PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MANEJO Y CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

"EVALUACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN EN EL CANTÓN ZAPOTILLO, SUS PRINCIPALES CAUSAS Y EFECTOS"

Tesis de grado, previa la obtención del título de Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente.

Autor: Roberto Carlos Valencia Sánchez

Director: Ing. Carlos Valarezo Manosalvas Mg. Sc.

Loja-Ecuador

2010

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ñEVALUACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN EN EL CANTÓN ZAPOTILLO, SUS PRINCIPALES CAUSAS Y EFECTOSò

TESIS DE GRADO

Presentada al Tribunal Calificador como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

APROBADA:

é é é é é é é é é é é é é é é é ...

Ing. Manuel Ruiz Ruilova

PRESIDENTE

é é é é é é é é é é é

Ing. Klever Poma
VOCAL

é é é é é é é é é é é

Ing. Luis Sinche
VOCAL

Ingeniería Ambiental

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Ingeniero
Carlos Valarezo Manosalvas., Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

C E R T I F I C A:

Que la tesis titulada ***ñ****EVALUACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN EN EL CANTÓN ZAPOTILLO, SUS PRINCIPALES CAUSAS Y EFECTOS*ò, de autoría del señor egresado Roberto Carlos Valencia Sánchez, ha sido dirigida, revisada y aprobada en su integridad, por lo que autorizo su publicación y defensa.

Loja, marzo del 2010.

Ing. Carlos Valarezo Manosalvas., Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Ing. Manuel Ruiz Ruilova

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL CALIFICADOR DE LA TESIS *ñEVALUACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN EN EL CANTÓN ZAPOTILLO, SUS PRINCIPALES CAUSAS Y EFECTOS*ò

C E R T I F I C A:

Que la tesis del señor egresado Roberto Carlos Valencia Sánchez, certifica que en la misma se han incorporado todas las sugerencias hechas por el tribunal calificador y luego de una segunda revisión se ha procedido a su calificación y aprobación.

Por lo que autoriza al señor egresado, su publicación definitiva.

Loja, marzo del 2010

Ing. Manuel Ruiz Ruilova

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

AUTORIA

Todos los resultados y opiniones vertidas en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad del autor.

Roberto Carlos Valencia Sánchez

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a su Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, a todos los docentes que me impartieron todos sus conocimientos, siendo los responsables directos de mi formación profesional y especialmente en la persona del Ingeniero Carlos Valarezo Manosalvas Mg. Sc. Director del proyecto , por su apoyo durante todo el proceso que conllevo esta investigación.

El autor

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

DEDICATORIA

A mi esposa Juliana, mi hijo Mateito, a mis padres, quienes me brindaron el apoyo incondicional, constituyéndose en mi fuerza interna que me permitió día a día, trabajar en la culminación de mi preparación académica. Por todo esto, a ellos expreso mi mayor reconocimiento.

Roberto V.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

INDICE DE CONTENIDO

INDICE GENERAL.

1. RESUMEN é 1

2. INTRODUCCIÓN é 3

3. REVISIÓN DE LITERATURA é é é é é é é é é é é é é é 6

3.1. LA DESERTIFICACIÓN é é é é é é é é é é é é é é é é é é 6

3.2. LA DESERTIFICACIÓN: UN PROBLEMA MUNDIAL é é 7

3.2.1. Principales Causas de la Desertificación a Nivel Mundial é é é é é 8

3.3. LA DESERTIFICACIÓN EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE é é é é é é é é é é é é é é é é é é 10

3.4. LA DESERTIFICACIÓN EN EL ECUADOR é é é é é é é é 11

3.4.1. Las Principales Causas de la Desertificación en el Ecuadoré é é é é 12

3.4.1.1. Biofísicas é é é .é é é é é é é é é é é é é é é é é .. 12

3.4.1.2. Socioeconómicas é é é é é é é é é é é é é é é é é é 14

4.4.2. Provincias del Ecuador Afectadas por la Desertificación é é é é é 15

3.5. INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LA DESERTIFICACIÓN é é é é é é é é é é é é é é 17

3.6. PROCESO HISTÓRICO DE OCUPACIÓN DEL TERRITORIO .. 20

3.7. LA EROSIÓN COMO PRINCIPAL CAUSA DE DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DE LOJA é é é é é 28

3.7.1. Razones Culturales é é ..é é é é é é é é é é é é é ..é é é é 30

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.7.2. Razones Sociales é é é é é é é ..é é é ..é é é é é é é é 30

3.7.3. Razones Económicas é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 31

3.7.4. Razones Técnicas é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 32

3.8. LAS DIMENCIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE é é . 33

3.9. LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

é é é é é é é é é é é é é é é é 36

3.10. LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN EN EL ECUADOR

é 38

3.10.1. Compromisos del Ecuador é é é é é é é é é é é é é é é é 39

3.10.2. Avances en la Aplicación de la Convención é é é é é é é é é é 39

3.11. CRITERIOS PARA CUANTIFICAR LA DESERTIFICACION .. 40

4. MATERIALES Y METODOS é é é é é é é é é é é é é 43

4.1. EL ÁREA DE ESTUDIO é é é é é é é é é é é é é é é é 43

4.1.1. Ubicación Política y Geográfica de la Zona de Estudio é é é é é 43

4.1.2. Aspectos Generales é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 44

4.2. MATERIALES é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 46

4.2.1. Material de Campo é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 46

4.2.2. Materiales y Equipos de Oficina é é é é é é é é é é é é é 46

4.3. METODOLOGÍA é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 47

4.3.1. Caracterización Biofísica y Socioeconómica del cantón Zapotillo en Relación con los Aspectos Relevantes de la Desertificación é é 47

4.3.1.1. Precipitación mensual y anual, temperatura media mensual y anual,

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

evapotranspiración potencial é é é é é é é é é é é é é é é é 47

4.3.1.2. Diagrama ombrotérmico é é é é é é é é é é é é é é é é 47

4.3.1.3. Índices fitoclimáticos é é é é é é .é é é é é é é é é é 48

4.3.1.4. Generación de mapas temáticos é é é é é é é é é é é é é 51

4.3.1.5. Agroecosistemas del cantón Zapotillo é é é é é é é é é é 58

4.3.1.6. Transepto de los ecosistemas y agroecosistemas del cantón é é 58

4.3.2. Caracterización Socioeconómica é é é é é é é é é é é é é 59

4.3.3. Caracterización de la Desertificación en el Cantón Zapotillo é é 61

4.3.4. Identificación de Acciones, Tecnologías y Sinergias para la Lucha Contra la Desertificación é é é é é é é é é é é é é 64

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN é é é é é é é é é é é é é 66

5.1. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DEL CANTÓN ZAPOTILLO é é é é é é é é é é é é é 66

5.1.1. Pisos Altitudinales é é é é é é é é é é é é é é é é é é 66

5.1.2. Clima é 67

5.1.3. Índices fitoclimáticos é é é é é é é é é é é é é é é é é é 70

5.1.4. Zonas de vida é 72

5.1.5. Suelos é 73

5.1.6. Formas del Terreno y Rangos de Pendiente é é .é é é é é é é é 74

5.1.7. Uso Actual del Suelo é é é é é é é é é é é é é é é é é é 75

5.1.8. Aptitud de los Suelos é é é é é é é é é é é é é é é é é é 75

5.1.9. Riesgo de Erosión é é é é é é é é é é é é é é é é é é 77

5.1.10. Conflictos de Uso del Suelo é é é é é é é é é é é é é é é 78

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

5.1.11. Riesgo de Desertificación é é é é é é é é é é é é é é é é 78

5.1.12. Aspectos Socioeconómicos é é é é é é é é é é é é é é é é 79

5.1.12.1. Población y distribución por parroquias é é é é é é é é é é 79

5.1.12.2. Población por edad y sexo é é é é é é é é é é é é é é é é 80

5.1.12.3. Población económicamente activa é é é é é é é é é é 81

5.1.12.4. Referentes de pobreza é é é é é é é é é é é é é é é é 82

5.1.12.5. Proceso histórico de la migración é é é é é é é é é é é é 83

5.1.12.6. Principales actividades económicas é é é é é é é é é é 84

5.1.12.7. Comercialización é é é é é é é é é é é é é é é é é é 84

5.1.12.8. Atractivos turísticos é é é é é é é é é é é é é é é é 85

5.1.12.9. Estructura agraria y tenencia de la tierra é é é é é é é é é é 86

5.1.12.10. Sistemas de producción del cantón Zapotillo é é é é é é é 89

5.1.12.11. Cultivos agrologicamente factibles é é é é é é é é é é 92

5.1.12.12. Patrón de cultivos é é é é é é é é é é é é é é é é é 95

5.1.12.13. Transecto de los ecosistemas y agroecosistemas del cantón Zapotillo é 98

5.2. CARACTERIZACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN DESDE LAS DIMENSIONES SOCIAL, TÉCNICA, ECONÓMICA Y AMBIENTAL é é é é é é é é é é é é é é é é é 99

5.3. ACCIONES, TECNOLOGÍAS Y SINERGIAS PARA LUCHAR CONTRA LA DESERTIFICACIÓN é é é é é é é é é é 104

5.3.1. Normatividad Respecto al Bosque Seco é é é é é é é é é é 105

5.3.2. Acciones que Ejecutan las Instituciones Públicas, ONGs y otras para la Lucha Contra la Desertificación é é é é é é é é é é 105

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.3.3. Acciones, Tecnologías y Sinergias para la Lucha Contra la Desertificación é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 113

6. CONCLUSIONES é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 122

7. BIBLIOGRAFÍA é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 125

8. ANEXOS é é é é é é é é é é é é é é é é é é é 131

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ÍNDICE DE CUADROS. **Pág.**

Cuadro 1. Clasificación de la pérdida de suelo según FAO (1979), citado por Cubero (1994) é é é é é é é é é é é é é 42

Cuadro 2. Límites de clases para la velocidad del proceso de pérdida de suelo en la desertificación (FAO-PNUMA, 1984) é é 42

Cuadro 3. Clasificación climática de Loja según Köppen é é é é é 50

Cuadro 4. Categorías e indicadores para caracterizar la desertificación, proyecto WAFLA (2006) é é é é é é é é é é é é é 62

Cuadro 5. Factores abióticos, bióticos y socioeconómicos para cuantificar la desertificación Proyecto WAFLA (2006) é é é é é é é . 64

Cuadro 6. Pisos altitudinales del cantón Zapotillo é é é é é é é é 66

Cuadro 7. Precipitación de Zapotillo (1970 ï 2006) é é é é é é é é 68

Cuadro 8. Temperatura de Zapotillo (1970 ï 2006) é é é é é ..é é . 69

Cuadro 9. Evapotranspiración de Zapotillo (1970 ï 2006) é é é é é 69

Cuadro 10. Índice de aridez de Martonne é é é é é é é é é é é 70

Cuadro 11. Interpretación del índice de aridez de Martonne para Zapotillo .. 71

Cuadro 12. Interpretación de la clasificación climática según Köppen é é 71

Cuadro 13. Zonas de vida del cantón Zapotillo é é é é é é é é é é é 73

Cuadro 14. Unidades de suelo del cantón Zapotillo é é é é é é é é 73

Cuadro 15. Rangos de pendiente en el cantón Zapotillo é é é é é é é é 74

Cuadro 16. Uso actual de los suelos del cantón Zapotillo é é é é é 75

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 17. Uso potencial del suelo en el Cantón Zapotillo é é é é é 76

Cuadro 18. Riesgo de erosión del cantón Zapotillo é é é é é é é é 77

Cuadro 19. Conflictos de uso del suelo del cantón Zapotillo é é é é é 78

Cuadro 20. Riesgo de desertificación del cantón Zapotillo é é é é é 79

Cuadro 21. Población y distribución espacial del Cantón Zapotillo é é 80

Cuadro 22. Distribución poblacional del Cantón Zapotillo por edad y sexo .. 81

Cuadro 23. PEA según grupos ocupacionales é é é é é é é é é é é 81

Cuadro 24. PEA según ramas de actividad é é é é é é é é é é é 82

Cuadro 25. Referentes de pobreza del Cantón por Parroquias é é é é é 82

Cuadro 26. Principales actividades económicas del cantón Zapotillo é é 84

Cuadro 27. Inventario de sitios turísticos de Zapotillo é é é é é é é é 85

Cuadro 28. Condición jurídica y formas de tenencia de la tierra de las Unidades de Producción Agropecuaria é é é é é é é é 88

Cuadro 29. Número de Unidades de Producción Agropecuarias y superficie por categorías de uso del suelo é é é é é é é é 88

Cuadro 30. Agroecosistemas del cantón Zapotillo é é é é é é é é 92

Cuadro 31. Número de UPAs y cabezas de ganado por especies principales é é é é é é é é é é é é é é é é é 95

Cuadro 32. Patrón de cultivos del cantón Zapotillo é é é é é é é é 96

Cuadro 33. Calendario de los principales cultivos del cantón Zapotillo é é 97

Cuadro 34. Actores claves que actualmente se dedican a la regeneración del bosque seco en el cantón é é é é é 106

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ÍNDICE DE FIGURAS **Pág.**

Figura 1. Componentes de la sostenibilidad é é é é é é é é é é 35

Figura 2. Procesos y subprocesos del ámbito físico de la desertificación é é 45

Figura 3. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa del modelo digital de terreno (MDT)é é é é é é é é é é é é é é é é é 52

Figura 4. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa de pendientes ... 52

Figura 5. Flujograma para la elaboración de la cartografía base y mapa de erosión é é é é é é é é é é é é é é é é 53

Figura 6. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa de uso potencial del suelo é .é é é é é é é é é é é é 54

Figura 7. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa de conflictos de uso del suelo é é é é é é é é é é 56

Figura 8. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa de desertificación é é é é é é é é é é é é é é é é 57

Figura 9. Diagrama ombrotérmico para el Cantón Zapotillo é é é é é 70

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ÍNDICE DE ANEXOS **Pág.**

Anexo 1. Mapa de pisos altitudinales del cantón Zapotillo é é é é é é é 132

Anexo 2. Mapa de suelos del cantón Zapotillo é é é é é é é é é é 133

Anexo 3. Mapa de pendientes del cantón Zapotillo é é é é é é é é é é 134

Anexo 4. Mapa de uso actual del cantón Zapotillo é é é é é é é é é é 135

Anexo 5. Mapa de uso potencial del cantón Zapotillo é é é é é é é 136

Anexo 6. Mapa de erosión del cantón Zapotillo é é é é é é é é é é 137

Anexo 7. Mapa de conflictos de uso del cantón Zapotillo é é é é é é é 138

Anexo 8. Mapa de principios de riesgo a desertificación del catón Zapotillo é 139

Anexo 9. Mapa de zonas de vida del cantón Zapotillo é é é é é é é 140

Anexo 10. Mapa fisiográfico del cantón Zapotillo é é é é é é é é é é 141

Anexo 11. Mapa de los sistemas de producción del cantón Zapotillo é é 142

Anexo 12. Transecto del cantón Zapotillo parte baja é é é é é é é 143

Anexo 13. Transecto del cantón Zapotillo parte media é é é é é é é 144

Anexo 14. Transecto del cantón Zapotillo parte alta é é é é é é é 145

Anexo 15. Fotos del cantón Zapotillo é é é é é é é é é é é é é 146

Anexo 16. Imágenes satelitales del cantón Zapotillo é é é é é é é 151

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

1. RESUMEN

La presente investigación se realizó como parte del proyecto ñManejo Integrado de los Recursos Hídricos mediante la Implementación de Conceptos Agroforestales Mejorados para las Áreas Áridas y Semiáridas de Latinoamérica (WAFLA)ò, con el propósito de cuantificar la magnitud de la desertificación de las tierras del cantón Zapotillo de la provincia de Loja en el sur del Ecuador; caracterizar la desertificación desde las dimensiones social, técnica, económica y ambiental, particularmente en relación con el proceso histórico de ocupación del territorio y los sistemas de producción; e, identificar las acciones, tecnologías y sinergias que deberían promoverse para luchar contra la desertificación. Marzo es el mes con mayor precipitación (268,20mm) con lluvias de elevada intensidad, constituyéndose éstas en el principal factor de erosión de los terrenos inclinados y desnudos. La mayor parte de la cobertura vegetal corresponde a bosque seco, matorrales y pasto natural. Más del 15% de los suelos son utilizados para la agricultura, a pesar de tener un riesgo muy alto de erosión (32%). Se estima que la desertificación afecta al 20,64% de los terrenos en grado severo a muy severo; y que, el 29,52% se encuentran en proceso de desertificación. El cantón Zapotillo presenta un índice significativo de pobreza e indigencia superando el 90% del total de la población; así como, una alta tasa de emigración de la gente joven. La extracción indiscriminada de productos del bosque, el sobrepastoreo (cabras) , el uso inadecuado del suelo, los incendios forestales, son acciones que han acelerado el proceso de desertificación, afectando la capacidad de sustentación de ecosistema, reduciendo las fuentes de ingreso, deteriorando la calidad de vida y provocando mayor pobreza. En el cantón Zapotillo trabajan varias

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

instituciones gubernamentales y no gubernamentales que desarrollan acciones para combatir la desertificación, atenuar los efectos de la sequía y fomentar una agricultura sustentable, pero con escasa coordinación entre ellas. Se proponen varias acciones tecnologías y sinergias aplicables a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del cantón.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2. INTRODUCCION

La provincia de Loja, y, dentro de ella, el cantón Zapotillo, presentan los mayores problemas de degradación de las tierras a nivel del país, y en consecuencia, los más altos índices de pobreza y de migración rural y urbana.

La Universidad Nacional de Loja, en su manifiesto compromiso de incidir en el desarrollo humano sustentable de su área de influencia la Región Sur del Ecuador, en julio de 2005, aceptó la invitación para integrar el Consorcio Internacional para la formulación y ejecución del proyecto ñManejo Integrado de los Recursos Hídricos mediante la Implementación de Conceptos Agroforestales Mejorados para las Áreas Áridas y Semiáridas de Latinoaméricaò, cuyo acrónimo WAFLA deviene de su título en Inglés: Integrated Water resource management by the implementation of improved Agro- Forestry concepts in arid and semi-arid areas in Latin America.

El objetivo general del proyecto WAFLA fue promover la cooperación internacional entre: universidades, instituciones de investigación, organizaciones, asociaciones y actores sociales, gubernamentales e industriales, involucrados en la investigación, desarrollo y aplicación de la agroforestería y de las alternativas de manejo de los recursos hídricos en las áreas áridas y semiáridas de Latinoamérica, de manera de unificar y coordinar los esfuerzos e intercambiar conocimientos y experiencias, que permitan impulsar el desarrollo social y económico de éstas áreas.

El proyecto WAFLA cubre los siguientes campos de acción:

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Manejo de ecosistemas áridos y semiáridos lucha contra la desertificación;
- Manejo de recursos hídricos, con enfoque al recurso del agua.
- Módulos agroforestales, con enfoque a los cultivos nativos y la ganadería
- Productos agroforestales con enfoque a los aspectos del mercadeo, ambientales, legislativos y sociales.

El Consorcio Internacional para la ejecución del proyecto está conformado por 22 instituciones de Europa y Latinoamérica, de las cuales siete son Universidades (una de ellas la Universidad Nacional de Loja), ocho son centros de investigación, cuatro son centros de transferencia de tecnología y tres son redes y asociaciones. La coordinación del Consorcio está bajo la responsabilidad del Centro de Transferencia de Tecnologíaï Bremerhaven, de Alemania.

Luego de su aprobación por la Unión Europea, la ejecución del proyecto se inició en octubre del 2006, con una duración de 30 meses. Contempla la ejecución de seis paquetes de trabajos; uno de ellos, corresponde a la evaluación de la degradación de la tierra en áreas seleccionadas de América Latina. En el caso del Ecuador, la Universidad Nacional de Loja, ha seleccionado el cantón Zapotillo de la provincia de Loja como área potencial para futura implementación de sistemas agroforestales y de manejo integrado del agua.

Es en este marco que se consideró indispensable disponer de la información relacionada al estado de degradación de la tierra en el área seleccionada, sus causas y efectos; por lo que se planteó la realización de la presente investigación, cuyos objetivos fueron:

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **OBJETIVO GENERAL**

➢ Disponer de información sobre el estado de degradación de la tierra en el cantón Zapotillo de la provincia de Loja y los factores biofísicos y socioeconómicos relacionados, como base de consolidación del proyecto WAFLA en el que participa la Universidad Nacional de Loja.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

➢ Realizar la caracterización biofísica y socioeconómica en relación con los aspectos relevantes de la desertificación y cuantificar la magnitud de la afectación, en el cantón Zapotillo de la provincia de Loja.

➢ Caracterizar la desertificación en el cantón Zapotillo desde las dimensiones social, técnica, económica y ambiental, particularmente en relación con el proceso histórico de ocupación del territorio y los sistemas de producción.

➢ Identificar las acciones, tecnologías y sinergias que deberían promoverse para luchar contra la desertificación.

El trabajo se lo realizo desde julio del 2007 hasta noviembre del 2009 y comprendió trabajo de gabinete, trabajo de campo e interpretación de los datos y redacción en oficina.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. LA DESERTIFICACIÓN

Desertificación es el término que se aplica a la degradación de las tierras en zonas secas, debido fundamentalmente al impacto humano. En esta definición, el término tierras incluye el suelo, los recursos hídricos locales, la superficie de la tierra y la vegetación o las cosechas, mientras que el término degradación implica una reducción de los recursos potenciales.

La desertificación actual es el resultado de la acción de dos factores, uno de tipo natural y otro originado por la sobre explotación de las tierras por los seres humanos (Tolba, 1991). La degradación antropogénica de las tierras se inicia con la disminución o destrucción de la capa vegetal natural como consecuencia del cultivo excesivo, especialmente cultivos en pendiente y el monocultivo de cereales (Di Castri, 1990); el sobre pastoreo, la aplicación de prácticas de riego deficientes, y la tala de árboles destinados a la leña (Dregne, 1986), en consecuencia, se observa un proceso progresivo de agotamiento de las tierras desde el estado normal hasta la degradación que impacta directamente sobre la productividad de los cultivos, fenómeno que afecta la disponibilidad de alimentos en las poblaciones humanas, también se reduce la diversidad de la micro y macro fauna, la flora y vegetación en general (Osorio, 1989).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.2. LA DESERTIFICACIÓN: UN PROBLEMA MUNDIAL

Según la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación - CNULD (2003), los parlamentarios saben que el problema mundial de la desertificación está relacionado con la amenaza que afecta a los suelos. Los suelos son una de las bases naturales de la vida humana y del desarrollo social. El problema alimentario mundial no puede resolverse sin mantener las cuatro funciones principales del suelo, a saber: hábitats para las personas, animales y plantas, producción, cultura, y reglamentaciones. El suelo ha sido y es todavía objeto -equivocadamente- de escasa atención. Las políticas de protección del suelo han de tener mayor relevancia, y deben figurar en las agendas políticas.

La capacidad de nuestro planeta para sostenernos esta disminuyendo. Los problemas son sobradamente conocidos: la degradación de los suelos y de las tierras agrícolas, la disminución de la cubierta vegetal y de los bosques, la disminución del abastecimiento de agua limpia, la reducción de las pesquerías, y la consiguiente amenaza de una mayor vulnerabilidad social y ecológica. Estos peligros son de orden mundial; sus repercusiones, sin embargo, se hacen sentir más en el mundo en desarrollo, y especialmente entre los pueblos que viven en la pobreza.

