios de bosques como un serio problema medioambiental. Además, la presencia institucional y el acceso a las comunidades facilitaban la realización del estudio. Para la elección precisa de los ámbitos de estudio en la cuenca del Mapacho se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- a. Las comunidades campesinas seleccionadas debían, necesariamente, contar con bosques primarios los mismos que debían estar siendo sometidas a tala y quema con fines agrícolas.
- b. En los territorios de las comunidades campesinas seleccionadas debían haber diferentes tipos de formaciones vegetales como consecuencia de la tala y quema con fines agrícolas.
- c. El grado de aceptación de las autoridades comunales y comuneros para llevar a cabo el estudio en sus comunidades.
- d. La accesibilidad vial.

Con estos criterios se realizó un primer recorrido de 35 kilómetros, vía carretera, por la margen derecha del río Mapacho, desde la localidad de Paucartambo hasta la localidad de Lucuybamba, con la finalidad de identificar probables zonas de estudio; un segundo recorrido a pie tuvo la finalidad de observar detenidamente los tipos de formaciones vegetales y las prácticas agrícolas presentes en las comunidades campesinas identificadas; finalmente, se contactó con autoridades y líderes comunales con los que posteriormente se discutió la factibilidad de efectuar la investigación en sus respectivas comunidades.

Luego de una revisión de las características de cinco comunidades campesinas, se seleccionaron para el presente estudio, a las comunidades campesinas de Pillco Grande y Pasto Grande, ubicadas en el distrito de Challabamba, provincia de Paucartambo, departamento del Cusco, Perú. Este proceso de selección se realizó durante el mes de julio de 1993, con el propósito de estudiar las actividades de quema que habitualmente se realizan desde el mes de agosto. La primera etapa de la investigación concluyó en agosto de 1994.

Una vez concluida la primera etapa, el equipo de estudio consideró de importancia llevar a cabo una segunda etapa del estudio, que se llevó a cabo de junio a diciembre de 1994, mediante una ampliación del ámbito de la investigación a fin de lograr una mayor representatividad y tener posibilidades de comparación. Por lo que, se decidió incorporar estudios de caso en los valles de La Convención y Yanatile debido a que en estos valles la quema de bosques es frecuente. Los lugares elegidos fueron: la comunidad nativa de Chirumbia (distrito de Quellouno), los sectores de Huayopata y Chonta (distrito de Huayopata), y el sector de Monte Salvado (distrito de Yanatile). La elección de estos últimos lugares se realizó con el apoyo del Ministerio de Agricultura de Quillabamba. Los criterios de selección fueron: la disponibilidad de bosques primarios y la práctica de quemas.

De este modo, el estudio contó con una importante variedad de casos que permitieron una buena aproximación al conocimiento del problema de las quemas e incendios en la Región Inka.

2. MATERIALES

a. Materiales de campo

Fichas de registro de vegetación, formatos de encuesta, libretas de campo, guías de entrevistas, mapas catastrales, altímetro, instrumentos topográficos, cámaras fotográficas, equipo de herborización y materiales de muestreo.

b. Materiales de gabinete

Bibliografía especializada, material de escritorio y material de cómputo.

c. Materiales de laboratorio

Los análisis de suelos se han realizado en el centro de prestación de servicios de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC. La identificación de las especies vegetales se ha realizado en el Herbario Vargas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

3. LOS MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Las unidades de análisis para el estudio fueron: la comunidad campesina, la comunidad nativa, la familia campesina, el bosque primario, el bosque secundario y la parcela quemada.

Para el estudio se contó con información proveniente de fuentes primarias y fuentes secundarias.

a. Información primaria

La información primaria se obtuvo a través de encuestas, guías de entrevista, seguimiento dinámico a parcelas seleccionadas, testimonios de campesinos y evaluaciones botánicas de bosques primarios, sucesiones secundarias y parcelas quemadas.