La desertificación es un fenómeno realmente mundial que afecta a un 40% aproximadamente de la masa terrestre de nuestro planeta, incluidas ciertas partes de Europa. Un 70% de todas las tierras secas están afectadas por la desertificación, con

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

una superficie de 36 millones de km^2; los países menos adelantados son los más afectados por ese fenómeno. Más de 1000 millones de personas en 100 países están afectados directamente por la desertificación, o corren peligro de estarlo. [1]

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ï PNUMA (2001), la desertificación amenaza a la cuarta parte de las tierras del planeta, así como a 250 millones de personas y el sustento de más de 1.000 millones de habitantes de 100 países a causa de la disminución de la productividad agrícola y ganadera. Estas personas incluyen muchas de los países más pobres, los más marginados y los ciudadanos políticamente más débiles.[2]

Por otra parte, se define a los desiertos como regiones con escasa o ausente vegetación, debido básicamente a períodos lluviosos muy cortos o inexistentes y se entiende que el paisaje de las zonas desérticas está conformado por dunas, arenas o bien tierras y piedras.

3.2.1. Principales Causas de la Desertificación a Nivel Mundial

Según el documento preparado para la primera reunión de puntos focales provinciales del Ministerio del Ambiente en la Lucha Contra la Desertificación y Mitigación de la Sequía en el Ecuador (2002), son muchos los factores que contribuyen a la destrucción del suelo por la desertificación, pero en general la causa

[1] http://www.unccd.int/parliament/data/bginfo/PDUNCCD(spa).pdf
[2] http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/desert.htm

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

del problema es la excesiva presión de la gente sobre los suelos y ecosistemas que en las zonas secas son extremadamente frágiles. Ahí donde los suelos ya son secos, el uso excesivo o inadecuado de ellos por parte de los humanos puede destruirlo con facilidad.

La degradación del bosque, o de la capa natural de vegetación es el primer paso hacia el desierto, pues la desaparición de las plantas multiplica la acción erosiva de los elementos naturales, que destruyen entonces con mayor facilidad y rapidez la vegetación original.

Entre las causas de la desertificación podemos señalar el subdesarrollo que incluye factores sociales y económicos; el problema ambiental desde un punto de vista meteorológico; y la acción del ser humano que provoca procesos de deforestación y mal uso del suelo. Entre los síntomas de este problema están: la reducción de la biomasa causada por la deforestación, las malas cosechas, la pérdida de la fertilidad, la reducción del agua disponible, el incremento de sedimentación, las perturbaciones sociales, la migración, la contaminación del agua, del aire y del suelo. Todo esto lleva al deterioro de la calidad de vida de las poblaciones.

Los factores sociales; que contribuyen al problema de la desertificación son la pobreza, la migración, el debilitamiento de las organizaciones campesinas y el crecimiento demográfico; estos factores deben ser reducidos con la implementación de políticas favorables que conduzcan a un desarrollo sustentable.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

La acción humana, con talas abusivas, exceso de pastoreo y monocultivos ha sido uno de los factores principales del proceso creciente de desertificación. Las actividades humanas que más contribuyen a la desertificación son:

- El sobre cultivo, el pastoreo excesivo, la deforestación y las prácticas inadecuadas de riego.

- El aprovechamiento excesivo de las tierras puede deberse a circunstancias económicas específicas, o a las legislaciones y prácticas territoriales inadecuadas.

En muchos casos, el acceso sin reglamentar a los recursos de tierras hace que algunos traten de obtener el máximo de ganancias, sobre explotando las tierras en perjuicio de los intereses de la comunidad.

3.3. LA DESERTIFICACIÓN EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Según la FAO (2005), el Grupo para Latinoamérica y El Caribe ï GRULAC, en la Reuniones Regionales de la Convención de Lucha contra la Desertificación, advierte problemas serios generados por una deficiente integración de las actividades agrícolas de riego, de temporal y pastizales con relación a los bosques, lo que incrementa el deterioro de los ecosistemas naturales.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El desarrollo poblacional carece de una planificación integral[3]. Las condiciones de vida de la población rural están por debajo de los mínimos aceptables. En América del Sur, 100 millones de hectáreas han sido degradadas por el efecto de la deforestación y 70 millones por el sobre pastoreo (FAO, 2005).

Con el deterioro del suelo cultivable, los países en desarrollo se ven impulsados a comprar a los países desarrollados, enormes cantidades de agroquímicos para aumentar el rendimiento del suelo, lo que ocasiona una fuga importante de recurso, el incremento de los costos de producción y el envenenamiento del suelo y del agua., generando a corto plazo más pobreza y más desierto (Anexo III de aplicación regional para América Latina y el Caribe, 1998).[4]

3.4. LA DESERTIFICACIÓN EN EL ECUADOR

Parte de las tierras desertificadas a nivel mundial se encuentra en el Ecuador, con una problemática que dejó de ser el punto de una serie de charlas, para llegar a ser un problema de la realidad. Si bien en el Ecuador no existen estudios integrales que analicen todos los componentes que inciden en la degradación de los suelos, se estima que las áreas susceptibles a la desertificación corresponden a, aproximadamente, el 4% del territorio nacional, esto es, 1'100.000 ha. A esta cantidad habría que incorporar 5'998.341 ha., que representan el 23% de la superficie del país, que constituyen las áreas más propensas a procesos erosivos. Entre los principales factores que contribuyen a la desertificación, cabe destacar: el clima, los procesos erosivos, la deforestación, la pobreza, la densidad e irregular distribución de

[3] http://www.sagan-gea.org/hojaredsuelo/paginas/1hoja.htm
[4] http://www.unic.org.ar/esp_desert/desert_alyc.html

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

la población, la colonización, el aprovechamiento inadecuado de la tierra. Las provincias más afectadas por la desertificación y sequía son: Manabí, Chimborazo y Loja (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2005)

La explotación irracional de los recursos naturales y las condiciones socio-económicas de la población han determinado que la desertificación sea reconocida en el Ecuador como uno de los problemas ambientales que requiere prioritaria atención a nivel nacional.

3.4.1. Las Principales Causas de la Desertificación en el Ecuador

3.4.1.1. Biofísicas

Según el documento preparado para la primera reunión de puntos focales provinciales del Ministerio del Ambiente en la Lucha Contra la Desertificación y Mitigación de la Sequía en el Ecuador (2002), los principales problemas ambientales en el Ecuador son la deforestación, la erosión que lleva a la deforestación, así como las anomalías climáticas que tanto en exceso como en déficit dan problemas.

Existen, por supuesto, causas naturales de erosión el viento el agua y como se ha visto en el país sequías reiteradas. Pero algunas actividades humanas tienen fuerte impacto en los suelos en nuestro país, entre ellas especialmente:

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- El sobre pastoreo, (demasiado ganado), sobre todo vacuno, caprino y bovino, sobre la tierra, consumiendo toda la vegetación de matorrales y arbustos, dejando el suelo desnudo expuesto a la erosión del viento y el agua.

- La tala de bosques puesto que los árboles afirman al suelo y contribuyen a regar la tierra. Si se ocupan métodos de explotación como la tala rasa, el suelo queda nuevamente expuesto a los elementos y es incapaz de retener el agua;

- Los Incendios forestales, causados en un 100% por la negligencia del hombre;

- El cultivo de cereales en tierras de secano no arables o de excesiva pendiente;

- Las prácticas de riego defectuosas que van disminuyendo progresivamente la fertilidad de la tierra.

Estas no son las únicas causas. Los problemas de la desertificación son difícil justamente porque tienen muchísimas causas que se juntan: La contaminación de los suelos por las actividades minero-industriales, la presión de las ciudades que van creciendo y ocupando suelos agrícolas o forestales para construir viviendas u otros usos.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.4.1.2. Socioeconómicas

La situación socioeconómica del Ecuador ha aportado significativamente al desarrollo de procesos de desertificación. El crecimiento de la población aumenta la demanda de los recursos naturales y por espacios para agricultura y vivienda. Por otro lado, las condiciones de pobreza de la población y la falta de conocimientos sobre los impactos ambientales de las actividades productivas limitan las posibilidades para realizar un manejo adecuado de los recursos naturales. Esta gran demanda produce la degradación de los recursos naturales y la pérdida de fertilidad de las tierras, sean estas por sobre-explotación en sistemas productivos intensivos y de alta tecnología, o por falta de tecnologías adecuadas a las condiciones naturales.

ñEl 24% de la población rural del Ecuador y el 8,9% de la población urbana se encuentran en niveles de indigencia, así mismo, el 74,7 % de la población rural y el 40,4% de la población urbana del país se encuentran bajo condiciones de pobrezaò[5] .

La pobreza rural en las provincias de la Sierra, están estrechamente ligadas con la escasez de tierra y el deterioro ambiental causados por la deforestación, la erosión y la desertificación. La interacción entre la pobreza y el deterioro ambiental forma un círculo vicioso que produce más pobreza y deterioro ambiental.

Dada esta condición de país agrícola, un factor que contribuye a la desertificación es la falta de educación, particularmente de la población dedicada a la agricultura. De

[5] INEC. VI Censo de población y V de vivienda 2001, resultados definitivos. Tomo III

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

acuerdo con la información del INEC (2001), el 22.5% de la PEA agrícola del país es analfabeta y el 86,6 tiene instrucción primaria o menos.

3.4.2. Provincias del Ecuador Afectadas por la Desertificación

Las provincias más afectadas por la desertificación y la sequía se encuentran principalmente en las regiones de la Costa y de la Sierra, como es el caso de Manabí para la primera región y Chimborazo y Loja para la segunda.

Es a nivel provincial precisamente donde los indicadores de deterioro ambiental alcanzan niveles alarmantes. Como ejemplo se presentan algunos datos de estas tres provincias:

- En Loja, los procesos erosivos alcanzan el 70% de la superficie provincial, la mayor parte de la cobertura vegetal original se ha perdido, pues tan solo un 20% del territorio presenta vegetación (Molina y Medina 1 997); en esta provincia la incidencia de la pobreza es de un 80% de la población.

- En Manabí, los procesos fuertes e intensivos de degradación de suelos se dan en un 75% de su territorio; la provincia mantiene únicamente un 15% de su cubierta vegetal original (Molina y Medina 1 997) y el 64% de la población está bajo la línea de pobreza (INFOPLAN, 1 999).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- En la provincia de Chimborazo, la situación es similar, así, el 55% de la superficie provincial está afectada por procesos erosivos, y se estima que entre un 70 y 75% de la cobertura vegetal original ha sido destruida (Molina y Medina 1 997); el 78% de la población es pobre (INFOPLAN, 1 999) por lo que esta provincia junto con Loja, se ubica entre las cinco más pobres del país.

La falta de productividad de la tierra y los largos e intensos períodos de sequía han provocado grandes desplazamientos de la población en estas provincias.

No es casual que Loja, Manabí y Chimborazo estén entre las cinco provincias con más altos índices de migración. El 7.6%, 4.15% y 3.46% respectivamente, de la población total de estas provincias esta afectada por el fenómeno de migración.

Estos datos permiten demostrar que la desertificación a nivel nacional es uno de los problemas ambientales más graves que afecta directamente a la calidad de vida de la población y a su capacidad de supervivencia especialmente en las tres provincias en mención.

El problema de la desertización se ha extendido y puntualizado en algunas provincias del país, pues en la provincia de Loja, principalmente en los cantones de Macara y Zapotillo; por cuanto es motivo de estudio para todas las personas que están involucradas en el campo ambiental para hallar las posibles soluciones a este grave problema que ya es una realidad.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.3. INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LA DESERTIFICACIÓN

En el contexto de las zonas áridas se observa que, dado las características climáticas la cerealicultura es una de las principales actividades, combinada con una ganadería que con frecuencia es de cabras. Pero los estudios señalan que los sistemas de producción por si mismos no generan riesgos de desertificación sino la interacción con las prácticas técnicas. En un informe de la FAO, 1993, se precisan las siguientes prácticas que forman parte de los sistemas de producción de zonas áridas y que desencadenan desertificación:

- El cultivo de los suelos frágiles.
- La reducción del tiempo de barbecho de las tierras cultivadas.
- El sobrepastoreo de plantas herbáceas y leñosas.
- La explotación excesiva de los recursos madereros, en especial, la leña.
- El uso descontrolado del fuego para la regeneración de los pastos, la caza, los desbroces con fines agrícolas.
- La utilización de maquinaria agrícola poco adecuada que destruye la estructura del suelo.
- El riego de los suelos, cuya textura favorece la salinización o la alcalinización o incluso el anegamiento.

En consideración a los elementos mencionados este es un indicador complejo que requiere un análisis detallado dentro de las explotaciones agrícolas (www.oni.escuelas.edu.ar).

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El suelo es el asiento de casi todas las actividades humanas. Es también la fuente primordial de materias primas y constituye uno de los elementos básicos del medio natural.

El deterioro del suelo puede proceder del sistema de utilización de la tierra (sistemas de producción), del estado y situación de los suelos, de la falta de protección de espacios singulares y ecosistemas frágiles o de los conflictos sociales o económicos que pueden producirse por las distintas alternativas de uso de territorio.

Según Capó Marti (2002), los problemas fundamentales pueden sintetizarse en los siguientes: la continua expansión de las tierras de cultivo, incluso en territorios no muy aptos para este fin, que viene impuesta por la mayor demanda de alimentos originada por el crecimiento demográfico, las prácticas agrícolas intensivas, el monocultivo y sobrepastoreo, el empleo de grandes cantidades de biocidas y fertilizantes, que tienen infinita correlación con las técnicas de fusión agrícolas empleadas en la agricultura y denominados sistemas de producción.

Según Capó Marti (2002), las agresiones de que es objeto el suelo pueden tener las más diversas procedencias y adoptar distintas formas. En general, la degradación de los espacios dedicados al cultivo se ha producido en todas las épocas y en todas las culturas, puesto que la misma explotación de la tierra lleva implícito el riesgo de degeneración de la cubierta edáfica. Las civilizaciones agrícolas han sido las causantes de la desertización de gran parte del globo terráqueo, podemos citar como muestra los procesos acelerados de degradación que experimentan superficies extensas donde los suelos se conservaban en estado natural en algunos países

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

tropicales, tras la desaparición de la cubierta vegetal o la puesta en cultivo con prácticas sistemas productivos mal concebidos.

Pero los sistemas de producción en sí, no desencadenan en desertificación, sino las malas relaciones técnicas empleadas por los agricultores por ejemplo, la agricultura se configura, pues, como la primera causa de degradación edáfica en la mayoría de los países del mundo por la multiplicidad de prácticas, en líneas generales, la agricultura es una actividad respetuosa con el medio, y en función de sus mismas características tiende a conservar el suelo puesto que es uno de los elementos indispensables para su desarrollo. Pero la situación cambio rápidamente durante la segunda mitad del siglo XX con la introducción de tecnologías nuevas, la mecanización, la utilización de fitosanitarios y fertilizantes sintéticos, la implementación de sistemas intensivos de explotación ganadera, etc. En lo que tiene que ver con prácticas de cultivo, la utilización de maquinaria, con el fin de conseguir una mejora de las condiciones físicas del suelo, eliminar las malas hierbas y restos de cultivo, aumentar la porosidad para facilitar la circulación del agua, los nutrientes o el oxigeno hasta las raíces. Este laboreo puede realizarse de formas diversas según sea la profundidad, el tipo de maquinaria utilizada, dirección o anchura de los surcos, etc. Todo ello se combina con las condiciones físicas del suelo y la topografía del terreno, con lo que la respuesta del medio puede ser positiva, en cuyo caso se consigue una mejora de las condiciones del suelo, o por el contrario, negativa, con lo que se propicia, entre otros impactos, la erosión.

En riego, la adición de agua al suelo repercute sobre sus propiedades físico-químicos y es factor positivo; pero también puede tener el efecto contrario, por ejemplo,

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

cuando se aplica en cantidades excesivas, conduce a una lixiviación exagerada y la consiguiente pérdida del suelo.

La ganadería constituye asimismo un factor de alteración de los suelos y puede presentar algunos aspectos contradictorios. En su vertiente positiva, la agregación al suelo de desechos ganaderos contribuye a mejorar su fertilidad (hay que recordar que el sistema más antiguo de conservar la tierra es la adición de estiércol). Pero la ganadería intensiva genera grandes cantidades de residuos cuya eliminación representa un problema; si se incorporan al suelo en dosis excesivamente elevadas, puede superarse la capacidad de asimilación y transformación de éste, con lo que podría originarse contaminación y erosión por la carga animal no calculada.

Sin duda alguna que todos estos componentes en frecuente interacción y remodelación tecnológica generan que los sistemas de producción utilizados por los agricultores desemboque en un alto riesgo en el proceso erosivo de las tierras utilizadas para esta labor, poniendo en riesgo la integridad alimentaria de la población e incluso la propia vida de los seres humanos. Los nuevos métodos de producción buscan la interacción positiva de relación, un ejemplo, son las nuevas formas de sistemas agrosilvopastoriles, en el cual se relaciona de buena forma todo el componente agrario.

3.6. PROCESO HISTÓRICO DE OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

A continuación se retoman los elementos sobre el proceso histórico de ocupación del territorio ecuatoriano, principalmente en la Sierra, del texto de Custode et al (1999),

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

en el cual se demuestra que hubo una etapa en la cual los suelos fueron bien manejados por los pueblos indios, que vivieron aquí, antes de la invasión española. Para ello, es necesario hacer referencia de los dramáticos cambios que se produjeron con la creación de los obrajes y las haciendas en la época colonial; y, más recientemente, con la modernización agraria, operada en los últimos cincuenta años.

En el territorio de la actual Sierra ecuatoriana, en la época aborigen (siglos XV XVI), se distinguen dos grandes periodos:

- El de los señoríos y confederaciones; y
- La época de los incas, con la incorporación al Tahuantinsuyo.

Durante estos periodos, hubo algunas diferencias en el manejo del suelo agrícola, por lo cual la conquista incaica introdujo varios cambios económicos, sociales, políticos, lingüísticos y culturales, producto de la experiencia desarrollada en los Andes de Puna, distinta de los conocimientos y prácticas desarrolladas en los Andes de Páramo. Sin embargo, por tratarse de soluciones andinas desarrolladas para diversos contextos, muchas de ellas resultaron complementarias y mutuamente enriquecedoras.

Los señoríos étnicos aparecieron en la sierra norandina entre los años 500 AC y 750 DC, periodo al que los arqueólogos denominan de ñDesarrollo Regionalò, en el cual, entre otros resalta la coordinación de la producción de la sociedad, para obtener

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

productos todo el año, aprovechando de manera escalonada los ecosistemas de los diferentes pisos altitudinales.

Las evidencias señalan que el impacto incaico, en la Sierra Centro Sur, llegaron prácticamente a cristalizar el modelo económico autosuficiente, que se basaba en un extenso control vertical de diversos pisos ecológicos y el abastecimiento de productos externos, a ambos lados de los flancos de las cordilleras.

El manejo de suelos andinos que encontraron los españoles, en la sierra, en 1532, fue el resultado de los conocimientos y prácticas desarrolladas en la región norandina, combinadas con algunas prácticas introducidas por los Incas.

El manejo de los suelos y de los sistemas agropecuarios funcionaba en un sistema de ñmicroverticalidadò. Un Señorío serrano controlaba generalmente cuatro grandes zonas de producción, en las que se desarrollaron varios sistemas agropecuarios:

- **La zona de páramo, entre 3200 y 4000 m.s.n.m**. Estaba cubierta por el matorral y el bosque de páramo. Los Señoríos norandinos la usaron para la cacería (venados, conejos, perdices, tórtolas, palomas y calandrias), la extracción de leña y paja, la producción no intensiva de papa, el cuidado del nacimiento de las aguas de riego y la vigilancia-defensa de los territorios. Los incas iniciaron en esta zona un proceso de intensificación productiva, con la construcción de terrazas, visibles en la región de los Puruháes.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **La zona de valle andino, situada entre 2800 y 3200 m.s.n.m.** En esta zona, los Señoríos desarrollaron un sistema de producción de maíz, legumbres, hortalizas y hierbas andinas. En la Sierra Norte los Señoríos lograron una fuerte intensificación productiva, con la creación de camellones y riego. Por su parte, los Incas introdujeron terrazas en esta zona de producción, para ampliar la frontera agrícola en zonas escarpadas. Los Incas remarcaron la separación del páramo para la papa y el llano para el maíz.

- **La zona de valle caliente, que desciende desde los 2800, hasta los 2000 m.s.n.m**. Está en las cuencas de los ríos que descienden al Pacífico y a la Amazonía, donde se producían frutales, maíz duro, carrizo, magueis, leña, algodón, coca y ají. Los incas introdujeron en estas zonas., en la Sierra Central, varios grupos de *kamayujcuna*, para la producción segura de estos artículos, que en el pasado norandino, fueron producidos por las etnias selváticas, para ser intercambiados con las serranas. En la Sierra Norte, las etnias selváticas continuaron realizando esta actividad y muchas cuencas fueron manejadas a través de alianzas multiétnicas.

- **La zona de montaña,** en la ceja de la selva que desciende a la amazonía, en las que se producían madera dura y hierbas medicinales. En muchos sitios, los Señoríos accedieron a otros recursos, como lagunas, de las obtenían peces y patos; lugares productores de sal; zonas especializadas en la producción de madera, etc. Al igual que en la zona anterior, los incas introdujeron varios grupos de *kamayujcuna*, para la producción de artículos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

También se construyeron chambas, muros, zanjas y fosos, como límites de las propiedades, que sirvieron al mismo tiempo, para manejar el agua lluvia, como barreras al viento y la erosión.

Como puede advertirse, el manejo de los recursos naturales estaba indisolublemente unido a la actividad agropecuaria y al manejo del espacio por cada una de las llactacuna o parcialidades, y señoríos norandinos.

Se trataba de una verdadera concepción conservacionista del paisaje, en la que se unían en forma armoniosa:

- La agricultura con la recuperación de la fertilidad de los suelos;
- El manejo del bosque con la caza, la recolección de leña, de paja y madera;
- Las obras físicas con el cuidado de la erosión,
- El manejo del agua lluvia con la producción intensiva;
- La siembra de matorrales, cercas y frutales, con la idea de producir forraje, alimentos y mantener el hábitat de pájaros, conejos y venados.

La integración plena entre el manejo del espacio agrícola y los recursos naturales renovables, fue dramáticamente rota con el nuevo ordenamiento agropecuario impuesto por los españoles. Este nuevo ordenamiento afectó profundamente a un ecosistema muy vulnerable, cuya reproducción dependía del manejo cuidadoso que realizaban las sociedades indígenas.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Uno de los legados del hecho colonial, quizás el más perverso, fue generar entre el elite blanco-mestiza ecuatoriana, una actitud displicente frente a la conservación de sus recursos naturales.

Los principales cambios que se operaron con la invasión española y que se continuaron en la Republica, entre 1564 y 1960, pueden resumirse en siete grandes líneas:

Primera: un cambio drástico en la tenencia de la tierra, por el cual los españoles y luego los terratenientes criollos, se apropiaron de la mayoría de las tierras de los indios. Entre los siglos XVI, XVII y XVIII, se creó la imagen de que existía ñuna oferta ilimitada de tierrasò, de agua y de recursos forestales, que nunca se agotaría.

Los poderes coloniales entregaron a manos llenas las Ordenes Religiosas y a un reducido grupo de españoles, grandes recursos en tierras, bosques y aguas, a través de una serie de composiciones, legalizadasò especialmente en el siglo XVII.

Entre 1534 y 1547, fueron los jefes de la invasión, quienes directamente asignaron las tierras a los españoles que participaron en la empresa.

Esta realidad, era parecida en todo el país y se mantuvo con escasos cambios hasta 1954, cuando el censo de población mostró que el 65% de la tierra estaba en propiedad de grandes hacendados. Los grandes terratenientes habían logrado

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

controlar la mayor parte del suelo, imponiendo un nuevo ordenamiento agrario en la sierra.

Segunda: Los terratenientes españoles se dedicaron en sus haciendas, desde el siglo XVII, por un lado, a la cría de ganado ovino, en gran escala, para producir la materia prima de los obrajes, y por otro, al ganado bovino para abastecer de carne a las ciudades y zonas mineras. Al mismo tiempo, la Corona obligó e incentivó a los indios a dedicarse también a la cría de ganado ovino, para abastecer los obrajes de comunidad, con cuyos ingresos se pagaban los tributos. La Sierra Central se convirtió en una zona ovejera, Loja en una zona de producción de mulares, la Sierra Norte en productora de vacunos.

Los sistemas de producción de maíz asociado con legumbres, dieron paso al monocultivo y se quebraron los sistemas de rotación en los que se incluía un ciclo de leguminosas.

Quinta: los españoles arrasaron la madera de los bosques andinos, que fue usada para las diversas actividades que demandaba la vida urbana y el nuevo modo de vida: madera para fabricar casas, puertas, ventanas, muebles, pisos; madera para los obrajes; carbón para las herrerías, panaderías, hornos de cal, ladrillos, etc. Se trataba de un arrasamiento del bosque, sin reposición, que al mismo tiempo acabó con la fauna de caza.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Con la modernización agraria (1940 ï 1998), la estructura de tenencia de la tierra muy concentrada, que tenía el Ecuador hasta 1960, en la que un 3% de propietarios controlaban el 65% de la tierra, en tanto que el otro extremo, 67% de campesinos accedían al 16% del suelo, ha sido poco a poco modificada en los últimos 40 años, a través de tres mecanismos:

- La intervención estatal, que realizo dos reformas agrarias (1964 y 1975) y aplico varios decretos especiales en zonas específicas, que en el balance afectaron alrededor de 800 000 ha;

- Un activo proceso de colonización de áreas consideradas baldías de la amazonía, al noroccidente ecuatoriano y los flancos externos de las dos cordilleras, que entregó cerca de cuatro y medio millones de hectáreas; y

- Un proceso de venta a través del mercado de tierras, que tuvo dos fases: la primera, un mercado incentivado por la presión de la reforma agraria, que permitió el acceso a la tierra a muchos campesinos, porque los precios eran accesibles; y a un segundo momento, a partir de 1984, en el que se suspendió la posibilidad de afectación por la Reforma Agraria, subiendo los precios en forma abrumadora, a punto de eliminar hasta la menor posibilidad de los campesinos, de acceder a la tierra.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Con la Reforma Agraria, que entregó un pedazo de tierra a cada ex huasipunguero, las familias perdieron el acceso a recursos diversos en varios pisos y nichos ecológicos, que había sido la clave de las estrategias andinas.

A pesar de que los campesinos, especialmente los indios, intentaron reconstruir el acceso a esa diversidad, en los reducidos espacios en los que fueron ubicados, y que se reactivaron las relaciones con los campesinos situados en el valle para realizar intercambios, la desestructuración había sido demasiado fuerte.

Las políticas de ajuste neoliberal, o bien tienen un mercado índice anti-campesino, o han producido resultados bastantes ambiguos. Más bien, son las que están empujando a los pequeños productores fuera del ámbito productivo agrícola. El alza de los precios de los insumos; la eliminación de los créditos preferenciales para los pequeños agricultores por parte del Banco de Fomento; la reducción de actividades, programas y proyectos de Desarrollo Rural Integral; la preferencia por los agroexportadores, agroindustriales y por los que producen para los mercados selectivos, explican la crisis de la producción campesina (FAO-COTECA; 1996:41).

3.7. LA EROSIÓN COMO PRINCIPAL CAUSA DE DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DE LOJA

En la provincia de Loja, la erosión, tanto hídrica como eólica, son una de las principales formas de reducción de la capacidad productiva del suelo.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

La erosión eólica; es el proceso de remoción del suelo, por la acción del viento (CP, 1991). El viento, además de despojar a las tierras de la capa arable, causa otros daños, sepultando campos, edificios, maquinaria y cercados. En el peor de los casos, una hectárea de terreno puede perder hasta 150 toneladas de suelo en una hora, lo que equivale a una capa de más de 1 cm. (FAO; 1984)

La erosión hídrica; es el resultado de la energía producida por el agua, al precipitarse sobre la tierra y al fluir sobre la superficie de los terrenos (CP, 1991). Es la forma más común de erosión, que causa daños en casi todos los países en desarrollo. Se produce cuando se cultiva tierras inclinadas, sin tomar las debidas precauciones, o se dejan expuestas a la acción de lluvias, extensas tierras con pendientes suaves.

La erosión, se produce cuando se práctica un mal manejo de los recursos naturales, que no toma en cuenta la facilidad con que el suelo puede ser arrastrado por el agua o barrido por el viento. Este manejo se puede entender mejor, si se toman en cuenta las razones culturales, sociales, económicas y técnicas, que llevan a que se practique la agricultura, de determinada manera (Custode *et al* 1999).

Tan pronto como la vegetación protectora y/o las condiciones del suelo, son perturbadas por los seres humanos, el suelo queda expuesto a la acción del agua y/o del viento. En tales condiciones, el suelo es arrastrado más rápido de lo que su proceso de regeneración puede compensar, lo cual se reconoce como erosión acelerada o inducida.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Surge entonces la pregunta: ¿por qué aplican tantos campesinos, una agricultura tan erosiva? Las razones subyacentes al mal uso y manejo de los recursos naturales en la sierra ecuatoriana y en particular en la provincia de Loja son de orden cultural, social, económico y técnico.

3.7.1. Razones Culturales

La agricultura en el Ecuador fue influenciada de manera decisiva, por el sistema hacendario. El manejo extensivo, practicado por la hacienda (siembra de granos, ganadería) fue transferido a la pequeña parcela campesina, con todas las consecuencias respecto de la erosión. Y por lo tanto, con los respectivos descensos en la producción. Sin embargo, el campesino desconoce las causas del problema y sus consecuencias en el tiempo.

Un manejo intensivo (bajo criterios conservacionistas) sería mucho más apropiado para las propiedades campesinas. Sin embargo, por no apreciar resultados o beneficios inmediatos en este tipo de manejo, el campesino continúa sus prácticas destructivas (Henao, 1995).

3.7.2. Razones Sociales

Tal vez la razón más elemental de todo el problema de la erosión, es la sobrepoblación, es decir la fuerte presión sobre la tierra, como recurso productivo. En la sierra ecuatoriana esto se pone en evidencia, por el continuo ascenso de la

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

agricultura campesina a las tierras más altas, con la consecuente tala de montes y chaparros, y el volteo del páramo para la siembra (Hofstra, 1991).

Un factor que influye bastante sobre el cuidado de la tierra, es su forma de tenencia: arrendamiento, propiedad, siembra al partir, etc. Un arrendatario nunca tendrá interés en implementar medidas de control de la erosión, aunque esté convencido de su buen efecto; un propietario, al contrario, tendrá mayor interés, tomando en cuenta los beneficios que conlleva la conservación de los suelos.

Por otra parte, los campesinos con ingresos provenientes de fuera de la agricultura (migrantes) no suelen demostrar mayor interés en cambiar su modo de trabajar el suelo, hacia un manejo más intensivo y conservacionista.

3.7.3. Razones Económicas

La mayoría de las prácticas conservacionistas, no exigen elevadas inversiones, el mayor gasto corresponde a la mano de obra. Las prácticas de conservación, como la labranza siguiendo las curvas de nivel, son poco costosas y pueden ser ejecutadas por el mismo campesino.

No obstante, en muchas ocasiones, los intereses a corto plazo son más importantes, obligando a preocuparse por los problemas diarios. Es obvio que un campesino que a duras penas consigue producir alimentos suficientes para el sustento de su familia, no

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

puede dedicar mucho tiempo ni recurso para implementar prácticas conservacionistas.

3.7.4. Razones Técnicas

Por lo general, se nota una total ausencia de conocimientos, respecto de las prácticas conservacionistas. El campesino desconoce la importancia del problema, o no quiere reconocerla, ya sea por rutina y costumbres tradicionales, es incapaz de variar su manera de labrar y cultivar, o porque, por egoísmo, no quiere aceptar medidas y sacrificios, que luego beneficiarán también a los ajenos (Hafner, s.f.).

Incluso las prácticas más sencillas exigen una capacitación técnica básica y, por supuesto, requieren asistencia técnica para que el campesino pueda adoptarlas.

El suelo se pierde por erosión, en todas las regiones del Ecuador. Sin embargo hay áreas considerables, que presentan una mayor ocurrencia de erosión o una más alta susceptibilidad a la erosión, causada por los factores que influyen en el proceso de erosión como son: la topografía, la cobertura vegetal, la precipitación y el viento.

En muchas partes, las pérdidas de suelo sobrepasan los límites aceptables, ocasionando un impacto negativo muy significativo en la economía, tanto campesina como nacional, a pesar de que no siempre, este problema es fácil de percibir.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.8. LAS DIMENCIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Las dimensiones del desarrollo sostenible y este de por sí, es un concepto difícil de definir; además está evolucionando continuamente, lo cual lo hace doblemente difícil de definir.

Una de las descripciones originales del desarrollo sostenible se atribuye a la Comisión Brundtland: ñEl desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidadesò (Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987, pg. 43). Por lo general, se considera que el desarrollo sostenible tiene tres componentes: medio ambiente, sociedad y economía. El bienestar en estas tres áreas está entrelazado, y no es independiente. Por ejemplo, una sociedad saludable y próspera depende de un ambiente sano para que le provea de alimentos y recursos, agua potable, y aire limpio para sus ciudadanos. El paradigma de la sostenibilidad rechaza el argumento de que las pérdidas en los ámbitos ambiental y social son consecuencias inevitables y aceptables del desarrollo económico. Por tanto, los varios autores consideran a la sostenibilidad como un paradigma para pensar en un futuro en el que las consideraciones ambientales, sociales y económicas se balanceen en la búsqueda del desarrollo y una mejor calidad de vida.

La pobreza puede obligar a la gente a hacer un uso excesivo de la tierra para obtener comida, energía, vivienda y como fuente de ingreso; por tanto, la desertificación es tanto una causa como una consecuencia de la pobreza. Cualquier estrategia efectiva,

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

para contar con medios de subsistencia sostenibles, debe abordar el aspecto de la pobreza como un asunto central.

Un problema significativo en la ejecución de los sistemas de ordenación forestal, en los bosques secos de la Región Sur del Ecuador, es la intensidad en el uso de la tierra disponible. Incluso en las áreas muy degradadas de estas zonas, la gente depende de lo queda de los bosques para el ramoneo y combustible. El cierre de áreas, como es la experiencia del proyecto COSV-CATER, para la regeneración, incluso aunque produce ganancias a largo plazo, puede imponer una carga a corto plazo que es difícil de tolerar. En aquellas áreas donde las tierras están bajo propiedad comunitaria, también se pueden presentar dificultades para encontrar una forma satisfactoria de compartir los diversos beneficios y costos.

Para ilustrar la presencia de los componentes de la ***sostenibilidad (dimensiones social, técnica ï económica y ambiental)*** en un marco conceptual, los tres ámbitos fundamentales involucrados en tal concepto se los ha plasmado en un esquema sinóptico: ***el bienestar humano, el bienestar ecológico y las interacciones.*** Se trata de un enfoque integrado del desempeño económico y ambiental, que conforma un *área de factibilidad*, donde el crecimiento económico debería ser suficiente para resolver el problema de la pobreza y paralelamente sostenible para evitar una crisis ambiental, considerando además, tanto la equidad entre las generaciones presentes como la equidad intergeneracional que involucra los derechos de las generaciones futuras.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

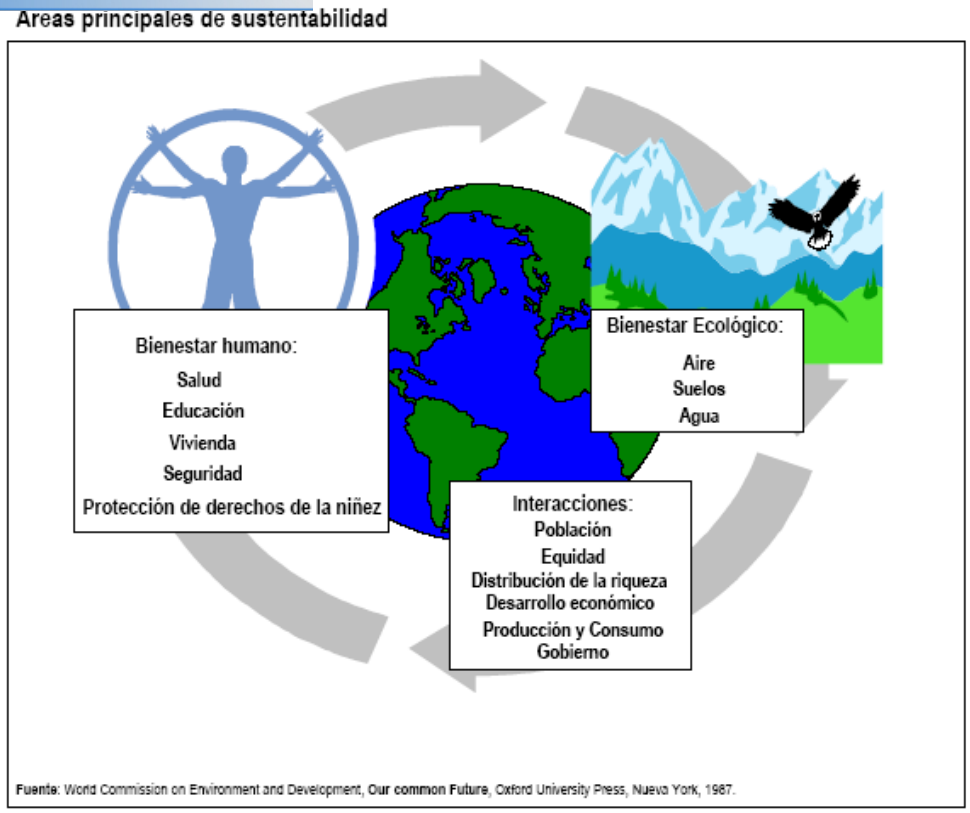


Figura 1. Componentes de la sostenibilidad

Diversas opiniones han señalado que la factibilidad y proyecciones del concepto son en cierto modo huecas, tomando en cuenta que el ritmo de crecimiento de la población, todavía está lejos ser controlado y/o que el crecimiento económico, en cuanto a naturaleza y magnitud, no está cambiando radicalmente para dejar de ser excluyente de amplios sectores de la población. Por otra parte, ninguna sociedad está dispuesta a admitir que su estándar de vida actual es o sea obtenido a costa de las generaciones futuras.

Independientemente de la definición que se adopte del término y de sus implicaciones para cada ámbito o región, sea urbana o rural, la mayoría coincide en que el concepto de desarrollo sostenible debería tender hacia un esquema de

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

desarrollo que considere al ser humano como centro o eje de toda estrategia, en la cual el mejoramiento de las condiciones de vida se dé con eficiencia productiva y de manera armónica con la preservación de los recursos naturales.

3.9. LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Aunque más conocida por sus pluviselvas, en realidad América Latina y el Caribe contienen una cuarta parte aproximadamente de las tierras desérticas y áridas del mundo. (20.553.000 km2) Los desiertos latinoamericanos de la costa del Pacífico se extienden desde el sur del Ecuador a lo largo de toda la costa peruana y hasta el norte de Chile. Tierra adentro, a altitudes entre 3.000 y 4.500 metros, se despliegan los altiplanos secos de la cordillera andina, que cubren extensas zonas de Perú, Bolivia, Chile y Argentina[6].

Al este de los Andes una amplia región árida va desde las estribaciones septentrionales del Chaco en Paraguay hasta Patagonia, en el sur de Argentina. El noreste brasileño incluye zonas semiáridas dominadas por la sabana tropical. La mayor parte de México es árida y semiárida, sobre todo en el norte. Los Estados del Caribe, República Dominicana, Cuba, Haití y Jamaica también presentan zonas áridas, mientras que la erosión y la falta de agua se están intensificando claramente en numerosas islas orientales del Caribe.

[6] www.unced.endico.com/spanish/basicfacts13-es.htm

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

La pobreza y la presión sobre los recursos de tierra originan la degradación de muchas de esas áreas secas. De los 465 millones de habitantes con que cuenta América Latina y el Caribe, unos 110 millones viven por debajo de la línea de pobreza.

De acuerdo a la convención de lucha contra la desertificación sobre el anexo III de aplicación regional para América Latina y el Caribe, (1998), se retoma, que todos los países de la región han pasado ya a formar parte de la Convención. Diversas ONG (organizaciones no gubernamentales) han organizado sus esfuerzos a través de la red de ONG denominada RIOD (Réseau Internationale d'ONG sur la Désertification). Esta red cuenta con cuatro puntos focales subregionales y un punto focal regional. La contribución de RIOD es importante, pero aún deberán hacerse nuevos esfuerzos para conseguir la participación de otras ONG en los niveles nacional, subregional y regional.

En varios países se han formulado programas de acción nacionales. Muchos de los países que han pasado a formar parte de la Convención están preparando seminarios nacionales de concienciación con los que tratan de fomentar una amplia participación de comunidades, ONG y otros interesados en la elaboración y puesta en práctica de los programas de acción. Estos planes se beneficiarán asimismo de los vigorosos recursos científicos con que cuenta la región. Pero aún es mucho lo que queda por hacer, y para que puedan alcanzarse nuevos progresos sigue siendo esencial el establecimiento de capacidad técnica e institucional.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

En la sede regional del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, (1998), en México DF, se estableció un servicio coordinado regional para América Latina y el Caribe. Este servicio coordina los puntos focales nacionales y promueve actividades y proyectos; se encarga del intercambio de información y experiencias, así como de la cooperación técnica, científica, tecnológica y financiera; y realiza el seguimiento y la evaluación de la puesta en práctica de los distintos programas de acción. Además trabaja junto con la red regional de lucha contra la desertificación, facilitar formación, gestiona los proyectos de reforzamiento de la cooperación, desarrollar metodologías para la vigilancia y la evaluación de la degradación de las tierras, y promueve el uso de los sistemas de información geográfica en el ámbito nacional.

3.10. LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN EN EL ECUADOR

Según la información recopilada del Ministerio de Relaciones Exteriores del Ecuador (2005), consciente de la problemática vinculada con la desertificación, participó en las negociaciones del proceso preparatorio a la adopción del la Convención sobre Desertificación, la cual fue ratificada por el Ecuador el 6 de septiembre de 1995, año en que entró en vigencia este instrumento internacional.

La Convención se orienta a mitigar los efectos de la desertificación y sequía en los países afectados por estos fenómenos, en particular en África, mediante la adopción de medidas eficaces a nivel nacional y apoyado por acuerdos de cooperación, en el marco de un enfoque integrado acorde con la Agenda 21. Para la consecución de este

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

objetivo, la Convención establece que se deberá contar con la participación de las comunidades afectadas por los procesos de degradación de los suelos.

3.10.1. Compromisos del Ecuador

De conformidad con lo que establece la Convención, los países en desarrollo deberán preparar una estrategia a largo plazo para combatir la desertificación, mediante un enfoque integrado de los factores que inciden en la degradación de los suelos, en especial los aspectos socio-económicos de la población. Con este propósito, se deberá incluir a la desertificación como un problema prioritario en los planes y políticas nacionales de desarrollo sostenible y ocuparse, asimismo de las causas subyacentes de la desertificación, para lo cual se deberá facilitar la participación de las poblaciones locales y crear las condiciones necesarias para el fortalecimiento de la legislación pertinente. Los países desarrollados, por su parte, se comprometieron a apoyar los esfuerzos de los países en desarrollo y proporcionar recursos financieros "sustanciales" para la aplicación de los indicados planes y estrategias a largo plazo.

En el Anexo III de aplicación regional para América Latina y el Caribe, (1998), se establece el compromiso de estos países de preparar y ejecutar programas de acción nacionales para combatir la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, como parte de las políticas nacionales de desarrollo sostenible.

3.10.2. Avances en la Aplicación de la Convención

El proceso para la elaboración del Plan de Acción Nacional para la Lucha contra la Desertificación (PAND) en el Ecuador se ha realizado conforme a los principios

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

establecidos por la Convención, el que se inició en octubre de 1995, esto es, después de que el país ratificó la Convención. Por tratarse de un proceso complejo que requiere de la asistencia internacional y participación de las comunidades locales para su ejecución, este proceso ha carecido de continuidad; sin embargo, a partir de 1998, este proceso se ha fortalecido con la consolidación del Ministerio del Ambiente como la entidad rectora de la gestión ambiental en el país y en colaboración con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Programa Sectorial Agropecuario.

El primer resultado de este proceso ha sido la elaboración del documento borrador del PAND, el cual fue discutido en el Segundo Taller Nacional realizado en agosto de 1999, cuyo informe final fue presentado en la reunión de la Convención sobre Desertificación en diciembre del 2000. Asimismo, se conformará un Comité Nacional para la Lucha contra la Desertificación y comités regionales para la ejecución y coordinación del PAND en el país.

3.11. CRITERIOS PARA CUANTIFICAR LA DESERTIFICACION

Existen distintos procesos físicos que conducen al evento mayor denominado desertificación. Para cada uno de los procesos se describen indicadores posibles de ser utilizados. En la Figura 2, se describen los procesos y subprocesos que conforman el ámbito físico de la desertificación.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

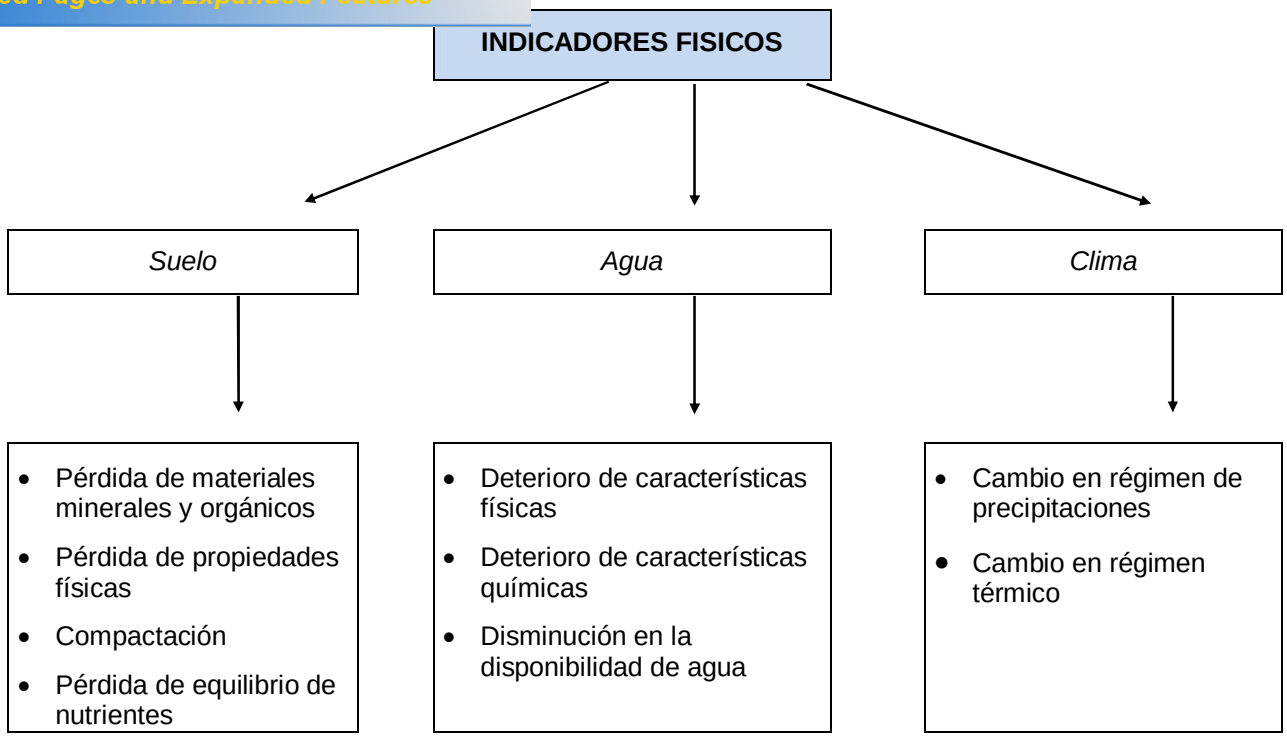


Figura 2. Procesos y subprocesos del ámbito físico de la desertificación.