En cuanto a la encuesta, se utilizó la técnica de la encuesta estructurada de corte transversal. En total se aplicaron 73 encuestas a jefes de familia, distribuidos del siguiente modo: 12 en Pasto Grande, 11 en Pillco Grande, 20 en Chirumbia, 18 en Huayopata y 12 en Monte Salvado. El número de encuestas aplicadas en cada zona se determinó en función a la presencia de campesinos en los talleres que se organizaron para el estudio; uno de los criterios para la selección de familias fue que una de sus parcelas quemadas esté siendo objeto de seguimiento dinámico. Estas encuestas se aplicaron en dos momentos; el primero se realizó al inicio de la campaña agrícola, con la finalidad de captar datos socioeconómicos, datos sobre tecnologías de quema y características de la población. La segunda encuesta se aplicó al final de la cosecha con la finalidad de captar datos productivos, agronómicos y rendimientos obtenidos en las parcelas de las zonas de estudio. Es decir, a cada una de las 73 familias se le encuestó dos veces: uno al inicio de la

campaña agrícola y otro al final de la cosecha.

La técnica del seguimiento dinámico de las parcelas se llevó a cabo para las siguientes actividades:

- Para el estudio de suelos. Se tomaron muestras de las parcelas elegidas en dos etapas: antes y después de la quema, tomándose 12 muestras para realizar el análisis de niveles de fertilidad de los suelos.
- Para el estudio de la tecnología productiva. Se acopió información sobre las actividades realizadas en las parcelas quemadas desde el roce, la preparación de la tierra para la siembra, información agronómica sobre los cultivos y la evaluación de las cosechas obtenidas.

Para el estudio de los aspectos históricos sociales y la relación entre el crecimiento demográfico y el uso de bosques primarios, se tomó como unidad de análisis a la comunidad campesina. La técnica empleada fue la recolección de información a través de informantes clave sobre la existencia de bosques primarios desde la época de hacienda hasta la actualidad. Los informantes fueron mayormente personas que han servido como peones en las haciendas. Se complementó estos datos utilizando padrones comunales.

Las evaluaciones botánicas de bosques primarios, sucesiones secundarias y parcelas quemadas se realizaron aplicando el método del cuadrado, tomando como unidad de análisis al bosque en diferentes estados de sucesión. Este método fue adaptado a los diferentes tipos de bosques encontrados en los ámbitos de estudio, lo que permitió obtener información cuantitativa acerca de la composición y estructura de las comunidades vegetales.

b. Información secundaria

La información secundaria utilizada estuvo constituida principalmente por: el Diagnóstico de los Valles de La Convención y Yanatile, realizado por CODEVA en 1990; el Diagnóstico de la Micro-Región de Paucartambo s/f; el Diagnóstico General de la Cuenca del Mapacho realizado por el IMA y el IIUR en 1992; publicaciones del Ministerio de Agricultura como La Ley Forestal y de Fauna Silvestre, el Reglamento de Conservación de Flora y Fauna, y el Código del Medio Ambiente. Asimismo se utilizó una abundante bibliografía especializada.

ANEXO N° 2

ANÁLISIS DE FERTILIDAD DE SUELOS

CONTENIDO DE NITRÓGENO (%) ANTES Y DESPUÉS DE LA QUEMA

PARCELA N°	1	2	3	4	5	6	PROMEDIO
Antes de la quema	0.47	0.39	0.45	0.43	0.40	0.41	0.425
Después de la quema	0.71	0.34	0.45	0.58	0.74	0.71	0.588
Balance							+0.163

FUENTE: Análisis de suelos. Laboratorio FAZ-UNSAAC. 1993.

CONTENIDO DE FÓSFORO (ppm) ANTES Y DESPUÉS DE LA QUEMA

PARCELA N°	1	2	3	4	5	6	PROMEDIO
Antes de la quema	4.5	4.2	5.6	20.3	2.1	1.03	6.28
Después de la quema	32.2	23.1	13.6	45.5	55.6	42.3	35.55
Balance							+29.27

FUENTE: Análisis de suelos. Laboratorios FAZ-UNSAAC. 1993.

CONTENIDO DE POTASIO (ppm) ANTES Y DESPUÉS DE LA QUEMA

PARCELA N°	1	2	3	4	5	6	PROMEDIO
Antes de la quema	80	198	40	108	46	58	88.33
Después de la quema	156	264	80	108	184	206	166.33
Balance							+78.00

FUENTE: Análisis de suelos. Laboratorios FAZ-UNSAAC. 1993.