El suelo, aparte de servir como soporte mecánico para las plantas, provee los nutrientes necesarios y el agua para su desarrollo, y es capaz de retener grandes cantidades de agua, la cual puede ser usada por otros organismos y el hombre.

La degradación del suelo es un proceso complejo que incluye una serie de subprocesos no sólo los físicos, sino también aspectos de carácter biológico y social que influyen en él. La degradación del suelo implica pérdida de las funciones intrínsecas que ocurren en este medio. Además, el fenómeno de la degradación produce un estancamiento en la evolución que el suelo, como recurso y sistema, tiene en el tiempo en forma natural.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Le Houréou (1989), establece que la degradación del suelo se subdivide en varios mecanismos y procesos, entre los cuales están la degradación de la vegetación, toxicidad del suelo, inundaciones y encharcamientos y pérdida de nutrientes, entre otros.

Cuadro 1. Clasificación de la pérdida de suelo según FAO (1979), citado por Cubero (1994).

Clase	*Pérdida de suelo (t/ha/año)*
Ligera	0 ï 10
Moderada	10 ï 50
Severa	50 ï 200
Muy Severa	> 200

Fuente: La FAO 1979
Elaboración: Cubero 1994

Cuadro 2. Límites de clases para la velocidad del proceso de pérdida de suelo en la desertificación (FAO-PNUMA, 1984).

Clases	*Ligera*	*Moderada*	*Grave*	*Muy Grave*
Pérdida de suelo t/ha/año	< 2	2,0 - 3,5	3,5 - 5,0	> 5,0

Fuente: La FAO 1979
Elaboración: Cubero 1994

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. EL ÁREA DE ESTUDIO

4.1.1. Ubicación Política y Geográfica de la Zona de Estudio

El cantón Zapotillo se encuentra ubicado al suroccidente de la provincia de Loja, limita al Norte y Sur con el Perú, al Este con los cantones Puyango, Pindal, Celica, Macara y al Oeste el Perú; se encuentra estructurado de cinco parroquias una urbana (Zapotillo), y cuatro rurales (Cazaderos, Paletillas, Garzareal y Limones).

Geográficamente el cantón Zapotillo se encuentra ubicado dentro de las siguientes coordenadas:

Coordenadas:

Latitud Sur	04° 15ô y 04° 29ô
Longitud Oeste	80° 22ô 15ôô y 80° 23ô 36ôô

El cantón tiene una superficie de 121 206.8 ha, su población actual es de 10 950 habitantes (Plan de desarrollo cantonal, 2003).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.1.2. Aspectos Generales

- **Orografía**

Según el Plan de Uso y de Reforestación del Bosque Seco MOTTO (2007) el cantón Zapotillo, que se encuentra en la parte más baja de la provincia de Loja, está cruzado por una cadena montañosa cuyos cerros sobresalientes son: Guápalas, Cimarrón, Cazaderos, Ceibo quemado, Cabeza de Toro, Zahinos, Totoras, Camarones y el Sauce. En Zapotillo existen muy pocas montañas, sobresaliendo el Melo, Pitayo, Serrano, Chilco, Las Bocanas, Bejucal, entre otros.

- **Fisiografía**

La composición fisiográfica del cantón es de tipo colinado, de topografía plana con declives menores al 5%. En la parte noroeste y oeste del cantón se encuentran colinas con una altitud máxima de 800 m.s.n.m. y separadas por estrechos medianamente profundos por donde fluyen los drenajes que, en su mayoría, son permanentes. En el sector sur ï este del cantón se encuentran mesetas, las cuales ocupan la mayor extensión fisiográfica. El rango altitudinal del cantón Zapotillo tiene una variación que oscila entre 150 y 1000 m.s.n.m. (MOTTO, 2007).

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **Hidrografía**

Según el Plan de Uso y de Reforestación del Bosque Seco MOTTO (2007) las principales fuentes hídricas con las que cuenta el cantón son:

- El Río Puyango con una longitud en el Ecuador de 120 km.
- El Río Alamor recorriendo el territorio ecuatoriano una longitud aproximada de 84 km.
- El Río Catamayo recorre una longitud aproximada de 45 km.

- **Edafología**

Según lo describe CAMAREN (1999) el metamorfismo está presente en el centro del cantón Zapotillo, especialmente el sector que colinda con el cantón Celica, encontrándose sedimentos marinos o lagúnicos bien estratificados de lutitas, areniscas y arcillas.

Los suelos poseen afloramientos de esquistos pizarrosos. Se han identificado también suelos formados por bancos aluviales localizados en las riberas del río Alamor y en las quebradas que desaguan en dicho río. En las altitudes promedios de los 800 m.s.n.m. con régimen de humedad ústico, predominan los grandes grupos Haplustalfs (Alfisoles) y Eutropepts (Entisoles).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **Zonas de vida**

Según el Plan de Uso y de Reforestación del Bosque Seco MOTTO (2007) los ecosistemas presentes en el cantón Zapotillo de acuerdo a la clasificación de Holdridge son: Monte espinoso tropical; Bosque muy seco tropical; Bosque seco pre-montano; Monte espinoso pre-montano; Bosque seco tropical y Bosque seco montano bajo.

4.2. MATERIALES

A continuación se presenta la lista de los materiales de campo y oficina que se utilizaron para el desarrollo de la investigación:

4.2.1. Material de Campo

- GPS
- Mapas temáticos de la zona
- Cámara fotográfica

4.2.2. Materiales y Equipos de Oficina

- Computadores
- Programas de SIG (Arc View)
- Impresoras

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Plotter
- Información secundaria

4.3. METODOLOGÍA

4.3.1. Caracterización Biofísica y Socioeconómica del cantón Zapotillo en Relación con los Aspectos Relevantes de la Desertificación.

La caracterización biofísica y socioeconómica del cantón en relación con los aspectos relevantes de la desertificación se realizó sobre la base de la recuperación de la siguiente información **secundaria**:

4.3.1.1. Precipitación mensual y anual, temperatura media mensual y anual, evapotranspiración potencial.

Para el análisis climático de Zapotillo, se considero la información de precipitación y temperatura actualizada en una serie de 35 años, la fuente base fue el INAMHI, a través del CIGERS ï PREDESUR, el cual facilito información meteorológica tabulada para el período 1970 ï 2006, además, los datos para la determinación de la evapotranspiración potencial (ETP), se cálculo utilizando el software Cropwat v. 4.3. (Penman modificado por Montieth).

4.3.1.2. Diagrama ombrotérmico.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El diagrama ombrotérmico se elaboró utilizando los valores promedios mensuales de temperatura y precipitación. De la grafica correspondiente se obtuvo el índice de aridez del cantón, tomando en cuenta los meses que se encuentran por debajo de los periodos normales o sea en un periodo Xérico. Este índice se lo obtuvo aplicando los métodos: Thornthwaite, Meigs, FAO (ver anexo 1) y de Martonn principalmente, con el fin de comparar los resultados.

4.3.1.3. Índices fitoclimáticos

- **Índice de aridez DE MARTONNE**

Asimismo, para evidenciar el paralelismo que existe entre clima, suelo y vegetación, fue necesario conocer ***el índice de aridez de Martonne***, que se calculó utilizando los valores anuales y mensuales de una serie de datos para varios años, en este caso para el período 1970 ï 2006. Se basa en el reconocimiento de los climas astronómicos clásicos y en criterios geográficos. Aunque los límites entre unos tipos y otros no están definidos numéricamente, el criterio fundamental de la clasificación es térmico con algún retoque relativo a la precipitación. Se obtuvo tilizando la siguiente expresión:

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

I = P/T + 10 p I = 12.p/t + 10

I, i = Índices de aridez para valores anuales (I) y mensuales (i)

P,p = Suma media de las precipitaciones anuales (P) y mensuales (p)

T,t = Temperaturas medias anuales (T) y mensuales (t)

La zona se determinó según los rangos:

VALOR DE Ia	ZONA
0 ï 5	Desiertos (Hiperárido)
5 ï 10	Semidesierto (Arido)
10 ï 20	Semiárido de tipo mediterráneo
20 ï 30	Subhúmeda
30 ï 60	Húmeda
> 60	Perhúmeda

Fuente. Martonne (1926)

- **Clasificación climática**

Para el análisis climático del cantón Zapotillo se tomo como referencia la clasificación de Köppen para la provincia de Loja, se puede diferenciar seis tipos climaticos: dos correspondientes a la zona geográfico-climática Tropical lluviosa (A), uno a la Tropical Seca (B), dos a la Mesotérmica (C) y uno a la Templada Fría (D); tomado Maldonado; Vivar; Vélez 2005. Ver cuadro 3.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 3. Clasificación climática de Loja según Köppen

N° Tipo Climático	Fórmula	Descripción
Sabana Tropical	Aw	Se dispone en angostas e irregulares fajas, localizadas en la parte central de la Provincia, en la faja de pisos altitudinales va entre 1200 y 1600-1800 m.s.n.m. La temperatura media es superior a los 18°C. La lluvia anual oscila entre 750 y 1500mm.
Sabana Tropical de Altura	AwH	Se distribuye en dos sectores, 1.- en una angosta y sinuosa faja que parte de la margen izquierda del río Puyango, siguiendo los limites de los tipos climáticos Aw y Cw, hasta limitar con la isoterma de 18°C (alrededor de 1600 m.s.n.m. que la separa del tipo Cw ubicado en las cumbres de la cordillera larga. 2.- en el sector central meridional entre los tipos Aw y Cw.
Tropical Semiárido con Lluvia de Verano	BSw	Ocupa los territorios situados bajo los 1200 m.s.n.m., la temperatura media mensual supera los 22°C, con lluvias los primeros meses del año, con chubascos de gran intensidad y larga duración.
Templado Húmedo (Mesotérmico) de Invierno Seco	Cw	Se ubica por encima de la sabana tropical de altura, siguiendo la línea de cumbre de la cordillera larga que se desprende del Nudo de Guagrahuma, al norte y del brazo de la cordillera que se prolonga desde el Nudo de Sabanilla, al sur.
Templado Húmedo sin Estación Seca	Cf	Se extiende a lo largo de la ladera occidental de la cordillera Real de los Andes, ocupando casi una faja continua. Sus límites térmicos los constituye las isotermas 18 y 12°C (ambiente mesotermico).
Templado Frio, de Invierno Seco	Dw	Ocupa los territorios más altos, sobre los 3000 m.s.n.m., que podrían corresponder a la denominación de páramo lojano, aquí la temperatura media es inferior a los 12°C y en los días de helada la temperatura desciende a los 0°C.

Fuente: Maldonado; Vivar; Vélez 2005.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.3.1.4. Generación de mapas temáticos.

El mapa de riesgo de erosión se generó en base al método de Penella-López (1997). El método consiste en estudiar los principales factores que afectan a la erosión, elaborar un tema para cada factor y analizar todos los factores conjuntamente a partir de una superposición cartográfica. Las cinco características del terreno seleccionadas para elaborar el mapa de riesgo de erosión con SIG fueron: la orientación (topográfico), la pendiente, el uso del territorio, la geología y la geomorfología.

Las coberturas que se prepararon para la creación de mapas a través de flujogramas fueron:

- Modelo Digital de Terreno (MDT)
- Mapa de Usos del Territorio (vegetación)
- Mapa Geomorfológico (formas del terreno)
- Mapa Geológico (litología de los materiales)

El MDT tiene formato raster (GRID ï malla regular). Según el flujugrama de la figura 3, de este se generarón el mapa de pendientes, mapa de orientaciones (topográfico) y área de estudio (cuenca de drenaje). La dimensión de la celda del MDT está directamente relacionada con la resolución final del trabajo, ya que las otras coberturas de entrada (usos, geología y geomorfología) se rasterizan para poder hacer un análisis conjunto a partir de una superposición cartográfica.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

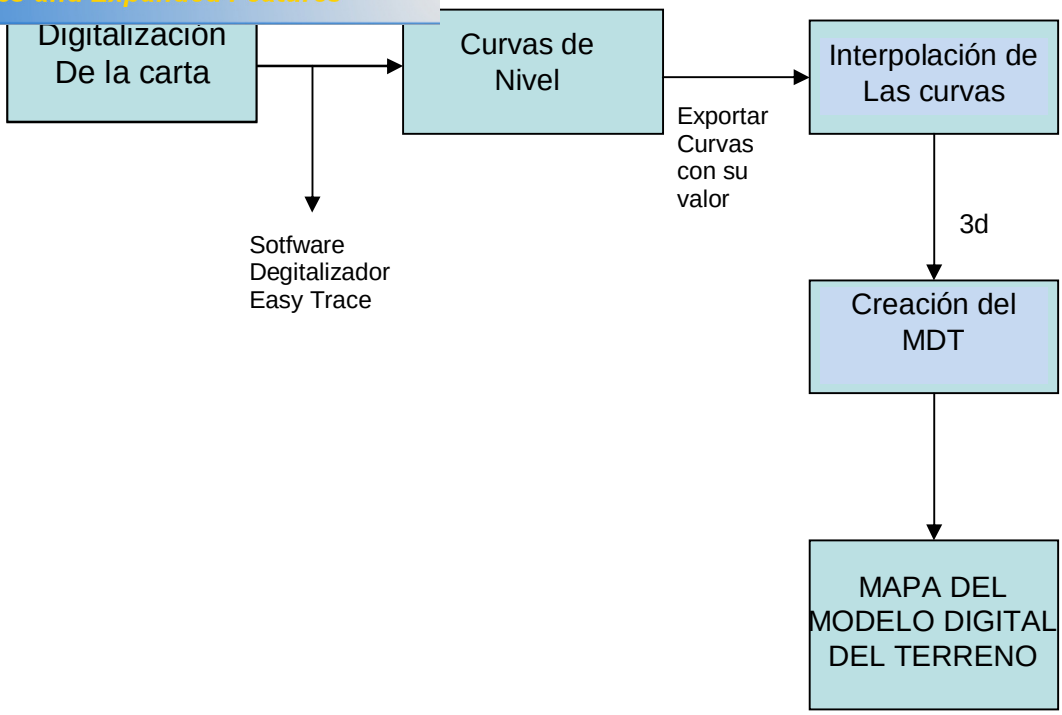


Figura 3. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa del modelo digital de terreno (MDT).

Para generar el mapa de pendientes se procedió según el flujograma de la figura 4:

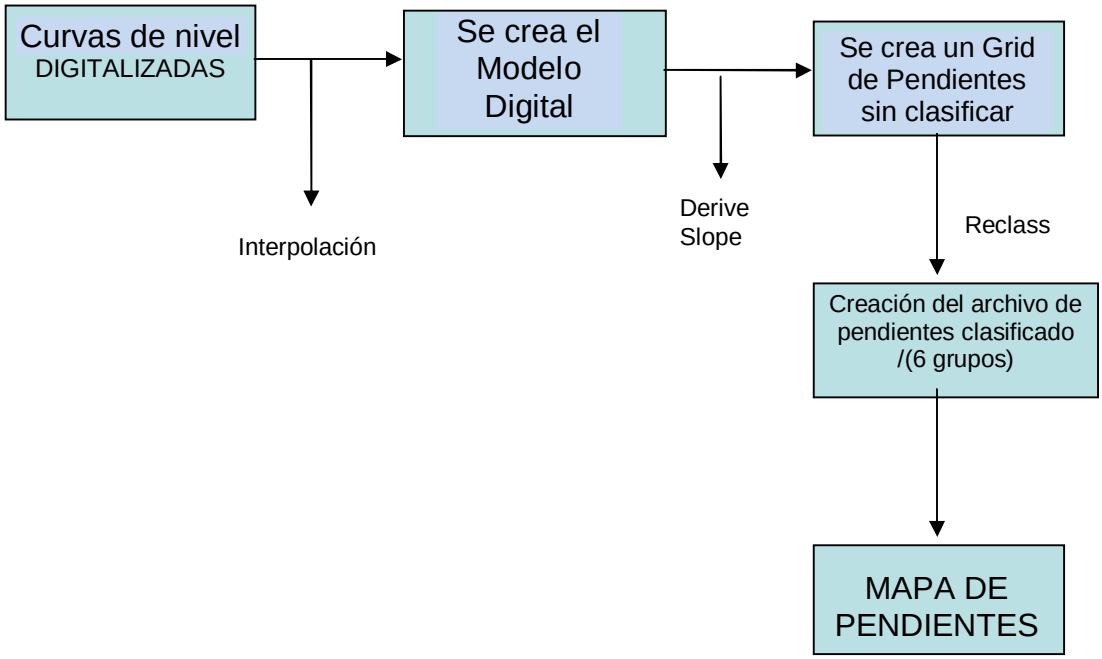


Figura 4. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa de pendientes.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Una vez generado el mapa de pendientes se procedió a la generación del mapa de orientación (topográfico), utilizando la herramienta de Spatial Análisis del software ArcView.

Los temas de usos, geomorfológico y geológico tienen formato vectorial (ShapeFile, ArcInfo o AutoCad,é).

La metodología aplicada para elaborar el mapa de riesgo de erosión, una vez elaborada la cartografía base, se resume en el diagrama de la figura 5.

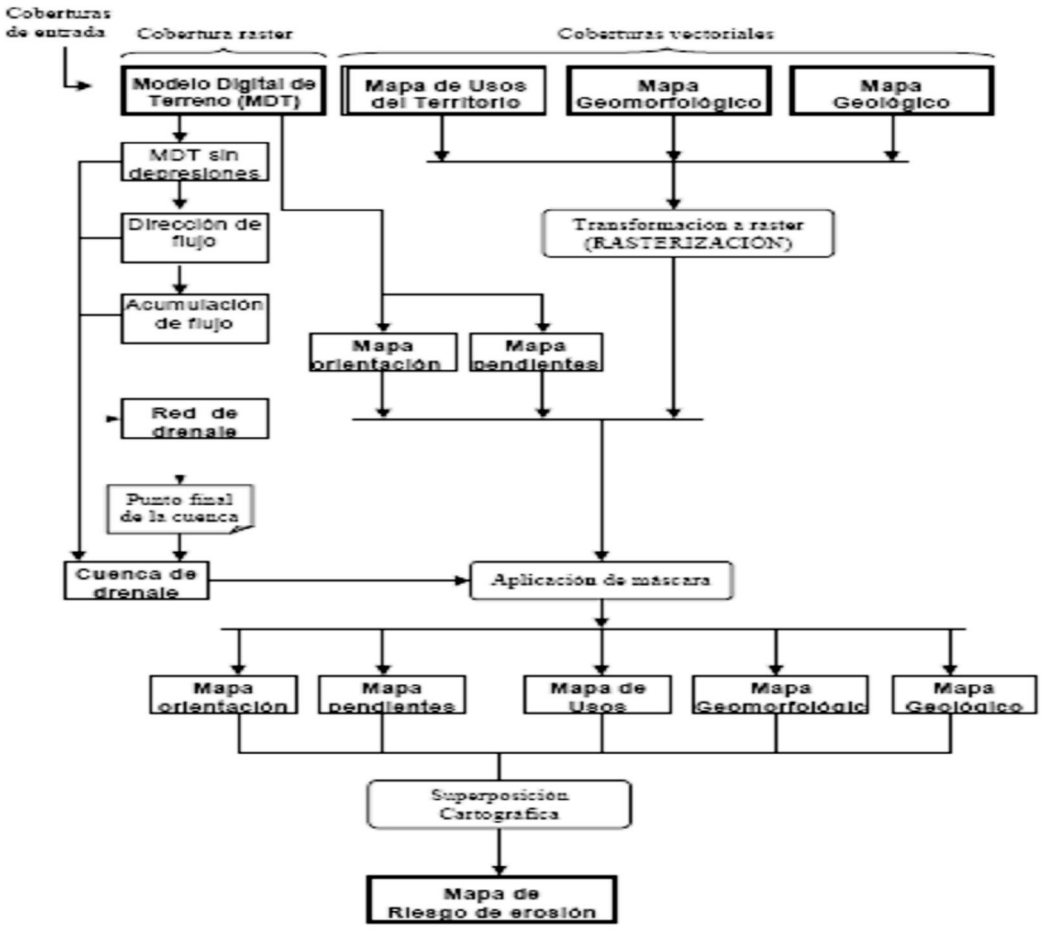


Figura 5. Flujograma para la elaboración de la cartografía base y mapa de erosión.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Los mapas de geomorfología, geología, se digitalizarón mediante el software Cartalinx, información análoga convertida a un formato digital. Esta información es procedente de fuentes secundarias, como es el estudio realizado por la ORSTROM (1986) para el Ecuador.

Para el mapa de uso actual, se procedió a la fotointerpretación de fotografías aéreas de los años 98, para posteriormente en el campo verificar mediante muestreo los tipos de usos de suelo. También se utilizaron imágenes satelitales de la zona, bajadas de INTERNET.