EL pH DE LOS SUELOS ANTES Y DESPUÉS DE LA QUEMA

PARCELA N°	1	2	3	4	5	6	PROMEDIO
Antes de la quema	6.25	6.95	5.20	5.20	5.40	5.60	5.77
Después de la quema	5.7	6.35	4.90	5.05	5.50	7.05	5.74
Balance							-0.03

FUENTE: Análisis de suelos. Laboratorios FAZ-UNSAAC. 1993.

MATERIA ORGÁNICA (%) DE LOS SUELOS ANTES Y DESPUÉS DE LA QUEMA

PARCELA N°	1	2	3	4	5	6	PROMEDIO
Antes de la quema	9.42	7.99	9.03	8.74	8.17	8.32	8.61
Después de la quema	14.36	6.87	9.04	11.72	14.82	14.20	11.84
Balance							+ 3.23

FUENTE: Análisis de suelos. Laboratorios FAZ-UNSAAC. 1993.

ANEXO N° 3

**DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LA VEGETACIÓN DE LAS
COMUNIDADES DE PILLCO GRANDE Y PASTO GRANDE, PROVINCIA
DE PAUCARTAMBO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO**

FORMACIÓN DE PAJONAL: de 3,250 a 3,600 msnm

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	FORMA DE VIDA
<i>Stipa ichu (D&P) Kunth</i>	lcchu	Graminoide
<i>Festuca sp.</i>	-	Graminoide
<i>Werneria nubigena HBK</i>	-	Herbácea
<i>Hypericum sp.</i>	-	Herbácea
<i>Domosthencsia mandoni (Britton) A. C. Smith</i>	Macha macha negra	Sub arbusto
<i>Baccharis sp.</i>	Tayanca gris	Arbusto
<i>Pernettya postrata ssp. (Cav.) Sleumer</i>	-	Sub arbusto
<i>Halenia sp.</i>	Waca wajra	Herbácea
<i>Baccharis genisteloides (Cav.) Pers</i>	Kinsa kcuchu	Herbácea
<i>Begonia weddelli</i>	Achankcaray	Herbácea

**FORMACIÓN DE BOSQUES PRIMARIOS Y ZONA AGRÍCOLA: de
3,150 a 3,250 msnm**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	FORMA DE VIDA
<i>Alnus acuminata HBK.</i>	Aliso	Arbol
<i>Podocarpus glomeratus Don</i>	Romerillo	Arbol
<i>Miconia sp.</i>	Thiri	Arbol
<i>Vallea stipularis LF.</i>	Chinchilmay	Arbol
<i>Chusquea sp.</i>	K'urk'ur	Graminoide gigante

<i>Chusquea aff. serrulata</i> Pilger	K'urk'ur	Graminoide gigante
<i>Polylepis pauta</i> Hieron	Queña	Arbol
<i>Escallonia resinosa</i> (R&P) Pers	Chachacomo	Arbol
<i>Escallonia patens</i> (R&P) Pers	Chachacomo	Arbol
<i>Oreopanax sp.</i>	-	Arbol
<i>Myrica pubescens</i> H & B	Rurumay chanchi	Arbol
<i>Prunus aff. Brittoniana</i> Rusby	Lloroma-Pisk'ay	Arbol
<i>Rubus aff. Betonicifolius</i> Focke	Cjari cjari	Arbusto
<i>Peperomia agapatensis</i> D.C.	Peperomia	Herbácea
<i>Peperomia challhuapuquiana</i> Taclease	Peperomia	Herbácea
<i>Liabum sp.</i>	Jahui jahui	Herbácea
<i>Phytolacca bogotensis</i> HBK	Monte culis	Herbácea
<i>Áster sp.</i>	-	Herbácea
<i>Calceolaria sp.</i>	Zapatilla	Sub arbusto
<i>Gnapahalium dombeyii</i> De Candolle	Wira wira	Herbácea
<i>Solanum sp.</i>	Ñuñunkay	Arbol
<i>Senecio cabreræ</i> Cuatrecasas	Samborohuay	Arbol
<i>Styloceras laurifolia</i> (Will) HBK	Olla olla	Arbol
<i>Baccharis genisteloides</i> (Lam) Pers	Kimsa Kcuchu	Herbácea
<i>Clethra sp.</i>	-	Arbol
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Tubérculo
<i>Hesperomeles ferruginea</i> Benth. Pl.	Linli	Arbol
<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca	Tubérculo
<i>Ullucus tuberosus</i>	Olluco	Tubérculo
<i>Pleurothallis sp.</i>	-	Epífita