El mapa de uso potencial del suelo, sirvió para conocer la capacidad de uso que presentan los suelos del cantón Zapotillo, como lo indica el flujograma de la figura 6:

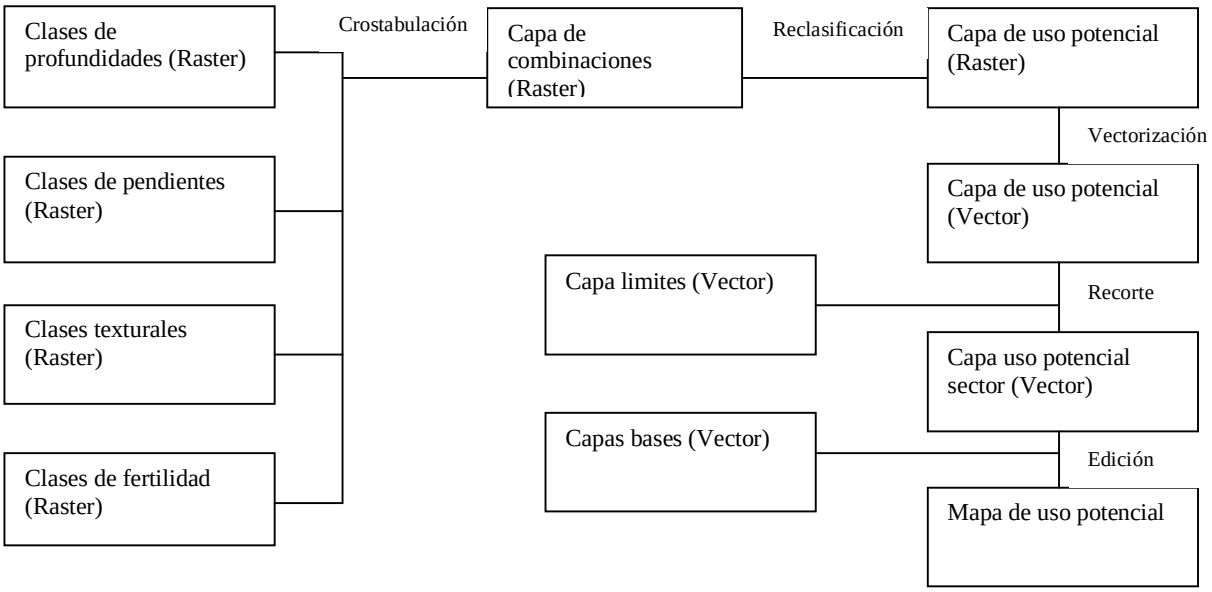


Figura 6. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa de uso potencial del suelo.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Para la generación del mapa de conflictos de uso del suelo se efectuó una crostabulación de los mapas de uso actual y uso potencial del suelo.

Las posibles combinaciones se definieron en una matriz de conflictos de uso del suelo, utilizando criterios técnicos, (Sheng, 1992) con la siguiente simbología:

- w+ Utilización dentro de su capacidad de uso, pero con necesidad de tratamientos de conservación de suelos.

- W Utilización dentro de su capacidad, no siendo necesario tratamientos de conservación de suelos.

- O+ Gravemente explotados

- Subutilizados

La elaboración del mapa de conflictos se realizo siguiendo el flujograma de la figura 7:

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

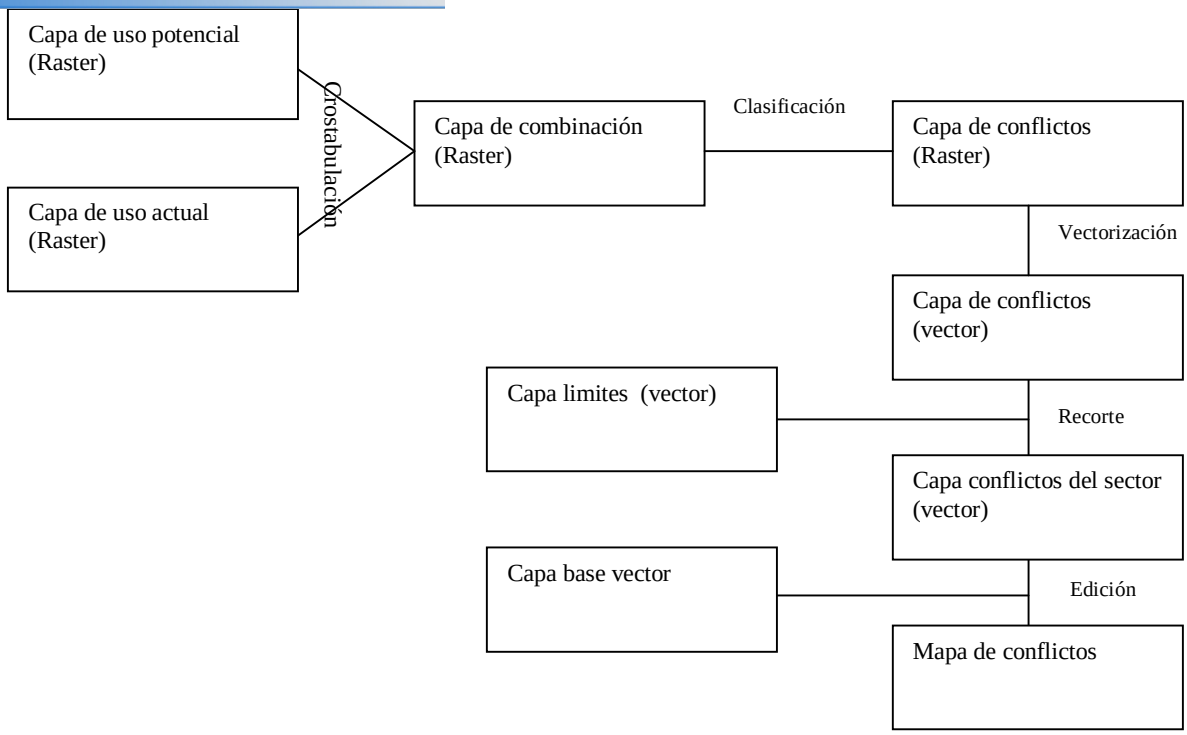


Figura 7. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa de conflictos de uso del suelo.

El mapa preliminar de desertificación, fue elaboradoo por medio de la superposición entre el mapa de uso actual y el de riesgo de erosión, para lo cual se consideró el manejo actual del territorio y el estado de degradación del suelo. Con estos resultados se procedió al análisis comparativo utilizando fotografías aéreas actualizadas e imágenes satelitales, con la respectiva comprobación de campo, lo cual permitió elaborar el mapa definitivo de desertificación. Este proceso se lo realizo utilizando el software ArcView, según el flujograma de la figura 8.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

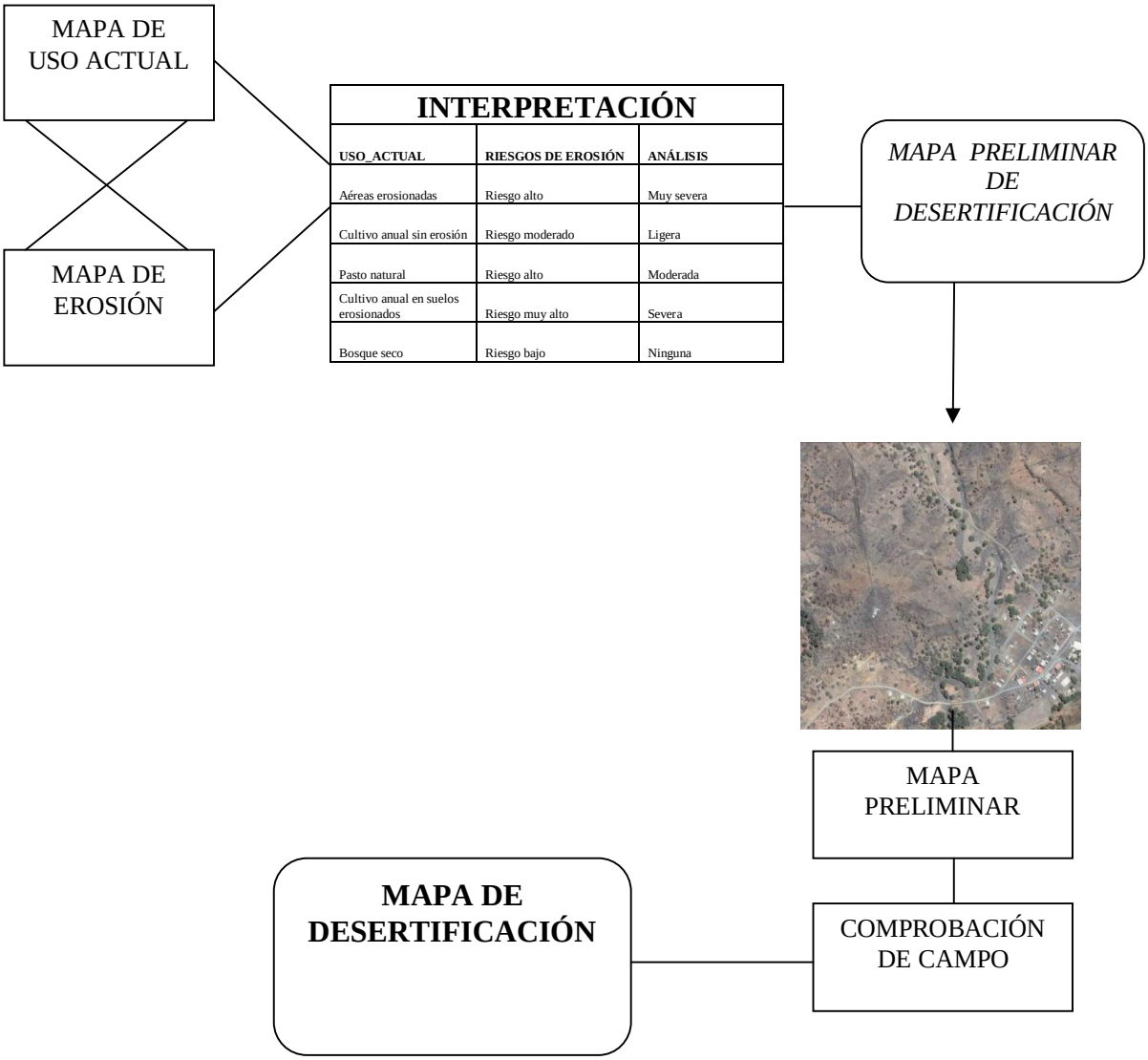


Figura 8. Flujograma para el proceso de elaboración del mapa de desertificación.

Se realizaron reconocimientos de campo para la afinación de las leyendas y comprobación de los mapas temáticos relacionados con la erosión, el uso actual del suelo, la desertificación y los conflictos de uso.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Toda esta información se integró en un sistema de información geográfica, el mismo que sirvió de base para la formulación e implementación de propuestas de intervención pertinentes.

4.3.1.5. Agroecosistemas del cantón Zapotillo.

Se recopiló información secundaria de organismos especializados, especialmente de aquellos que han realizado estudios en la zona, tales como: Ministerio del Ambiente Regional Loja, Hebario de la Universidad Nacional de Loja, EcoCiencia, Naturaleza & Cultura Internacional, Arcoiris, entre otras. Con esta información se elaboró una matriz en donde se hace constar los diferentes agroecosistemas del cantón Zapotillo. En la descripción de los agroecosistemas se enfatiza en los agrícolas, forestales y pecuarios, procurando caracterizar brevemente cada uno de ellos.

4.3.1.6. Transecto de los ecosistemas y agroecosistemas del cantón.

Para la elaboración del transecto se utilizo la metodología provista por el software ArcView; el procedimiento consistió en trazar una ruta desde la cota más alta correspondiente a la Rusia (1040 m.s.n.m.), hasta la parte más baja correspondiente a la frontera Sur del Cantón (120 m.s.n.m). Posteriormente fue necesario hacer observaciones directas en el campo, en sitios estratégicos previamente identificados y seleccionados, luego de aquello con el apoyo del Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia R., et al., 2000), el Informe Técnico de las Unidades de Paisaje del Bosque Seco (Herbario Loja, CINFA, SNV, 2003) y

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Biodiversidad en los Bosques Secos de la Zona de Cerro Negro ï Cazaderos, occidente de la provincia de Loja (EcoCiencia, 2005), se procedió a la determinación taxonómica de las especies maderables no maderables y cultivos agrobiodiversos importantes en cada punto del transecto.

4.3.2. Caracterización Socioeconómica

La caracterización socioeconómica del cantón se realizó sobre la base de la recuperación de la siguiente información:

- Población total del cantón y su distribución por parroquias: urbana y rural.

Esta información se la obtuvo de varias fuentes: Municipio de Zapotillo, (Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal) y los libros del INEC del censo realizado en el 2001.

- Distribución de la población por edad y sexo

La información sobre la distribución poblacional del cantón se la obtuvo de folletos proporcionados en el INEC editadas luego del censo realizado en el año 2001.

- Población económicamente activa

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Esta información fue proporcionada por el Municipio del Cantón Zapotillo del Plan de Desarrollo Estratégico elaborado en el año 2003, con todos los respaldos del INEC.

- Referentes de pobreza en el cantón.

Esta información fue obtenida de una página del Internet proporcionada por el FISE, en base a los censos de población y vivienda realizados en el 2001 por el INEC. Además se obtuvieron algunos datos adicionales del SIISE proporcionados por el Ministerio del Ambiente, INEFAN y el Plan de Desarrollo Estratégico del Cantón.

- Proceso histórico de la migración.

Esta información fue obtenida de algunos archivos del Departamento de Geología de PREDESUR; también del INEFAN proporcionada por el Herbario de la Universidad Nacional de Loja, con datos complementarios del Plan de Desarrollo Estratégico de Zapotillo.

- Principales actividades económicas.

Para obtener esta información se revisó el Plan de Desarrollo Estratégico del Cantón y se comprobó la información con los datos obtenidos por el Herbario con el informe Estado de Conservación de las Zonas de Veda.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Estructura agraria y tenencia de la tierra.

Esta información se la obtuvo directamente de los libros del V Censo de Vivienda y el VI de Población del INEC en el 2001. También de la Justificación Técnica para la Declaratoria de Bosque y Vegetación Protectora (bvp) ñCerro Negro ï Cazaderos proporcionada por el Ministerio del Ambiente.

- Sistemas de producción y sostenibilidad.

Esta información fue recopilada del Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal elaborado en el año 2003, con algunos datos complementados por el III censo Agropecuario realizado en el año 2001 del INEC.

4.3.3. Caracterización de la Desertificación en el Cantón Zapotillo.

La caracterización de la desertificación en el cantón zapotillo, desde las dimensiones social, técnica, económica y ambiental, particularmente en relación con el proceso histórico de ocupación del territorio y los sistemas de producción, se realizó con la cartografía temática y con la información de los indicadores recolectados sobre los problemas que inciden a nivel social sobre la desertificación. A través de sondeos (información secundaria) se establecieron las causas y efectos que están provocando la agudización del proceso erosivo de las tierras del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Para el análisis puntual de los factores de orden biofísico inmersos dentro del problema de la desertificación, se utilizó la siguiente tabla de indicadores propuesto por el proyecto WAFLA:

Cuadro 4. Categorías e indicadores para caracterizar la desertificación, Proyecto WAFLA (2006).

Categoría	Tema	Indicador	Marco de referencia/tipo
Factores abióticos	**Clima**	Índice de aridez	Estado
		Índice de precipitación estandarizado	Estado
	Agua	Disponibilidad de agua subterránea	Estado
		Demanda y abastecimiento de agua	Presión
		Índice de déficit hídrico	Estado
	Suelos	% de suelo desnudo o Albedo de la superficie del suelo.	Presión
		Nivel de erosion hídrica	Presión
		Nivel de erosion eólica	Presión
Factores biofísicos	**Flora y Fauna**	% de cobertura vegetal	Presión
		Riesgo de incendios forestales. Bosque primario y secundario, pastizales, áreas de cultivo, etc.	Presión
		Especies de flora y fauna en peligro de extinción	Estado
		Número de animales ï capacidad de carga	Presión
		% de Madera que se usa como leña	Presión

Fuente: Proyecto WAFLA

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 4. Continuación

Factores sociales y económicos	**Uso de la tierra**	Variación del uso de la tierra en relación a los usos tradicionales principales (%)	Presión
		Tipos de los derechos de propiedad de la tierra (%)	Estado
		% de productores por área (ha) 0.1ï 5 ha 5.1-30 ha 30.1-100 ha 100.1-250 ha 250.1 y más ha	Estado
		Cambios en la frontera agrícola	Presión
Factores sociales y económicos	**Población**	Densidad rural y urbana	Estado
		Tasa de migración	Impacto
		Mujeres responsables de familia	Estado
		Enfermedades más comunes	Impacto
		Analfabetismo (%)	Impacto
		Población económicamente activa	Impacto
	Pobreza	Índice del Banco Mundial	Impacto
		% de la población bajo la línea de pobreza	Impacto
		% de la población bajo la línea de pobreza extrema	Impacto
Factores institucionales y organizacionales	**Institucional**	Número de instituciones dedicadas a la rehabilitación de las tierras secas	Estado
		Número de instituciones estatales dedicadas a la rehabilitación de las tierras secas	Estado

Fuente: Proyecto WAFLA

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.3.4. Identificación de Acciones, Tecnologías y Sinergias para la Lucha Contra la Desertificación.

Para el complimiento del tercer objetivo se aplicaron entrevistas a los directivos de las instituciones y organizaciones que promueven acciones de desarrollo que involucran el aprovechamiento y preservación de los recursos naturales renovables, para identificar las acciones, tecnologías y sinergias que se vienen implementando para luchar contra la desertificación en el cantón Zapotillo. Parte de esta información se analizó en base al cuadro de indicadores propuestos por el proyecto WAFLA que se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Factores abióticos, bióticos y socioeconómicos para cuantificar la desertificación Proyecto WAFLA (2006).

Categoría	Tema	Indicador	Marco de referencia/tipo
Factores abióticos	**Agua y Suelo**	Número de instituciones de investigación en temas de los recursos hídricos	Respuesta
		Leyes y regulaciones sobre los recursos hídricos a nivel nacional/local	Respuesta
		Número de instituciones de investigación en temas de suelos	Respuesta
		Leyes y normas en relación a los suelos a nivel nacional/local.	Respuesta
Factores bióticos	**Flora y Fauna**	Número de instituciones de investigación en aspectos de flora y fauna	Respuesta
		Leyes y normas sobre flora y fauna en los niveles local y nacional	Respuesta
Factores sociales y económicos	**Uso de la tierra**	% de tierras secas rehabilitadas o en proceso de rehabilitación	Respuesta

Fuente: Proyecto WAFLA

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 5. Continuación

Factores institucionales y organizacionales	**Institucional**	Leyes y normativos en relación a la degradación de la tierra a nivel nacional/local	Respuesta
		Número de organizaciones y programas dedicadas a las tierras secas	Respuesta
		Número de instituciones y programas dedicadas al financiamiento de la implementación del PAND	Respuesta
		Planes de desarrollo a nivel local. Integración del PAND a los planes mencionados.	Respuesta
		Fondos locales o nacionales para el financiamiento de los proyectos del PAND.	Respuesta
	Organizaciones sociales	Número y porcentaje de la población beneficiada de proyectos de lucha contra la desertificación.	Respuesta
		Número de organizaciones sociales que trabajan en el area de los proyectos mencionados	Respuesta
		Mujeres con funciones de liderazgo en las organizaciones sociales	Respuesta

Fuente: Proyecto WAFLA

A partir del análisis de las referidas acciones y propuestas, se formuló la propuesta integrada para el cantón Zapotillo, con la siguiente estructura:

- Acciones que ejecutan las instituciones públicas, las ONGôs y otras para la lucha contra la desertificación.

- Acciones que se deberían promover a futuro para luchar contra la desertificación.
- Tecnologías recomendadas para luchar contra la desertificación.

- Sinergias a promover para luchar contra la desertificación.

- Estrategias para implementar las acciones.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DEL CANTÓN ZAPOTILLO.

5.1.1. Pisos Altitudinales

En lo que se refiere a los pisos altitudinales en el cantón Zapotillo, su territorio se ha dividido en alto (850-1040 m.s.n.m.), medio (530-850 m.s.n.m.) y bajo (120-530 m.s.n.m.). la mayor superficie abarca un 98% aproximadamente del territorio zapotillano ubicándose en los pisos bajo y medio y apenas un 2% en el alto, en donde se puede observar elevaciones que no sobrepasan los 1.000 m.s.n.m. (ver cuadro 6).

Cuadro 6. Pisos altitudinales del cantón Zapotillo.

PISOS ALTITUDINALES	RANGOS m.s.n.m	AREA (ha)	(%)
ALTO	850 ï 1040	2.716,76	2,24
MEDIO	530 ï 850	49.923,66	41,18
BAJO	120 ï 530	68.566,41	56,56
TOTAL		121.206,83	100,00

Fuente: INFOPLAN (sf)

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.1.2. Clima

- ***Precipitación,*** el promedio anual para un período de 37 años (1970 ï 2006) es de 709,80 mm. En esta zona se presentan dos temporadas bien definidas: ***la primera, conocida como seca*** que se da en la mayor parte de los meses del año y va desde junio a noviembre, siendo los meses de julio y agosto los considerados como ñmásò secos; y, ***la segunda, conocida como lluviosa o invernal*** presente en los meses de diciembre a mayo, siendo asimismo, los meses de febrero, marzo y abril los de mayor pluviosidad. Es importante resaltar en esta temporada, que un día de lluvia puede sobrepasar la pluviosidad de toda la temporada seca. En cuanto al fenómeno de la sequía, Zapotillo ha soportado varios períodos secos, el último, a decir de los pobladores de la zona ocurrió a inicios de la presente década.

En la temporada lluviosa se presenta los mayores problemas en cuanto a la pérdida de suelo por escorrentía superficial. Extensiones agrícolas de importancia para las poblaciones rurales, especialmente de las parroquias Cazaderos, Bolaspamba, Limones y Paletillas, se han visto perjudicadas con la pérdida de cultivos y suelos fértiles; de igual forma, en estas épocas de torrenciales aguaceros, las comunidades rurales de todo el cantón Zapotillo se han visto aisladas de las poblaciones urbanas a causa de deslaves en las vías. Se debe considerar los problemas generados por la precipitación intensa, para establecer un plan de manejo de suelos, con la consabida implementación de obras para el tratamiento y/o control de la erosión hídrica del suelo, control de torrentes, entre las principales.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Esta temporada lluviosa es aprovechada para zonificar en las zonas de captación natural de agua lluvia los denominados orillados para la producción de hortalizas.

Cuadro 7. Precipitación de Zapotillo (1970 ï 2006) [7]

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL Y ANUAL (mm)														
MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	**SUMATORIA**	**MEDIA**
Precipitación	79.80	154.40	268,20	129.00	37,90	5,90	0,40	0,10	1,10	2,70	2,00	28,30	709.80	59,15

Fuente: INAMHI ï PREDESUR (CIGERS, 2008)

- ***Temperatura,*** en el análisis de esta variable climática se ha tomado en cuenta los estratos altitudinales, el bajo, entre 120 y 530 m.s.n.m. el medio, entre 530 y 850 m.s.n.m. y el alto entre 850 y 1040 m.s.n.m. cuyos valores se presentan en el cuadro 8. Los mayores valores registrados de temperatura en un período de 37 años (1970 ï 2006), indican que el promedio mensual de temperatura es de 25.99 °C.; y la mínima y máxima temperatura promedios mensuales son de 24.20 °C y 27.40 °C para el piso bajo, de 22.25 °C y 25.45 °C para el piso medio; y, de 20.30 °C y 23.50 °C para el piso alto, respectivamente. Las temperaturas extremas del aire para este mismo período, registrados en el CIGERS ï PREDESUR (2009) son en el piso bajo: máxima y mínima absoluta 38.6 ºC y 3.3 ºC en su orden; los meses de enero, febrero, marzo y abril son considerados los más calurosos, por lo tanto, Zapotillo es conocido como el cantón de la provincia de Loja ñmás calienteò y/o el ñmás secoò.

[7] Datos recopilados 100% del CIGERS.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 8. Temperatura de Zapotillo (1970 ï 2006)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL (ºC)													
MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	**MEDIA**
Temp piso bajo	27,20	**27,40**	27,20	27,00	26,20	24,90	**24,20**	24,40	25,00	25,20	26,50	26,70	**25,99**
Temp piso medio	25,25	**25,45**	25,25	25,05	24,25	22,95	**22,25**	22,45	23,05	23,25	24,55	24,75	**24,04**
Temp piso alto	23,30	**23,50**	23,30	23,10	22,30	21,00	**20,30**	20,50	21,10	21,30	22,60	22,80	**22.09**

Fuente: INAMHI ï PREDESUR (CIGERS, 2008)

- ***Evapotranspiración potencial (ETP),*** los valores calculados con el Software CROPWAT 8.1 de la FAO (2006), se presentan en el cuadro 9. En el piso bajo el mes con mayor evapotranspiración potencial corresponde noviembre con 4,57 mm/**día**; y, el mes con menor evapotranspiración lo constituye junio con 3,27 mm/**día**; de igual forma para el piso medio de 4,23 mm/**día** y 3,01 mm/**día** y para el piso alto de 3.89 mm/**día** y 2.75 mm/**día** respectivamente.

Cuadro 9. Evapotranspiración de Zapotillo (1970 ï 2006)

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (MM/DÍA)													
MES	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**nov**	**Dic**	**MEDIO**
Etp piso bajo	4,06	3,75	3,56	3,48	3,41	**3,27**	3,87	4,08	4,38	4,45	**4,57**	4,17	**3,92**
Etp piso medio	3,76	3,48	3,30	3,22	3,15	**3,01**	3,55	3,75	4,03	4,10	**4,23**	4,35	**3,62**
Etp piso alto	3,47	3,21	2,82	2,97	2,90	**2,75**	3,24	3,42	3,69	3,76	**3,89**	3,56	**3,33**

Fuente: INAMHI ï PREDESUR (CIGERS, 2008)

- ***Diagrama ombrotérmico,*** según la figura 9, para el piso bajo siete de los doce meses del año son ecológicamente secos; el inicio de la temporada seca se da en junio y culmina en diciembre. Como es evidente, en los cinco primeros meses del año se presentan lluvias muy intensas que convierten a Zapotillo en una zona con

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ecosistemas frágiles, razón por la cual también se lo conoce como zona del bosque seco con predominancia de la estación seca.

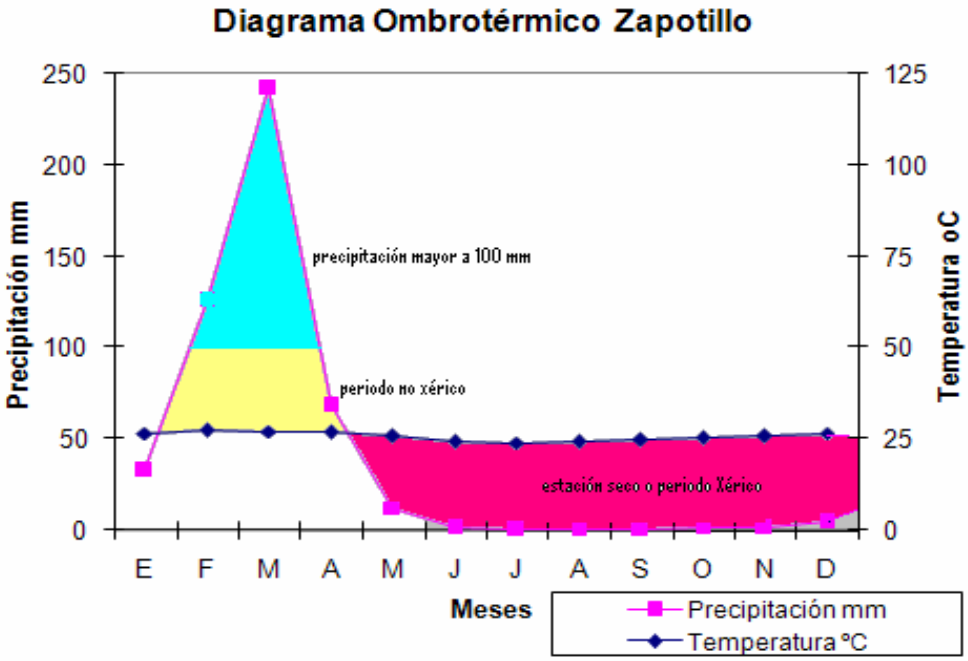


Figura 9. Diagrama ombrotérmico para el Cantón Zapotillo.

5.1.3. Índices fitoclimáticos

Cuadro 10. Índice de aridez de Martonne

Meses	Temperatura (T)	Precipitación (P)	Índice de aridez (I)
Enero	27,20	79,80	12,93
Febrero	27,40	154,40	15,64
Marzo	27,20	268,20	19,86
Abril	27,00	129,00	14,78
Mayo	26,20	37,90	11,45
Junio	24,90	5,90	10,24
Julio	24,20	0,40	10,02
Agosto	24,40	0,10	10,00
Septiembre	25,00	1,10	10,04
Octubre	25,20	2,70	10,11
Noviembre	26,50	2,00	10,08
Diciembre	26,70	28,30	11,06
Sumatoria	**311,80**	**709,80**	**146,20**
Media	**25,99**	**59,15**	**12,28**

Fuente: INAMHI ï PREDESUR (CIGERS, 2008)

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 11. Interpretación del índice de aridez de Martonne para Zapotillo

Índice de aridez	Descripción general	Descripción especifica
12,28	La escorrentía tiene carácter temporal y es captada en ríos y lagos continentales	En este tipo de clima se puede realizar agricultura a temporal o bajo riego. La vegetación es muy escasa, los procesos de formación de suelo muy lentos, la erosión elevada y no existen redes fluviales organizadas y continuas.

Fuente: INAMHI ï PREDESUR (CIGERS, 2008)

- ***Interpretación climática de köppen.***

De acuerdo a la clasificación climática de *Köppen*, modelo que toma en consideración la repartición y/o variación de las temperaturas y precipitaciones en el transcurso del año y las áreas de distribución de las más importantes asociaciones vegetales.

Cuadro 12. Interpretación de la clasificación climática según Köppen

Zonas geográfico climáticas	Nro.	Tipos de clima (régimen de lluvias)	Caracteres y subdivisiones	Variedades especificas	Variedades generales
B: CLIMA SECO Dos zonas incompletas Evapotranspiración > Precipitación	3	S: CLIMA DE ESTEPA Semiárido P anual: 380 ï 760 mm	(s) ESTACIÓN SECA en el verano del respectivo hemisferio.	(h): CALUROSO Y SECO Tmedia anual > 18° C	i = Isotermal tmax ï tmin < 5 °C

Fuente: INAMHI ï PREDESUR (CIGERS, 2008)

Donde:

Evapotranspiración	= 1242,90 mm/año	Etp > P = 1242 > 709,80
Precipitación	= 709,80 mm/año	S = 709 mm; 380 mm ï 760 mm
Temperatura media	= 25,99 ºC	Tm > 18°C = 25,99 > 18°C

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Temperatura máxima	= 27,56 ºC	Tmax ï Tmin > 5°C; 27,56 ï 24,71 = 2,85
Temperatura mínima	= 24,71 ºC	2,85 °C < 5°C

Según Köppen, el cantón Zapotillo corresponde a un clima **Tropical Semiárido con Lluvias en Verano (BSw)** tomado de Maldonado; Vivar; Vélez 2005**.**

El análisis realizado de las variables climáticas, permite concluir que el piso bajo del cantón Zapotillo, presenta todas las características para ser clasificado como ***muy seco***, con torrenciales aguaceros en las temporada lluviosa, este sector se encuentra afectado por la prolongación hacia el Ecuador del **desierto de *Atacama y Sechura*** (en el norte del Perú), lo cual da origen a los regímenes pedogenéticos ñcalcificación y salinizaciónò, los cuales se caracterizan por climas donde la evaporación excede en término medio a la precipitación, por lo tanto, si sus suelos ñfrágilesò del cantón Zapotillo no son tratados adecuadamente se aumenta considerablemente las posibilidades que se produzcan graves procesos erosivos conducentes a una severa desertificación.

5.1.4. Zonas de vida

Zapotillo es uno de los cantones de la provincia de Loja con mayor extensión, se halla dentro de la denominada Región Tumbesina y en la zona árida y semiárida conocida como bosque seco. Según el mapa de zonas de vida, cuya leyenda se presenta en el cuadro 13, en el cantón predomina (84,7%), la formación Bosque Espinoso Tropical (be - T) y en menor escala (15,3%), las formaciones Bosque

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Espinoso Pre Montano (be-PM), Bosque Muy Seco Tropical (bms-T). Los ecosistemas de Zapotillo son considerados frágiles; así mismo, de acuerdo a EcoCiencia (2005) en esta área de conservación existen los ñmejoresò remanentes de bosque seco del país y de la región.

Cuadro 13. Zonas de vida del cantón Zapotillo.

ZONAS DE VIDA	ÁREA (ha)	%
be-PM	11734,13	9,7
be-T	102622,39	84,7
bms-T	6768,89	5,6
BNM_AOR	81,41	0,1
TOTAL	121.206,83	100

Fuente: INFOPLAN (sf)

5.1.5. Suelos

En el estudio de los suelos de la provincia de Loja realizado por el PRONAREG y el Plan Hidráulico de Loja (1992), se identificó ocho órdenes, a nivel de gran grupo se caracterizaron 20 grandes grupos, en el cuadro siguiente constan los órdenes, subórdenes, gran grupo y las áreas que cubren los diferentes tipos de suelos en el cantón Zapotillo.

Cuadro 14. Unidades de suelo del cantón Zapotillo

ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO	AREA	(%)
ALFISOL	USTALF	HAPLUSTALF (USTROPEPT)	1.195,79	0,99
ALFISOL (INCEPTISOL)	USTALF	HAPLUSTALF (USTROPEPT)	953,35	0,79
ALFISOL+VERTISOL	USTALF+USTERT	HAPLUSTALF+CHROMUSTERT	182,10	0,15
ENTISOL	FLUVENT	USTIFLUVENT	118.164,52	97,53
ENTISOL+ALFISOL	ORTHENT+USTALF	USTORTHENT+HAPLUSTALF	660,11	0,54
TOTAL			**121.206,83**	**100,00**

Fuente: PRONAREG (sf)

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Según el cuadro 14, los suelos del cantón Zapotillo, en su mayor superficie corresponden al orden de los Entisoles (97.53%), lo cual se interpreta como suelos con escaso desarrollo pedogenético, son poco profundos y frecuentemente pedregosos. En menor proporción se encuentran los suelos cuyo orden corresponde a los Alfisoles, Vertisoles e Inceptisoles.

De acuerdo al Plan Hidráulico de Loja (1992), en Zapotillo la disponibilidad de materia orgánica y nitrógeno es media, el contenido de fósforo es bajo generalmente y la provisión de potasio es alta.

5.1.6. Formas del Terreno y Rangos de Pendiente

De acuerdo al mapa de pendientes, los terrenos del Cantón Zapotillo en mayor proporción 55,83 %; son ñplanosò, con menos de 5% de pendiente (67.633,76 ha); luego, el 16,7 %, del área (20.236 ha), los terrenos son de 25 ï 50 % de pendiente, la proporción restante de superficie corresponde a 4,57 %, (5.545 ha), tiene pendientes mayor a 75% (ver cuadro 15).

Cuadro 15. Rangos de pendiente en el cantón Zapotillo.

RANGOS	**AREA (ha)**	**(%)**
0-5	67.633,76	55,83
5 ï 12	6.437,30	5,31
12 ï 25	10.856,18	8,96
25 ï 50	20.236,24	16,70
50 ï 75	10.417,31	8,60
> 75	5.545,10	4,57
TOTAL	121.206,83	100,00

Fuente: CINFA (UNL) 2001

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

5.1.7. Uso Actual del Suelo

Según el mapa de uso actual del suelo resumido en el cuadro 16, la mayor parte del área del Cantón Zapotillo corresponde al bosque seco (61,29%), seguido de matorral (10,16%). Los cultivos predominantes son el **maíz y el arroz** con (4,69%), una pequeña superficie es destinada para agrosilvicultura (2,23%); otros productores de la zona destinan sus terrenos a pastos para la crianza de ganado. El 7,16% (8659 ha) del área se concentra en pasto natural y matorrales, encontrándose estas áreas en la actualidad en peligro eminente de erosión.

Cuadro 16. Uso actual de los suelos del cantón Zapotillo.

USO ACTUAL	AREA (ha)	(%)
Agrosilvicultura	2.697,13	2,23
Áreas erosionadas	8.659,26	7,16
Bosque seco	74.132,59	61,29
Cultivo anual en suelos erosionados	845,81	0,69
Cultivo anual sin erosión	7.961,26	6,58
Cultivos de maíz y arroz	5.674,76	4,69
Matorral	12.292,09	10,16
Pasto cultivado	946,84	0,78
Pasto natural	7.725,84	6,38
TOTAL	121.206,83	100,00

Fuente: CINFA (UNL) 2001

5.1.8. Aptitud de los Suelos

En el cuadro 17, se presenta el uso potencial del suelo en Zapotillo, el 48,4% de la superficie total, esto es 58485 ha, corresponde a los cultivos de maíz, arroz, cítricos, sandia, zapallo, caña de azúcar y fréjol; en menor proporción, con 30% (37038 ha), su uso potencial corresponde a cultivos permanentes, pastos y aprovechamiento forestal. Las tierras aptas para la explotación forestal corresponden al 9.8% (11854

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ha.), las tierras consideradas para protección forestal, por la remanencia de bosque con especies nativas es de 9.96% (12041 ha.). Es importante resaltar, que un mínimo porcentaje de terrenos se encuentran calificados como tierras aptas para cultivos anuales.

Cuadro 17. Uso potencial del suelo en el Cantón Zapotillo.

APTITUD DEL SUELO O USO POTENCIAL	AREA (ha)	(%)
Para cultivos como: maíz, cítricos, sandia, zapallo, caña de azúcar, fréjol,	58.485,14	48,4
Suelos aptos para cultivos agrícolas. maíz, frejol arroz, yuca, maní, frutales tropicales	926,5	0,76
Tierras apropiadas para cultivos permanentes, pastos y aprovechamiento forestal	37.038,63	30,65
Tierras aptas para cultivos anuales, maíz, frejol, yuca, caña de azúcar, frutales	468,45	0,38
Tierras aptas para explotacion forestal	11.854,13	9,81
Tierras para proteccion forestal, y enriqueciendolas con especies nativas de la zona	12.041,11	9,96
TOTAL	121.206,83	100

Fuente: Plan Hidráulico de Riego de la Provincia de Loja (1992)

Según el mapa de aptitud o uso potencial del suelo del Cantón Zapotillo, aquellos con aptitud para cultivos intensivos pertenecen a la clase III, de acuerdo al Plan Hidráulico de Riego de la Provincia de Loja (1992), que ocupan áreas de relieve plano a ligeramente ondulado, situadas preferentemente a los largo del curso de los ríos. Los suelos de esta clase están al Este de la parroquia Paletillas, recomendándose prácticas de manejo y conservación intensivas. En esta clase se incluye a suelos profundos de textura variables con presencia de gravas y piedras y ocasionalmente inundables las partes de relieve ñmásò plano, así como a suelos de textura arcillosa y profundidad variable en relieves ondulados. Esta clase contiene las subclases ñIIIst y IIIscò, con limitaciones de suelo y relieve en el primer caso, suelo y clima en el segundo caso.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.1.9. Riesgo de Erosión

De acuerdo al cuadro 18, más del 32% del territorio del cantón Zapotillo presenta riesgo alto a muy alto de erosión, el 25% tiene riesgo moderado, lo cual indica que más del **57%** del Cantón Zapotillo puede tener problemas de desertificación, en corto o mediano plazo, si no se toma las medidas preventivas y/o correctivas necesarias y requeridas; y, el **42 %** de la superficie de suelos, el riesgo de erosión es considerado bajo.

Cuadro 18. Riesgo de erosión del cantón Zapotillo.

RANGOS DE EROSIÓN	AREA (ha)	%
Riesgo muy alto	17.049,75	14,72
Riesgo alto	20.637,07	17,82
Riesgo moderado	29.423,19	25,40
Riesgo bajo	48.687,17	42,04
TOTAL	121.206,83	100,00

Fuente: CINFA (UNL) 2001

Las prácticas de manejo y conservación intensivas, deben estar ligadas al control de la erosión, sembrando en fajas o surcos en contorno, rotación de cultivos e incremento de la fertilidad, y por ende disminuyendo la **escorrentía** de suelo. Asimismo, será necesario construir pequeñas obras de avenamiento para la evacuación de las aguas de lluvia o de inundación, las cuales se empozan en sectores ligeramente depresionales ubicados especialmente en los valles de las parroquias Paletillas, Bolaspamba y Cazaderos.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

5.1.10. Conflictos de Uso del Suelo

Según el mapa de conflictos de uso de suelo, en Zapotillo, la mayor proporción de uso de los suelos, especialmente en aspectos de infraestructura y producción agropecuaria, se realiza en los valles, los cuales se encuentran sobre utilizados (12,5%); en la parte media del cantón se ubican suelos subutilizados (62,3%); y, en la parte media y alta de la zona de estudio los suelos están siendo utilizados adecuadamente (25,3%) (ver cuadro 19).

Cuadro 19. Conflictos de uso del suelo del cantón Zapotillo.

CONFLICTOS DE USO	AREA (ha)	(%)
Sobre uso	15.068,31	12,47
Sub uso	75.222,48	62,26
Adecuado	30.522,42	25,26
TOTAL	121.206,83	100,00

Fuente: INFOPLAN (sf)

En cuanto a la sobre utilización, en los valles, una de las causas principales es la facilidad de acceso al agua para los cultivos, especialmente de ciclo corto. Los asentamientos humanos se ubican especialmente en la parte media y baja, lo cual se distribuye en su mayoría y en desorden en las partes sobreutilizadas y subutilizadas.

5.1.11. Riesgo de Desertificación

Según el mapa de riesgo de desertificación se tiene que el 8,58% del cantón está afectado por una muy severa desertificación (10408 ha), por una severa desertificación el 12,06% (14.628 ha); el 29,52% (35.783 ha) de los suelos se

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

encuentra en proceso moderado y ligero de desertificación y el 49,82% (60.387 ha) aun no está afectado por la desertificación. (Ver cuadro 20).

Cuadro 20. Riesgo de desertificación del cantón Zapotillo.

TIPOS DE DESERTIFICACIÓN	AREA (ha)	(%)
Muy severa	10.408,27	8,58
Severa	14.628,36	12,06
Moderada	16.291,65	13,44
Ligera	19.492,79	16.08
Ninguna	60.387,39	49,82
TOTAL	121.206,83	100,00

Fuente: Investigación directa

Lo expresado demuestra con claridad la fragilidad de los suelos del cantón Zapotillo y la recomendación de proteger sus ecosistemas áridos y semiáridos, por lo tanto, es calificado como no apto para ser explotado, debiendo mejorarse la conservación y/o protección de su biodiversidad, especialmente los pocos remanentes de bosque seco, en algunos casos prístinos y endémicos que se hallan en la zona. Los suelos son aptos para la producción agrícola, sin embargo, son mal utilizados al momento de utilizarlos para producir y en el pastoreo caprino principalmente, incrementándose la pérdida de capacidad bioproductiva, por todo esto se debe tomar en cuenta que estos suelos jóvenes necesitan cuidado al momento de su utilidad.

5.1.12. Aspectos Socioeconómicos

5.1.12.1. Población y distribución por parroquias

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Según el INEC, la población total del cantón Zapotillo en el 2003 fue de 10.950 habitantes. La distribución espacial es como sigue: en la cabecera cantonal se encuentra la mayor parte de la población con un total de 3.885 habitantes, que corresponden al 35%, seguido de la población de la parroquia Paletillas con 2.479 habitantes, equivalente al 23 %; el restante 42% se distribuyen en las parroquias Cazaderos, Bolaspamba, Garzareal, y Limones (ver cuadro 21).

Cuadro 21. Población y distribución espacial del Cantón Zapotillo

PARROQUIA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Zapotillo	***3885***	***2169***	***1703***
Área urbana	1.867	933	924
Periferia	2.018	1.236	779
Cazaderos	**1.737**	**949**	**788**
Área urbana	302	155	146
Periferia	1.435	794	641
Garzareal	**1.481**	**721**	**696**
Área urbana	140	64	76
Periferia	1.341	1.341	620
Limones	**1.369**	**734**	**635**
Área urbana	216	110	106
Periferia	1.153	624	529
Paletillas	**2.479**	**1.303**	**1.176**
Área urbana	249	134	115
Periferia	2.230	1.169	1.061
Total	***10.950***	***5.955***	***4.955***

Fuente: INEC, 2003.

La población del cantón Zapotillo, según el Censo del 2001, representa el 2.7% del total de la provincia de Loja; con un incremento intercensal 1990-2001, promedio anual de 0.6%.

5.1.12.2. Población por edad y sexo

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

La población zapotillana se caracteriza por ser joven, el 46.3% de la misma corresponden a un rango de edad menor a una media de 20 años (ver cuadro 22).

Cuadro 22. Distribución poblacional del Cantón Zapotillo por edad y sexo.

Edades	0-5	5-12	12-25	25-50	50 mas
Hombres	498	1 998	1 384	1 815	218
Mujeres	452	1 956	1 042	1 315	262
Total	**950**	**3 954**	**2 426**	**3 130**	**480**

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal 2003

5.1.12.3. Población económicamente activa

La PEA en el cantón es de 4072 personas, la PEA de acuerdo al INEC es a partir de los 5 años hasta los 70 años de edad. El 86 % corresponde al género masculino, cuya mayor rama de actividad corresponde a la agricultura y ganadería únicamente. (Ver cuadros 23 y 24)

Cuadro 23. PEA según grupos ocupacionales

GRUPOS DE OCUPACION	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	**4072**	**3491**	**581**
PROFESIONALES TECNICOS	181	103	78
EMPLEADOS DE OFICINA	98	61	37
TRABAJADORES. DE SERVICIOS	295	206	89
AGRICULTORES	1435	1356	79
OPERARIOS Y OPERADORES DE MAQUINARIAS	505	470	35
TRABAJADORES NO CALIFICADOS	1388	1145	243
OTROS	170	150	20

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal 2003

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 24. PEA según ramas de actividad

GRUPOS DE OCUPACION	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	**4072**	**3491**	**581**
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA, PESCA, SILVICULTURA	2421	2258	163
MANUFACTURA	94	80	14
CONSTRUCCION	453	448	5
COMERCIO	190	136	54
ENSEÑANZA	161	69	92
OTRAS ACTIVIDADES	753	500	253

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal 2003

5.1.12.4. Referentes de pobreza

Las condiciones de desigualdad y pobreza en el cantón Zapotillo, de acuerdo con los datos del SIISE (2003), indican que aproximadamente el 90% de la población es pobre, esto quiere decir que casi toda la población de esta jurisdicción tiene necesidades básicas insatisfechas (NBI) y habita en hogares que presentan carencias persistentes (ver cuadro 25). No se tienen datos sobre el ingreso promedio individual o familiar para este sector del país.

El Plan de Desarrollo Cantonal (2003), indica que el 86% de la población zapotillana se encuentra en el grupo social de pobreza e indigencia, realidad que cataloga al cantón como uno de los más pobre de la provincia de Loja (ver cuadro 25).