FORMACIÓN DE PURMAS, MATORRALES Y ZONA AGRÍCOLA: de 3,000 a 3,150 msnm

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	FORMA DE VIDA
<i>Baccharis latifolia (R&P) Pers</i>	Hilca	Arbusto
<i>Vallea stipularis L.F.</i>	Chinchilmay	Arbol
<i>Alnus acuminata HBK.</i>	Aliso	Arbol
<i>Gaultheria glomerata (Cav.) Sleumer</i>	Pinchincho	Sub arbusto
<i>Bomarea aurantiaca Herb.</i>	Bomarea	Herbácea
<i>Bomarea setacea (R&P) Herb.</i>	Bomarea	Herbácea
<i>Podocarpus glomeratus Don.</i>	Intimpa-romerillo	Arbol
<i>Rubus aff. Betonicifolius Focke.</i>	Cjari cjari	Arbusto
<i>Escallonia resinosa (R&P) Pers.</i>	Chachacomo	Arbol
<i>Miconia sp.</i>	Thiri	Arbol
<i>Phytolacca bogotensis HBK.</i>	Monte culis	Herbácea
<i>Gnaphalium donbeyii De Candolle</i>	Wira wira	Herbácea
<i>Solanum sp.</i>	Ñuñunkay	Arbol
<i>Sclería sp.</i>	Shima	Ciperácea
<i>Clethra obovata Ruiz & Pavón</i>	Barriaga	Arbol
<i>Rumex acetosella Linnaeus</i>	Pucaccora	Herbácea
<i>Colynonia weberbaueri Heimert</i>	Sachaparaccay	Herbácea
<i>Baccharis genisteloides (Lam) Pers.</i>	Kinsa kcuchu	Herbácea
<i>Minthostachys spicata (Bentham) Epling</i>	Muña	Herbácea
<i>Chusquea sp.</i>	K'urk'ur	Graminoide gigante
<i>Chusquea aff. serrulata Pilger.</i>	K'urk'ur	Graminoide gigante
<i>Gaultheria sp.</i>	Hoja hoja	Arbol
<i>Castilleja sp.</i>	Puca pallcha	Herbácea
<i>Berberis lutea Ruiz & Pavón</i>	Checche	Arbusto
<i>Senecio sp.</i>	Chilca	Arbusto
<i>Baccharis sp.</i>	Chilca	Arbusto
<i>Polylepis pauta Hieron</i>	Qeuña	Arbol

<i>Solanum sp.</i>	Upa th'ancar	Arbusto
<i>Hesperomeles gayana (Dcne) Macbr</i>	Ucucu kisa	Sub arbusto
<i>Brachyotum quinquinerve (R&P) Triana</i>	Uña thiri	Arbusto
<i>Rubus sp.</i>	Cjari cjari	Arbusto
<i>Clethra sp.</i>	-	Arbol
<i>Vernonia sp.</i>	Mujunchilca	Arbol
<i>Acherocline sp.</i>	-	Herbácea
<i>Berberís sp.</i>	Checche	Arbusto
<i>Hesperomeles ferruginea Benth Pl.</i>	Linli	Arbol
<i>Senna multiglandulosa</i>	Mutuy	Arbol
<i>Casearia sp.</i>	-	Arbol
<i>Halenia sp.</i>	Waca wajra	Herbácea
<i>Lepichinia acodo</i>	Rac'asalvla	Arbusto
<i>Myrsine sp.</i>	-	Arbol
<i>Oreocallis grandiflora (Lam) R.Br.</i>	Llama llama	Arbol
<i>Pernettya postrata (Cav.) D.C.</i>	Macha macha	Sub arbusto
<i>Tillandsia biflora Ruiz & Pavón</i>	-	Epífita
<i>Escallonia patens (R&P) Killip</i>	Chachacomo	Arbol
<i>Hypericum sp.</i>	-	Herbácea
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Tubérculo
<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca	Tubérculo
<i>Ullucus tuberosus</i>	Olluco	Tubérculo
<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Mashua-añu	Tubérculo
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Arbol
<i>Begonia weddelli</i>	Achankcaray	Herbácea

FORMACIÓN DE BOSQUES DE ALISOS, ZONA AGRÍCOLA Y MATORRALES: de 2,900 a 3,000 msnm

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	FORMA DE VIDA
<i>Baccharis latifolia (R&P) Pers</i>	Chillca	Arbusto
<i>Galactia speciosa (D.C.) Britton</i>	Kera tarwi	Arbusto
<i>Durantia mandoni Mold.</i>	-	Arbol
<i>Hesperomeles aff. Ferruginea Benth Pl.</i>	Linli	Arbol
<i>Berberis lutea R&P</i>	Checche	Arbusto
<i>Vallea stipularis L.F.</i>	Chinchilmay	Arbol
<i>Cantua pyrifolia Juss</i>	-	Arbusto
<i>Cortaderia nítida</i>	Nihua	Graminoide
<i>Escallonia resinosa (R&P) Pers</i>	Chachacomo	Arbol
<i>Baccharis genisteloides (Lam) Pers</i>	Kimsa kcuchu	Herbácea
<i>Passiflora pinnatistipula</i>	Tin tin	Voluble
<i>Fragaria sp.</i>	Frutilla	Herbácea
<i>Zea mays</i>	Maíz	Cereal
<i>Sambucus peruviana</i>	Sauco	Arbol
<i>Prunus pérsica</i>	Durazno	Arbol
<i>Prunus malus</i>	Manzano	Arbol
<i>Prunus serótina</i>	Capulí	Arbol
<i>Spartium junceum</i>	Retama	Arbusto
<i>Pennicetum clandestinum</i>	Kikuyo	Graminoide
<i>Digitalis purpurea Linnaeus</i>	-	Herbácea
<i>Acaena ovalifolia Ruiz & Pavón</i>	Yuncaratarata	Herbácea
<i>Begonia weddelli</i>	Achankcaray	Herbácea
<i>Alnus acuminata HBK.</i>	Aliso	Arbol
<i>Achyrocline ramosissima (Schultz-bip) Britton & Rusby</i>	-	Arbusto
<i>Bomarea aurantiaca Herb.</i>	Bomarea	Herbácea
<i>Chusquea sp.</i>	K'urk'ur	Graminoide gigante
<i>Solanum sp.</i>	Ñuñuncay	Arbol

<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Arbol
<i>Pinus radlata</i>	Pino	Arbol
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés	Arbol
<i>Ambrosia arborescens Willd.</i>	Maraju	Arbusto
<i>Siphocampillus sp.</i>	Llank'u	Sub arbusto
<i>Siphocampillus sp.</i>	Posk'o posk'o	Sub arbusto
<i>Zea mays</i>	Maíz	Cereal
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Tubérculo
<i>Phenax rugosus (Poir) Wedd</i>	-	Sub arbusto
<i>Garcilassa sp.</i>	-	Arbustiva
<i>Brachyotum sp.</i>	Thiri mediano	Arbusto
<i>Coriaria ruscifolia Var. Microphyla Linnaeus.</i>	-	Herbácea
<i>Senna multiglandulosa</i>	Mutuy	Arbusto
<i>Agave americana</i>	Agave	Suculenta
<i>Erodium cicutarium (Lehman) L'Herit</i>	Auja auja	Herbácea