Cuadro 25. Referentes de pobreza del Cantón por Parroquias

PARROQUIA	POBLACION	NBI (*) EXTREMA POBREZA
CAZADEROS (CAB EN MANGAURCO)	1,742	70.32
GARZAREAL	1,480	83.31
LIMONES	1,370	86.20
PALETILLAS	2,473	81.92

Fuente: SIISE, con base en los censos de Población y Vivienda del año 2001

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.1.12.3. Proceso histórico de la migración

En los últimos 20 años se evidencia migración desde el sector urbano rural de Zapotillo hacia la ciudad de Loja y a otros sitios del país, como consecuencia de la sequía y exceso de lluvias en los años de incidencia del fenómeno de El Niño. Este fenómeno social se ha acentuado más recientemente por las difíciles condiciones sociales, económicas y ambientales en las que se desenvuelven sus habitantes, principalmente jóvenes, que a partir del año 2000 han migrado en mayor porcentaje a España.

Según el INEFAN ï SNV (1999), desde hace mucho tiempo atrás se conoce de altos niveles de migración tanto permanente como temporal, a causa de la falta de empleo y los ingresos insuficientes de la producción agropecuaria. Ello resulta en que la población casi no crece y en algunos sitios aun disminuye. También debido a la ausencia por periodos prolongados de los jefes de hogar, las mujeres del área rural están asumiendo cada vez mayores responsabilidades. La migración se da con más fuerza entre los jóvenes con mayores niveles de educación.

En la actualidad, por falta de trabajo, los jóvenes y adultos emigran hacia otras latitudes tanto a otras partes del pais (El Oro, Loja, Cuenca, Quito, Santo Domingo) y el Oriente; así como también hacia el exterior: España, Italia, EE.UU., Inglaterra, etc. (Plan de Desarrollo Cantonal, 2003).

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

5.1.12.6. Principales actividades económicas

La economía del Cantón Zapotillo es netamente agropecuaria ya que el 66% de su población se dedica a tales labores, en poca escala existen las actividades turística y comercial, (ver cuadro 26).

Cuadro 26. Principales actividades económicas del cantón Zapotillo

Actividad Económica	Porcentaje
Agropecuaria	66,82%
Servicios	15,39%
Comercio	8,45%
Industria Manufacturera	3,10%
Construcción	2,94%

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal 2003

5.1.12.7. Comercialización

Tradicionalmente Zapotillo mantiene con la región del norte del Perú procesos de intercambio comercial; gran parte de los habitantes del cantón, se dedican en alguna forma al comercio y servicios como tiendas y bodegas de artículos de primera necesidad, restaurantes, hoteles, bazares, panaderías, ferreterías. etc., logrando así mantener un comercio activo. En la actualidad el cantón Zapotillo, al igual que otras zonas fronterizas, está invadido por productos agropecuarios e industriales provenientes del Perú. La producción del cantón se canaliza a los mercados de Alamor, El Oro (Huaquillas) y Guayas.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Los comerciantes de productos agropecuarios como hortalizas, verduras y leche de las diferentes parroquias ofrecen este servicio dos veces por semana.

En la cabecera cantonal existe el Centro Agrícola, Cámara de Comercio y Cámara de la Microempresa. El comercio de ganado caprino es significativo, sus ventas son locales, regionales y hacia el Perú.

5.1.12.8. Atractivos turísticos

El cantón Zapotillo se caracteriza por contar con innumerables atractivos turísticos que hasta la actualidad no han sido aprovechados adecuadamente. Zapotillo es una ciudad atractiva por su ubicación geográfica, su clima tropical y el río Catamayo que fortalece la recreación. La belleza del paisaje adornado con palmeras, y la cultura de sus pobladores hospitalarios y cordiales, criadores de gallos y cabras.

Cuadro 27. Inventario de sitios turísticos de Zapotillo

CATEGORÍA	TIPO	NOMBRE
SITIOS NATURALES	Rio	Catamayo, Alamor y Puyango
	Cascada	Chorros: El More y Juan Palacios
	Sitio de Pesca	Rios: Catamayo, Alamor y Puyango
	Bosque	Reserva ecológica Tumbezia la Ceiba
	Otros	Loma de la Aventina en Zapotillo, lagunas petrificadas y balneario del Inca en Mangahurco, vertientes finca en Garza Real y el pilar del Coronel en Cochas del Almendro
MANIFESTACIONES CULTURALES	Bibliotecas	3 Bibliotecas municipales
	Folklor	Grupo de comparsas del colegio Galo R. Velez de la parroquia Paletillas
	Comida típica	Seco de chivo, chivo al hueco, ceviches
	Tradiciones	Procesiones religiosas del 20 de enero y 30 de agosto
	Fiestas Populares	Carnaval
	Fiestas Cívicas	27 de agosto cantonización de Zapotillo 23 de enero, parroquialización de Paletillas 23 de junio parroquialización de Garza Real 21 de junio parroquialización de Limones 12 de octubre parroquialización de Mangahurco
	Fiestas Religiosas	Corpus Cristi 20 enero Santa Rosa de Lima 30 de agosto
	Costumbres	Paseo a cascada en invierno
	Arqueología	Restos de ceràmicas en sitio Sahinos

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal 2003

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.1.12.9. Estructura agraria y tenencia de la tierra

Desde el Período Incásico hasta la conformación de la República, la tenencia de la tierra estuvo concentrada en los terratenientes. ñCon la expedición, en 1964, de la primera Ley de Reforma Agraria, que auspiciaba la desconcentración de la propiedad de la tierra, se trató de cambiar esta situación; sin embargo, 38 años después la problemática es todavía latente y persisten la falta de garantías en la propiedad y el uso inadecuado del suelo. Dada la importancia de la tierra para la economía ecuatoriana, como factor de producción acumulativo y medio de sustento, los conflictos de la tierra son en la actualidad uno de los obstáculos más importantes para el desarrollo equitativo y sostenible del país (González, 2005).

La tierra en el cantón Zapotillo, previa a la Reforma Agraria de 1964, se concentraba en pocas personas, así las familias Ramírez y Zapata eran dueños del 74% de la superficie de las haciendas de la zona.

De los datos del censo de 1974 es posible distinguir tres formas de tenencia de la tierra en el cantón Zapotillo: predominando los minifundios (menores a 10 ha.), propiedades medianas (entre 10 y 500 ha) y haciendas con superficies mayores a 500 ha.

Entre 1977 y 1991 en Zapotillo, tan sólo el 5% de la superficie fue intervenida, por lo que se puede interpretar que los datos mencionados siguen siendo válidos en la actualidad; sin embargo, los tamaños de las unidades de tenencia pueden haber

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

disminuido por transferencia de dominio, debido a la herencia. Un estudio realizado por la Cooperación Belga (1994) muestra que en algunas parroquias las propiedades sufrieron un proceso de minifundización y que el número de predios con menos de 10 ha aumentó a 50% desde 1974. En la parroquia Cazaderos la superficie de los predios también se redujeron por herencia, aunque se nota aún la presencia de grandes haciendas.

Según los datos del último censo agropecuario del 2001, las formas de tenencia en el cantón Zapotillo (ver cuadro 28), indican que la mayoría de las tierras se manejan individualmente pero sin un hecho legal (10.1797 ha), en cuanto a la legalización de tierras, una mínima parte del cantón, esto es 19.105 ha se hallan en regla.

En cuanto se refiere a la forma de tenencia, la mayoría presenta títulos de propiedad (92.438ha), otra parte corresponde a tenencia mixta (18.834ha), el resto incluyendo los que no poseen titulo ocupan un territorio de (9812ha).

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 28. Condición jurídica y formas de tenencia de la tierra de las Unidades de Producción Agropecuaria

		UPAs	ha
	TOTAL	**2494**	**121154**
CONDICIÓN JURÍDICA	**Individual**	2479	101797
	Sociedad de hecho no legal	7	15004
	Sociedad legal	-	-
	Institución pública	4	4101
	Otras condiciones	-	-
FORMAS DE TENENCIA	**Propia con título**	1585	92438
	Ocupado sin titulo	213	2315
	Arriendo	11	-
	Comunero o cooperado	62	2935
	Otra forma	130	4562
	Mixta	469	18834

Fuente: III censo Agropecuario 2001

Según el cuadro 29, las unidades de producción agropecuaria por categoría de uso para la mayor parte del cantón Zapotillo, corresponden al monte y bosque seco (81.051ha), luego el pasto natural (27.118ha) y el resto se concentran en producción de corto y largo plazo (11.423ha).

Cuadro 29. Número de Unidades de Producción Agropecuarias y superficie por categorías de uso del suelo.

		UPAs	ha
	TOTAL	2494	121154
CATEGORÍAS DE USO PRINCIPAL DEL SUELO	**Cultivo permanente**	466	385
	Cultivos transitorios y barbecho	2245	7758
	Descanso	193	1149
	Pastos cultivados	317	2844
	Pastos naturales	227	27118
	Paramo	22	412
	Monte y bosque	2023	81051
	Otros usos	2211	436

Fuente: III censo Agropecuario 2001

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

5.1.12.10. Sistemas de producción del cantón Zapotillo.

En la provincia de Loja y muy especialmente en el Cantón Zapotillo, es evidente la presencia de dos sistemas de producción agrícola. ***El primero llamado producción a temporal o de secano,*** la población campesina produce sus alimentos aprovechando la época invernal, la abundante descarga de agua de los meses lluviosos, que en la mayoría de los casos se capta o almacena en los lechos de los ríos, quebradas ñsecasò, embalses naturales, en donde se diseñan y construyen los denominados huertos de orillado y se plantan varias especies de árboles frutales. ***El segundo, conocido como producción de cultivos bajo riego,*** es menor y durante todo el año, con métodos de riego variados (aspersión, surcos, goteo) y la utilización de bombas hidráulicas de diferente clase, todos estos abastecidos por reservorios y vertientes de agua, en los dos casos se obtiene cosechas variadas de monocultivos y policultivos, (ver cuadro 30).

La zona agrícola y pastizales, se encuentra entre 120 a 530 m.s.n.m; con vegetación muy rala, debido al alto grado de intervención causada por el pastoreo caprino en el sector noroeste del cantón, las quemas para la siembra de maíz en la parte norte y central; y, al sur de los huertos de orillado a las riberas de los ríos, ya que las tierras en este sector se encuentran lesionadas por la erosión.

El bosque primario está comprendido entre 700 a 1.030 m.s.n.m; con preponderancia de llanos (Progreso, Gramadales), montañas (Mangahurco,

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Manganilquillo), donde por lo abrupto del terreno no se ha podido acceder y talar el bosque. Cabe mencionar que el porcentaje de bosque primario es relativamente bajo debido a la fuerte tala y quema ocasionada en años anteriores, lo poco que queda se ha conservado debido a que en el año 1978 se dio paso al ejecútese de la Ley de Veda, la misma que sostiene en su parte central ñque se prohíbe la tala total bajo la cota de 1.000 m.s.n.m.ò(Justificación técnica para la declaratoria de bosque y vegetación protectora Cerro Negro ï Cazaderos, 2005)

En este tipo de bosque se observa claramente un estrato superior de vegetación constituido por árboles dominantes, siendo las especies arbóreas más representativas: *Cavanillesia platanifolia* (petrino), *Ceiba trichistandra* (ceibo), *Tabebuia chrysantha* (Guayacán), *Triplaris cumingiana* (roblón), *Albizia multiflora* (angolo), *Erithryna velutina* (porotillo) -especie endémica de la Región Tumbesina; las especies arbustivas más representativas son *Senna mollisima* (vainillo) y *Acnistus arborescens* (pico pico), entre otros.

El **bosque secundario** predomina entre 120 y 990 m.s.n.m. Son remanentes boscosos que se encuentran con un alto grado de intervención humana. Las especies principales predominantes son: *Ceiba trichistandra* (ceibo), *Phytecellobium exelsum*, *Bougainvillea peruviana* (buganvilla), *Pisonia macrantocarpa* (pego-pego) y *Senna mollisima*. Son bosques medianos con pastoreo vacuno y caprino, en terrenos de ladera con pendientes promedio de 22 %; posee 7 especies exclusivas que son: *Bauhinia aculeata, Cestrum sp., Solanum asperolanatum, Achatocarpus pubescens, Capparis flexuosa, Capparis sp. y Tabebuia bilbergii.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Existe otro sector del bosque secundario que se desarrolla en altitudes bajas, en un rango entre 200 y 850 m.s.n.m. de preferencia distribuidos sobre laderas y cimas, con pendientes que no superan el 13 %; con predominio de especies mayormente arbóreas tales como *Tabebuia chrysantha* (guayacán), *Caesalpinia glabrata* (charán verde), *Simira ecuadorensis* (huápala), *Zanthoxylum sp*. (tachuelo), *Cytarexylum sp*. y *Prokia sp.*, con una estructura de tipo semidenso, desde intervenidos hasta muy intervenidos.

En cuanto a la **regeneración natural** no existe un parámetro exacto de medición en el área, pero si es evidente la regeneración a simple vista ocasionado por factores naturales en especial por el ganado caprino; con predominio de *Prosopis juliflora* (algarrobo), *Acacia macracantha* (faique), sobre todo en las partes bajas donde el agua existe en pequeñas cantidades en los encierros.

Cabe indicar que la regeneración natural al interior del bosque también se da, pero es difícil de cuantificar, pudiendo encontrarse un sin número de especies, quizá en mayores cantidades debido a que existen especies de árboles grandes que mantienen sus hojas durante la temporada seca, permitiendo la regeneración en el soto bosque.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 30. Agroecosistemas del cantón Zapotillo

TIPO	DESCRIPCIÓN		
Agrícola	A temporal	Monocultivos	Maíz, frejol, zarandaja, maní, tomate, cebolla, ajo, yuca, camote, Frutales (mango, guanábana, naranja, melón, tamarindo, coco, banano,), pastos.
		Policultivos	Hortalizas (pepino, pimiento, col, coliflor, lechuga, acelga. cilantro, perejil, zanahoria)/ maíz/frejol
	Bajo riego	Monocultivos	Arroz, ajo, cebolla, pastos, caña, frutales (coco, mango, sandía, melón).
		Policultivos	Arroz/ maíz/ frejol/hortalizas/zarandaja/frutales (coco, papaya, tamarindo, naranja, limón, mango, sandia, melón).
Forestal	Primario	Petrino, ceibo, guayacán, roblón, angolo, porotillo, arbustos (vainillo, pico pico).	
	Secundario	Ceibo, buganvilla, pego-pego, guayacán, charán verde, huápala, tachuelo.	
Pecuario	Manejo controlado	Ovino, caballar, mular, asnal y aves.	
	Manejo no controlado	Caprino, vacuno y porcino.	

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal 2003

5.1.12.11. Cultivos agrologicamente factibles

Las características físicas particulares de la provincia de Loja, especialmente aquellas relacionadas con el clima, el suelo y el relieve, favorecen la difusión de una enorme gama de especies vegetales y agrícolas.

Para el caso de Zapotillo, de acuerdo al Plan Hidráulico de Loja (INERHI, PREDESUR, CONADE, OEA, 1992), Zapotillo se caracteriza por presentar una alta tasa de evapotranspiración potencial, que incide en el consumo de agua de los cultivos e impide el desarrollo de la agricultura sin riego. Contados cultivos anuales pueden crecer y desarrollarse durante la corta estación lluviosa.

Los cultivos principales de la zona son **maíz duro, fréjol, cebolla, arroz y los secundarios zarandaja, maní y cocotero**. Otros cultivos que se siembran en forma

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

dispersa o a nivel de huertos familiares o junto a manantiales permanentes, son: soya, tomate, yuca, hortalizas, uva, ajo, pimiento, girasol, sandia, melón, ciruelo, olivo, higuerilla, ajonjolí, maracuyá, berenjena.

Entre los pastos sobresalen el ñgordura y chilenaò y en menor porcentaje el ñgramaloteò. La falta de agua para regar las ñinvernasò exige una corta trashumancia del ganado hacia las zonas húmedas en el mes de julio.

En la zona se práctica un singular sistema de cultivos, denominado de ñpozasò u ñorilladoò, realizado apenas cesa la temporada de lluvias y que aprovecha ese remanente de humedad que conserva el suelo. En pequeñas parcelas localizadas sobre el lecho de las quebradas secas, defendidas con cercas de carrizo del ataque de cabras y abonadas con guano de chivo y hojarasca, se siembra cebolla, ajo, pimiento, pepino, camote.

Entre la gama de cultivos promisorios agrológicamente factibles sobresalen: cebolla, ajo, piña, mango, coco, papaya, maíz, fréjol y arroz.

En la zona baja del cantón Zapotillo el área potencialmente apta para regarse, de acuerdo a la información proporcionada por la Unidad de Operación y Mantenimiento de PREDESUR, es de **8767 ha**, en la actualidad se está regando alrededor del 12,5% de la superficie meta. Referente a las superficies, actualmente en producción y potencialmente aptas en la zona de influencia del sistema de riego Zapotillo, se tiene: cultivos 35%, pastos 5% y descanso 4%.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

En cuanto a los huertos de orillado, es una práctica tradicional que realizan los agricultores en Zapotillo, aprovechando el lecho de sedimento dejado por la creciente de quebradas o ríos en la época lluviosa. Son destinados para cultivos temporales y están relativamente cerca de las viviendas. Por las condiciones del lugar y el tipo de producto, estos cultivos son atendidos en algunos casos por hombres e hijos mayores y en otras circunstancias participa toda la familia. Se cultiva principalmente cebolla, ajo, camote, maíz y maní; además, se ha diversificado los huertos con cultivos tales como: col, coliflor, lechuga, acelga, pepino, pimiento, cilantro, perejil, zanahoria; acompañados de prácticas de fertilización orgánica.

En la producción pecuaria el 90% de las parroquias y barrios del cantón Zapotillo, a más de la producción agrícola se dedica a la producción pecuaria a pequeña escala, siendo sus principales rubros los caprinos, porcinos y vacunos. Se da preferencia al consumo local, sin embargo, sus principales canales de mercadeo de los productos pecuarios son las ciudades de Cuenca, Loja, Catamayo, Quito, Guayaquil y Machala.

Según el cuadro 31, el mayor número de UPA´s tienen ganado porcino y aves de corral. En lo que corresponde al número de animales, el ganado caprino es predominante, luego el ganado vacuno y asnal; y en menor número el ganado caballar, mular y ovino.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 31. Número de UPAs y cabezas de ganado por especies principales

Especie	UPAs	N. Cabezas
Vacuno	1435	25399
Porcino	2158	15805
Ovino	154	1245
Caprino	1820	71879
Mular	722	1191
Caballar	514	1167
Asnal	1899	4253
Aves	2266	50863

Fuente: III censo Agropecuario 2001

5.1.12.12. Patrón de cultivos

En la planificación de cultivos, así como en la definición de los sistemas de manejo de suelos, se toma la decisión en base a la información detallada de suelos y la consecuente determinación de las clases agrológicas que muestran características particulares y diferentes unas de otras, por lo que los planteamientos se los hace en ese orden.

En el cantón Zapotillo predominan los sistemas de producción tradicional, determinados por las dos temporadas climáticas marcadas como ya se manifestó, pese a ello, en la zona la productividad especialmente de cultivos considerados propios del lugar es aceptable y su producción fluye a nivel interno y externo. La producción agrícola del área de estudio se detalla en el cuadro 32.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 32. Patrón de cultivos del cantón Zapotillo

PRODUCTO	ha	PRODUCCIÓN	LUGAR DE SIEMBRA	MERCADO
ARROZ	**279**	4981kg/ha	La Ceiba, Tronco Quemado, Zapallall, Malvas, Novillos, El Mango, Pilares de Oro	Interno y Provincial
AJO	**15**	2727kg/año	-	-
CAÑA DE AZÚCAR	**112**	72t/ha	Saucillo, Ceiba Grande, Catamahillo.	Interno
CEBOLLA	**558**	40 a 50 t/ha	Zapotillo.	Provincial, Colombia y Venezuela.
NARANJA	**4**	2.000 anual	Garza Real.	Interno, cabecera Cantonal.
LIMON	**6**	100 sacos de 22.72kg/há	Ceiba Grande,Garza Real, Lalamor, Catamahillo	Loja, Machala, Norte del Perú
COCO	**223**	2.000 unidades semestral	Zapotillo, Lalamor, Valle Hermoso, Garza Real.	Loja, Machala, La Troncal, Catamahillo.
FREJOL	**335**	80 sacos de 27.27kg/há	Mangahurco, Tronco Quemado, Novillos, El Mango, Limones, Pilares	El Oro, Interno
MAIZ	**2788**	2272kg/ha	Paletillas, Mangahurco.	Interno, Balsas, Pindal, Machala, Loja, Cariamanga.
MANGO	**223**	2.000 cajas/año	Vicín, Ribera río Catamayo-Chira.	Pindal, Celica, Loja, Alamor.
MANÍ	**112**	-	-	-
PAPAYA	**167**	2000 unidades/año	Catamahillo, Jaguay Grande	Interno, Macará, Catamayo, Loja
PIÑA	**167**	2000/año	Saucillo, Ceiba Grande, Catamahillo.	Interno, loja
PLÁTANO	**167**	200 racimos/año	Mangahurco, Catamahillo, Cochacara, Garzaguachana, Zapotillo.	Interno

Fuente: PREDESUR, (Gonzales) 2008

A continuación se presenta el calendario de cultivos, que resume la caracterización agrícola del cantón Zapotillo (ver cuadro 33).

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Cuadro 33. Calendario de los principales cultivos del cantón Zapotillo.