FORMACIÓN DE VEGETACIÓN RIBEREÑA Y ZONA AGRÍCOLA: de 2,800 a 2,900 msnm

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	FORMA DE VIDA
<i>Sparthium junceum</i>	Retama	Arbusto
<i>Agave americana</i>	Agave	Suculenta
<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	Arbol
<i>Rumex sp.</i>	Llaq'e	Herbácea
<i>Ageratina sternbergianus (D.C.)</i>	Manca ppaki	Herbácea
<i>Zea mays</i>	Maíz	Cereal
<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Tubérculo
<i>Prunus serotina</i>	Capuli	Arbol
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Arbol
<i>Pennicetum clandestinum</i>	Kikuyo	Graminoide
<i>Brassica campestris Linnaeus</i>	Nabo	Herbácea

<i>Baccharis latifolia</i>	Chillca	Arbusto
<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	Herbácea
<i>Prunus persica</i>	Durazno	Arbol
<i>Pyrus malus</i>	Manzano	Arbol
<i>Sambucus peruviana</i>	Sauco	Arbol

ANEXO N° 4

INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES IDENTIFICADAS EN LOS VALLES DE LA CONVENCION Y YANATILE

A. COMUNIDAD NATIVA DE CHIRUMBIA

N°	FAMILIA	ESPECIE
1	Poligonaceae	<i>Triplaris sp.</i>
2	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>
3	Malpigiaceae	<i>Banisteriopsis sp.</i>
4	Myrsinaceae	<i>Ardisia cf. guianensis (Aubl.) Mez</i>
5	Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>
6	Lauraceae	<i>Endlicheria formosa A.C. Smith</i>
7	Piperaceae	<i>Piper aequale Vahl.</i>
8	Caryocaraceae	<i>Caryocar sp.</i>
9	Poaceae	<i>Pharus sp.</i>
10	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>
11	Piperaceae	<i>Piper aequale sp.</i>
12	Rubiaceae	<i>Faramea multiflora A. Rich.</i>
13	Myrsinaceae	<i>Myrsine cf. pseudocrenata (Mez) Pipoly</i>
14	Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata (Lam) R.King et R.</i>
15	Asteraceae	<i>Vernonia canescens HBK.</i>
16	Asteraceae	<i>Baccharis floribunda HBK.</i>
17	Melastomathaceae	<i>Leandra crenata (Don) Cogn.</i>
18	Melastomathaceae	<i>Miconia sp. R. & P.</i>
19	Asteraceae	<i>Senecio sp. L.</i>
20	Ericaceae	<i>Bejaria glauca Humetros et Bomp.</i>
21	Myrsinaceae	<i>Myrsine sp.</i>
22	Melastomathaceae	<i>Miconia dipsacea Naud.</i>
23	Poaceae	<i>Andropogon leucostachys HBK.</i>
24	Asteraceae	<i>Ayapana amygdalina (Lam) R.King & H</i>

25	Ericaceae	<i>Gaultheria brachybotrys</i> D.C.
26	Melastomathaceae	<i>Brachyotum quinquinerve</i> (R et P) Triana
27	Cyperaceae	<i>Cyperus hermafroditus</i> (Jacq) Standl
28	Melastomathaceae	<i>Tibouchina pulcherrima</i> Gleason
29	Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.
30	Borraginaceae	<i>Cordia</i> sp.
31	Myrtaceae	<i>Acca</i> ?
32	Guttiferaceae	<i>Vismia</i> sp.
33	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum coca</i>
34	Poaceae	<i>Zea mays</i> .
35	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz
36	Araceae	<i>Xanthosoma sagitifolia</i>
37	Fabaceae	<i>Arachis hipogea</i>
38	Rubiaceae	<i>Coffea arábica</i>
39	Rosaceae	<i>Citrus</i> sp.
40	Lauraceae	<i>Persea americana</i>
41	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>

B. SECTOR DE HUAYOPATA CHONTA

N°	FAMILIA	ESPECIE
1	Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.
2	Chlorantaceae	<i>Hedyosmum</i> sp.
3	Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.
4	Asteraceae	<i>Galinsoga</i> sp.
5	Melastomathaceae	<i>Miconia</i> sp.
6	Cunnoniaceae	<i>Weinmania</i> sp.
7	Melastomathaceae	<i>Brachyotum quinquinerve</i>
8	Asteraceae	<i>Vernonia canescen</i> HBK.
9	Scrophullariaceae	<i>Calceolaria chrysosphaera</i> Penn.

10	Acantaceae	<i>Justicia sp.</i>
11	Asteraceae	<i>Gamochaeta spicata (Lam) Cab.</i>
12	Urticaceae	<i>Pilea nutans (Poepp) Wedd.</i>
13	Melastomathaceae	<i>Miconia sp.</i>
14	Oenotheraceae	<i>Fuchsia corymbiflora R et P.</i>
15	Cunoniaceae	<i>Weinmania pentaphylla R et P.</i>
16	Theaceae	<i>Thea sinensis.</i>
17	Asteraceae	<i>Liabum sp.</i>
18	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>
19	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>
20	Rosaceae	<i>Citrus sp.</i>
21	Lauraceae	<i>Persea americana</i>
22	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>
23	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta Crantz.</i>
24	Araceae	<i>Xanthosoma sagitifolia</i>
25	Poaceae	<i>Zea mays</i>

C. SECTOR DE MONTE SALVADO

N°	FAMILIA	ESPECIE
1	Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>
2	Myrsinaceae	<i>Myrsine sp.</i>
3	Ericaceae	<i>Cerastostema sp.</i>
4	Oxalidaceae	<i>Oxalis spinalis R et P ex Don.</i>
5	Melastomathaceae	<i>Miconia sp.</i>
6	Acanthaceae	<i>Aphelandra aurantiaca</i>
7	Ericaceae	<i>Gaultheria brachybotrys D.C.</i>
8	Podocarpaceae	<i>Podocarpus harmsianus Pilger.</i>
9	Anacardiaceae	<i>Mauria sp. Kunth.</i>
10	Melastomathaceae	<i>Brachyotum quinquinerve (R & P) Triana.</i>

11	Cunnoniaceae	<i>Weinmania sp.</i>
12	Clethraceae	<i>Clethra obovata</i>
13	Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>
14	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>
15	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius Pilger.</i>
16	Asteraceae	<i>Ageratina sp.</i>
17	Clethraceae	<i>Clethra aff. obovata R & P.</i>
18	Melastomathaceae	<i>Miconia sp.</i>
19	Lamiaceae	<i>Hiptis arborea Benth.</i>
20	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum aff. Angustifolium (R & P) Schns.</i>
21	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa L.</i>
22	Ericaceae	<i>Gaultheria brachybotrys D.C.</i>
23	Clethraceae	<i>Clethra sp.</i>
24	Cunnoniaceae	<i>Weinmania pentaphylla R et P.</i>
25	Asteraceae	<i>Vernonia sp.</i>
26	Arecaceae	<i>Anthurium lechleriana Schott.</i>
27	Rubiaceae	<i>Psychotria aff. brachyata S.W.</i>
28	Clusiaceae	<i>Clusia rosea Jacq.</i>
29	Melastomathaceae	<i>Miconia dipsacea Naud.</i>
30	Euphorbiaceae	<i>Hieronima oblonga</i>
31	Proteaceae	<i>Roupala montana Aubl.</i>
32	Melastomathaceae	<i>Miconia albicans (SW) Triana.</i>
33	Symplocaceae	<i>Symplocos sp.</i>
34	Lamiaceae	<i>Lepechinia vesiculosa (Benth) Epl.</i>
35	Rubiaceae	<i>Condaminea corymbosa (R & P) DC.</i>
36	Cunnoniaceae	<i>Weinmania crassifolia R et P.</i>
37	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa L.</i>
38	Myrtaceae	<i>Psidium guineense SW.</i>
39	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum raimondi O.E.Schulz.</i>

40	Verbenaceae	<i>Lantana armata</i> Schawer.
41	Asteraceae	<i>Baccharis chilco</i> (HBK)
42	Rosaceae	<i>Eryobotrya</i> sp.
43	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum coca</i>
44	Rubiaceae	<i>Coffea arábica</i>
45	Rosaceae	<i>Citrus</i> sp.
46	Lauraceae	<i>Persea americana</i>
47	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>
48	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.
49	Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolia</i>
50	Poaceae	<i>Zea mays</i>
51	Musaceae	<i>Musa</i> sp.