Cultivos	Ciclo de	Actividad	Meses											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Arroz	120 -150	Siembra							■	■				
		Cosecha	■											
Ajo	90 - 120	Siembra	■	■	■		■	■	■					■
		Cosecha					■	■	■					
Caña de azúcar	Perenne	Siembra	■											■
		Cosecha												■
Cebolla	90 -120	Siembra			■									
		Cosecha						■	■					
Cítricos	Perenne	Siembra	■	■	■									■
		Cosecha					■	■	■					
Coco	Perenne	Siembra												■
		Cosecha												■
Frejol	90 - 120	Siembra		■										
		Cosecha						■						
Maíz	90 - 130	Siembra	■											
		Cosecha					■							
Mango	Perenne	Siembra	■											
		Cosecha		■									■	
Maní	120 -150	Siembra	■				■		■				■	■
		Cosecha					■						■	■
Papaya	Perenne	Siembra	■	■	■									■
		Cosecha					■	■	■					
Piña	Perenne	Siembra				■								
		Cosecha												■
Plátano	Perenne	Siembra	■	■	■									■
		Cosecha					■	■	■					■

Fuente: PREDESUR, (Gonzales) 2008

La producción agrícola en la zona de Zapotillo tiene un período muy marcado de siembras y cosechas, resultante de la dependencia de éstos con la presencia o no de las lluvias. Casi todos los cultivos analizados se siembran y cosechan durante todo el año corrido, a excepción de los meses septiembre y octubre, situación que ocasiona graves inconvenientes a miles de productores pequeños y medianos porque obligadamente deben vender sus productos inmediatamente después de cosechados trayendo consigo una sobreoferta y por ende la baja de los precios a nivel de finca.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.1.12.13. Transecto de los ecosistemas y agroecosistemas del cantón Zapotillo

El cantón Zapotillo a lo largo de su territorio presenta poca variabilidad en sus agroecosistemas, esto debido principalmente a su fisiografía el cual no tiene pendientes muy pronunciadas y la diferencia de altura sobre el nivel del mar no sobrepasa los 900 m desde la parte baja a la cota mas alta. En la parte **alta** con una altura mayor a 580 m.s.n.m; la vegetación es densa, las especies más representativas de esta zona son: guayacán, polo polo, petrino, ceibo, pasallo, chaguano, laurel, palo santo, charán negro, guarapo, negro, habillo, porotillo, almendro, chapra, barbasco, jabonillo, cedrillo, faique, angolo, sierrilla, pogo pogo, ébano, guápala, guázimo, la explotación agrícola es baja, sus principales cultivos son: maíz duro, banano, sarandaja, mango, ajo, yuca, sandia, zapallo, tomate, tamarindo, frejol y camote (ver anexo 14). En la parte media con una altura entre 430 y 580 m.s.n.m, existe vegetación natural representativa como: guayacán, polo polo, petrino, ceibo, pasallo, laurel, palo santo, cactus, cardo, charán, guarapo, negro, amarillo, porotillo, almendro, barbasco, chapra, jabonillo, quirinche, faique, angolo, algarrobo, pogo pogo, roblón, fernan sánchez, ébano, guápala y guázimo, la principal actividad agrícola es la siembra de maíz (ver anexo 13). La parte baja del cantón con una altura de 130 a 430 m.s.n.m; es la más vulnerable, principalmente por el sobrepastoreo y la facilidad de acceso al territorio, su vegetación es dispersa, las principales especies son: cactus cardo, palo santo, charán negro, zapote de perro, overal, gualtaco, barbasco, algarrobo, guayacán, polo polo, petrino, ceibo, pasallo, chaguano, guarapo, negro, porotillo, almendro, chaquino, jabonillo, angolo, pogo pogo, ebano y guázimo, existe una mayor expansión de la frontera agrícola, para cultivos de

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

arroz, coco, naranja, caña de azúcar, banano, mango, ajo, yuca, cebolla, sandia, melón, pimiento, tomate, papaya, tamarindo, limón, fréjol, guanábana y camote. Algunos de estos cultivos se siembra en los huertos de orillado. El sobrepastoreo se realiza en todo el cantón, pero en la parte baja se da con mayor intensidad que en las partes altas, dando como resultado mayor erosión de los suelos (ver anexo 12).

5.2. CARACTERIZACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN DESDE LAS DIMENSIONES SOCIAL, TÉCNICA, ECONÓMICA Y AMBIENTAL.

- **Desde el aspecto Biofísico**

Zapotillo es uno de los cantones asentado en una de las zonas más secas del país, su precipitación promedio es menor a la evaporación potencial máxima anual, con un marcado déficit hídrico.

Esta región se caracteriza por la escasez de agua, con una distribución de la precipitación altamente errática, con pocos eventos de lluvia de tipo torrencial. Situación que limita sustancialmente el desarrollo de las actividades agropecuarias.

La torrencialidad con que se presenta la precipitación en Zapotillo especialmente en los meses de febrero, marzo y abril, ha propiciado el arrastre de grandes cantidades de suelo, con una alta erosión en terrenos inclinados y desnudos de cobertura vegetal. El suelo que se pierde es de las capas más fértiles, lo que ha conllevado a su degradación y a la pérdida de su capacidad productiva y de regulación hídrica.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

La erosión eólica afecta de manera similar a todas las zonas del cantón Zapotillo, especialmente en los meses de verano, cuando los vientos son fuertes.

- **Desde el aspecto Técnico**

Otro de los factores que inciden sobre la desertificación es el mal uso del suelo a través de la agricultura intensiva, el monocultivo, el uso de variedades transgénicas, el sobre-pastoreo, la presión urbana (especialmente sobre las riberas de los ríos y quebradas), la deforestación y los incendios.

La intensidad y recurrencia de los incendios forestales está generando efectos dramáticos sobre los suelos, con efectos irreversibles en algunos casos. La actual magnitud del fenómeno de los incendios forestales en toda la zona del cantón Zapotillo, se debe al abandono de las actividades agrosilvopastorales, en apenas cuarenta años debido al éxodo rural y la cultura de la quema de rastrojos y pastos por parte de la población rural. En muchos casos los incendios están asociados a la deforestación, cuyo efecto acelerador sobre la desertificación es conocido. A menudo, la tala es debida a la búsqueda de suelos para implementar monocultivos intensivos altamente demandantes en energía, agua, abonos derivados del petróleo y tóxicos que contaminan las aguas subterráneas y superficiales.

El cultivo del maíz por su agrotecnia es quizá el que más ha contribuido al remplazo de la cobertura vegetal y con ello se ha agravado la erosión, por la agresividad de los

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

inviernos y los vientos, la escorrentía superficial pasa sin control por los terrenos, especialmente por aquellos áreas con pendientes pronunciadas, arrastrando el suelo productivo. Asimismo, al estar cerca de la zona maicera de Pindal importante para el país, determina que los campesinos destinen grandes extensiones de terreno para este cultivo arrasando en algunos casos superficies considerables de bosques pristinos. El problema se agrava aún más, cuando proyectos de desarrollo, entre sus componentes considera créditos para la producción de maíz, permitiendo de una forma indiscriminada que se amplié la frontera agrícola, lo que ha traído como consecuencia que este ecosistema frágil pierda grandes extensiones de áreas de conservación, afectando a especies vegetales y animales únicas a nivel mundial y grave desertificación.

Estos impactos se hacen aún más acuciantes en el caso de tratarse de cultivos modificados genéticamente (OMG), tales como frutales introducidos, piña, papaya, ajo, cebolla, entre otros, ya que éstos necesitan más productos tóxicos, reducir el número de variedades disponibles para el cultivo, producir toxinas en la misma planta (que se liberan al ambiente de forma lenta y continuada), y maximizar la industrialización de la agricultura. Además, representan la punta de lanza de una industria cuyo objetivo es minar la biodiversidad y poner los recursos en unas pocas manos.

Por otra parte, la presión urbanística sobre las riberas de los ríos y quebradas en la zona rural del Cantón Zapotillo, implica una amenaza para la integridad de los suelos. Además de requerir una gran cantidad de agua y de transformar las riberas en

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

enormes focos de emisiones de CO_2 , la edificación aumenta la erosión del suelo y por lo tanto facilita la desertificación.

A lo anterior se suma la insuficiente dotación de combustible, especialmente gas para cocinar los alimentos, lo que trae consigo la extracción de leña, entre otros. Avenidas, inundaciones, colmatación de embalses y desertificación son consecuencia del paso repetido del fuego en estos ecosistemas.

Estos aspectos no solo afectan las capacidades de esta región seca de la provincia de Loja para producir, sino que, contribuyen a la pérdida de biodiversidad y a su invasión por especies exóticas, las cuales fisiológicamente y morfológicamente se han adaptado a estos ecosistemas volviéndose especies dominantes, siendo introducidas por los habitantes del sector.

Los recursos hídricos subterráneos han sido sobreexplotados y el agua es extraída cada vez de mayores profundidades, es común observar en estas el fenómeno de la salinidad de las tierras secas. Esta situación puede ser observada especialmente en las parroquias Bolaspamba y Cazaderos, en donde abundan pozos subterráneos de más de 60 metros de profundidad.

En general, las zonas áridas y semiáridas del Cantón Zapotillo, cuentan con ecosistemas frágiles con dos temporadas ï invierno y verano, altamente susceptibles a la influencia de las actividades humanas, lo que ocasiona la pérdida de recursos naturales y la capacidad productiva de los suelos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- **Desde el aspecto Económico-Social**

Los cambios climáticos y económicos suponen una amenaza alimenticia para los campesinos del cantón Zapotillo, por el creciente estrés hídrico, lo cual proporciona mayor pobreza y desertificación.

Cerca de un 90% de la población es pobre, por la falta de empleo y la baja utilización de sus recursos naturales, que pese al fácil acceso a los terrenos de Zapotillo, la población campesina no puede trabajarlos adecuadamente o no los trabaja, debido a la escasez permanente de agua, solo un 37% del total de la población es económicamente activa; por lo tanto, muchos de los hombres y mujeres han tomado la decisión de migrar internamente a otras ciudades del país y otros externamente, principalmente a Europa, abandonando sus tierras; los pocos residentes se han dedicado a la explotación ñirracionalò del bosque, contribuyendo a la degradación de los suelos.

La migración de la población hacia otras regiones en búsqueda de oportunidades de empleo es otro fenómeno de las zonas áridas y semiáridas del país, en este caso Zapotillo no es la excepción; aquí, es común observar la feminización de las actividades agropecuarias, por la migración de la población masculina, pese a que el triple rol de la mujer en estos sectores de la patria son invisibilizados por los hombres (roles productivo, reproductivo y comunitario).

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Las comunidades zapotillanas, son por lo general muy pequeñas y altamente diseminadas, lo que conlleva en gran medida a la existencia de servicios públicos deficientes, tales como, agua potable, energía eléctrica, servicios médico, infraestructura de comunicación (vías, telefonía, radiodifusión, televisión), bajos niveles de escolaridad.

No existe en muchas áreas de Zapotillo una coordinación institucional eficiente, que permita la conjunción de esfuerzos y recursos para su desarrollo y mucho menos existe un número adecuado de campesinos/as capacitados/as, son escasos los campesinos/as que sepan valorar la importancia de sus recursos naturales y de su manejo integrado y sostenible.

5.3. ACCIONES, TECNOLOGÍAS Y SINERGIAS PARA LUCHAR CONTRA LA DESERTIFICACIÓN.

Zapotillo es un cantón biodiverso, posee los remanentes de bosque seco aún en estado prístino único a nivel mundial, esta zona es aún catalogada por las organizaciones internacionales y nacionales de conservación como en buen estado de conservación, lo que ofrece no solo a los habitantes de las zonas áridas y semiáridas otras alternativas no tradicionales de desarrollo, pero para ello hay que emprender en acciones urgentes para evitar la degradación permanente de sus recursos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

5.3.1. Normatividad Respecto al Bosque Seco

Se encuentra vigente el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS), el Libro VI hace referencia a las Normas de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados.

La Ley Forestal, el Titulo II, se refiere a las áreas naturales y de flora y fauna silvestre; consta de tres capítulos muy importantes; el primero sobre el patrimonio nacional de las áreas naturales, el segundo de la administración del patrimonio de las áreas naturales y el tercero de la conservación de la flora y fauna silvestre, todos estos se encuentran enmarcados dentro de diez artículos.

En el Ecuador se dispone de las normas para el Manejo Forestal Sustentable de los Bosques Secos, publicadas el 28 de agosto del 2007, las cuales indican cómo manejar de una forma sostenible los bosques secos además de las especies de fauna de la región Tumbesina que se encuentran en peligro de extinción.

Actualmente en el Ecuador no existen leyes que se encuentren dirigidas a regularizar la degradación de la tierra y consecuentemente al proceso de desertificación.

5.3.2. Acciones que Ejecutan las Instituciones Públicas, ONGôs y otras para la Lucha Contra la Desertificación.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Actualmente, existe un buen número de instituciones tanto estatales como privadas que se dedica a la rehabilitación de tierras secas como: PREDESUR, Honorable Consejo Provincial de Loja, Heifer Proyecto Internacional, Naturaleza y Cultura Internacional, Ministerio del Ambiente ï Loja, Ministerio de Educación, Arcoíris, Universidad Nacional de Loja.

Existen varias instituciones tanto públicas como privadas que se dedican al manejo y mejoramiento de los suelos del cantón Zapotillo a las cuales se las menciona en el cuadro 34.

Cuadro 34. Actores claves que actualmente se dedican a la regeneración del bosque seco en el cantón.

NOMBRE	ÁREA DE INFLUENCIA	INTERESES	VINCULACIÓN CON OTROS ACTORES	EXPERIENCIAS EN SAFôs
Municipio de Zapotillo	Cantón Zapotillo	Desarrollo sustentable del Cantón Zapotillo	Parroquias Proyectos de Desarrollo	SAFôs y cultivos Reforestación
H. Consejo Provincial de Loja	Provincia de Loja	Desarrollo provincial	Cantones Parroquias Organismos de desarrollo	Reforestación
PREDESUR	Región Sur del Ecuador	Desarrollo regional	Municipios Juntas Parroquiales	Granja Experimental Reforestación
INDA	Provincia de Loja	Titulación de tierras		
Consejo Nacional de Recursos Hídricos				
UNL	Región Sur del Ecuador	Docencia, investigación, vinculación	Municipios Proyectos de desarrollo	Agroforestería, cultivos y cabras
MAGP - Delegación Loja	Provincia de Loja	Desarrollo agropecuário		
Ministerio del Ambiente ï Loja	Provincia de Loja	Protección de bosques Conservación del ambiente	MAG Proyectos Municipios	Protección de los recursos naturales
Colegio Nacional Zapotillo	Zapotillo	Educación	Proyecto COSV-UNL Municipio de Zapotillo	Reforestación
Fondo de Inversión Social de Emergencia ï FISE				
INNFA	Provincia de Loja	Protección infantil y de la familia	Convenio con NCI para apoyo nutricional	
Ministerio de Educación	Provincia de Loja	Educación	Convenios	Educación ambiental
COSV ï Italia	Zona binacional Zapotillo ï Lancones	Desarrollo sustentable	Municipios ï UNL	SAFôs + cultivos SAFôs + cabras
Naturaleza y Cultura Internacional	Provincias de Loja y Zamora Chinchipe	Acceso e intercambio de información sobre bosque seco	Municipio de Zapotillo Proyecto COSV-CATER	Protección de sistemas agroforestales
Heifer Proyecto Internacional	Zapotillo	Desarrollo agropecuario Producción agroecológica		Protección del bosque Producción agroecológica

Fuente: Proyecto WAFLA

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El Municipio del cantón Zapotillo se encuentra ejecutando el Plan de Desarrollo Estratégico, que parte de un Diagnostico Participativo por Zonas de Planificación y se ha estructurado en cuatro componentes:

- Componente Socio cultural que incluye las mesas temáticas de salud y educación.

- Componente Económico Productivo que incluye las mesas temáticas de comercio, prestación de servicios y turismo.

- Componente de Ordenamiento Territorial, Ambiente y Riesgos.

- Componente Político Institucional.

De acuerdo a los objetivos que maneja el PAND en el Plan de Desarrollo Cantonal de Zapotillo no se ha diseñado ningún tipo de vinculación en lo referente al manejo y desarrollo sostenible de las tierras secas, ya que uno de los principios establecidos en el PAND es la Planificación Permanente para Combatir la Desertificación y la Sequia.

Según el Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y Mitigación de la Sequía, (2001), el inventario y la caracterización del estado de los recursos naturales en el país, particularmente del suelo, la vegetación y el agua ha sido parte importante de las actividades de distintas instituciones del Estado, como

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

PRONAREG (con apoyo de la ORSTON), ahora DINAREN del MAG, INERHI, ahora CNRH, INAMHI, INEFAN, MMA y CLIRSEN, entre otras a nivel nacional. A nivel regional, las corporaciones regionales, los municipios y los consejos provinciales. Las universidades y entidades privadas también han realizado importantes aportes.

Se presenta a continuación una lista de las instituciones del estado vinculadas al manejo de los recursos naturales y que deberán participar en el PAND, en su ejecución y seguimiento:

- Ministerio del Ambiente
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuacultura y Pesca con sus Instituciones adscritas: INCCA, INIAP, e INDA.
- Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)
- Corporaciones Regionales de Desarrollo: CRM, CEDEGE, CODELORO, CORSINOR, CORSICEN, CODERECH, CREA, PREDESUR.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Oceanográfico de la Armada
- Municipios y consejos provinciales

Por otro lado, la participación de todos los actores civiles de las áreas afectadas también es de suma importancia para obtener un PAND que refleje todas las necesidades y responsabilidades en base a los principios de participación y planificación de abajo hacia arriba establecidos en la CCD.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Actualmente son algunas instituciones que se encuentran trabajando para el desarrollo sustentable del occidente de la provincia de Loja especialmente en los sectores con mayor vulnerabilidad a la erosión, cuyas acciones se presentan a continuación:

Programa regional para el desarrollo del sur del Ecuador. ñPREDESURò

- Programa de Desarrollo Agropecuario
- Supervisión de la construcción del canal de riego.
- Manejo de la Granja Experimental de ñGarza Real.ò
- Mega proyecto de Reforestación
- Programa de mejoramiento caprino.
- Manejo de zonas boscosas

Honorable Consejo Provincial de Loja.ò HCPLò

- Producción de plantas forestales.
- Actividades de reforestación.
- Fortalecimiento de la unidad de Medio Ambiente (UMA)
- Capacitación campesina
- Manejo de recursos naturales
- Ordenamiento territorial

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Manejo de áreas protegidas

Heifer Project International

- Apoyo agropecuario
- Producción agroecológica
- Protección del bosque.
- Asesoramiento y capacitación agropecuaria y en la gestión local de los recursos naturales.
- Asistencia para el desarrollo, incluyendo los animales.
- Capacitación y asistencia técnica a familias que pretendan ayudarse a través de la producción de alimentos y generación de ingresos con base sostenible.

Naturaleza y Cultura Internacional

- Acceso, intercambio y transferencia de información sobre los bosques secos a nivel regional, nacional e internacional.
- Conservación del bosque seco
- Monitoreo del estado general de los bosques

CARE Internacional

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Programa SUR, Sostenibilidad y Unión Regional
- Mejora e instalación de sistemas de agua para consumo humano
- Fortalecimiento de las capacidades locales.
- Apoyo a la UMA.

ñMAEò Ministerio del Ambiente

- Conservación, preservación, recuperación y usos sostenible del capital natural, y promoción de la calidad ambiental como un factor de mejoramiento de la calidad de vida y de mayor competitividad de los procesos productivos y los servicios;
- Construcción de un modelo de desarrollo basado en los principios de sostenibilidad.

Dirección Provincial De Educación

- Cuantificación, delimitación y asignación de áreas para los programas de forestación, reforestación y más trabajos de educación ambiental.
- Asesoramiento técnico y supervisión de los trabajos de protección, preservación y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Promoción y divulgación de educación ambiental

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

PROYECTO "Integración Regional para el Manejo Ambiental Sostenible y el Control de la Desertificación en Ecuador y Perúò. (COSV)

- Rehabilitación de pozos de agua.

- Dotación de sistemas de micro riego para captar agua para el riego de las parcelas que serán manejadas bajo planes de transferencia basados en los principios de la Agroecología.

- Recuperación ecológica del suelo, mediante acciones de agroforestería.

- Crianza de animales menores para aprovechamiento del abono, uso de abonos verdes para contribuir al reciclaje de la materia orgánica del suelo.

- Tecnologías agrícolas y pecuarias para el manejo sostenible del ecosistema del cordón fronterizo.

Proyecto WAFLA

- Manejo de ecosistemas áridos y semiáridos lucha contra la desertificación;
- Manejo de recursos hídricos, con enfoque al recurso del agua.
- Módulos agroforestales, con enfoque a los cultivos nativos y la ganadería
- Productos agroforestales con enfoque a los aspectos del mercadeo, ambientales, legislativos y sociales.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.3.3. Acciones, Tecnologías y Sinergias para la Lucha Contra la Desertificación

Independiente de la respuesta global de la zona de estudio frente al problema creado por eventos extremos, habrá respuestas diferenciadas por sectores o por comunidades agrícolas dentro del área, que de acuerdo a los atributos que caractericen las distintas unidades espaciales que en ella se distingan, la relación hombre ï medio, se expresará a través de los mecanismos técnico - culturales que en concreto adopten las economías familiares observables a nivel predial.

La inexistencia de un programa integrado comprometido con una concepción para el desarrollo del ecosistema árido y semiárido, asociado a un programa para combatir la desertificación y la degradación de las tierras de la provincia de Loja y en particular para Zapotillo, le resta coherencia y fuerza a las acciones de las instituciones oficiales. No obstante, es posible identificar acciones provenientes de distintas instituciones como la Universidad Nacional de Loja que desarrolla en tierras de las comunidades del cantón Zapotillo, cada una de ellas obedeciendo a sus propios postulados, programas y especialidades.

Una de las principales causas y efectos de la pobreza en estas regiones son los procesos acelerados de desertificación y la imperante sequía que año tras año se presenta. Por esta razón, se ha creído conveniente que dentro de las acciones prácticas y viables, tecnologías y sinergias, para el combate a los procesos de desertificación y mitigación de la sequía en este cantón, se considere implementar

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

acciones, en donde interactúen todos/as los involucrados que al mismo tiempo disminuya la brecha de pobreza.

Entre las acciones mínimas necesarias y requeridas, se puede destacar:

- **Estrategias de concienciación de educación ambiental**

De la investigación directa en la zona de estudio se evidencia que el 70% de los establecimientos educativos rurales, especialmente de los barrios de las parroquias, Bolaspamba y Cazaderos, la calidad de la educación en promedio es deficiente (escuelas unidocentes).

Con el propósito de incorporar procesos de enseñanza aprendizaje que fomenten e impulsen la lucha contra la desertificación y la sequia, como estrategia en el corto plazo a implementar tanto en escuelas rurales y urbanas, es necesario la planificación e implementación de acciones prácticas de educación ambiental, involucrando a toda la población, centrados en un cambio de actitud y a la incorporación de temas sobre sistemas agroforestales, uso y manejo sostenible del agua, en mutua cooperación con profesionales del Ministerio del Ambiente, ONG´s e inclusive con el apoyo del Ministerio de Educación y Cultura.

- **Investigación y adaptación de especies vegetales resistentes a la sequía**

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Se considera indispensable continuar las investigaciones con especies vegetales nativas resistentes a la sequía, que se adapten a las condiciones ecoclimaticas de las zonas potencialmente amenazadas por la desertificación y que permitan un manejo a nivel comunitario de las zonas restauradas. Estas acciones deberán ser tratadas con suma cautela para evitar la introducción de especies no propias del ecosistema. Trabajo que podrá ser realizado en conjunto con ONG´s y centros de educación superior a nivel local, regional, nacional e internacional. A nivel local existen experiencias exitosas de reforestación comunitaria y/o domestica especialmente en los sectores de Malvas, áreas de conservación La Ceiba y Cerro Negro-Cazaderos.

- **Alternativas de desarrollo agropecuario**

Con el fin de desarrollar una agricultura organizada con los pobladores del cantón, en especial con aquellos de los sectores más pobres (Limones, Garzareal), de manera que tengan otras opciones de ingresos económicos a más del ganado caprino, se considera viable promover los sistemas de producción tradicional actual y las iniciativas locales para mejorar la productividad y generar alternativas de uso, conservación y manejo adecuado de la agrobiodiversidad del cantón Zapotillo. Así, un paso importante es mejorar la infraestructura para la crianza de ganado porcino y aves de corral, sin descuidar la adecuación de la escasa o nula disponibilidad de corrales para las cabras que en la actualidad se explotan a campo abierto, lo cual ayudaría a que dentro de las comunidades se avance en el cambio de un sistema de producción extensivo a intensivo, lo que a mediano y largo plazo contribuiría a la regeneración natural de los ecosistemas en todos los sectores que se encuentran

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

afectados por los procesos irreversibles de desertificación, principalmente en las parroquias Limones, Zapotillo y Garzareal.

❖ **Iniciativas para el mejoramiento y conservación de los suelos**

Debido a que la lucha contra la desertificación amerita de proyectos integrales, se considera necesario el inicio de una fase adicional para ayudar al mejoramiento de los suelos cultivables (es decir en terrenos planos y que ya hayan sido dedicados a este tipo de actividad con anterioridad) principalmente en Paletillas y Cazaderos, mediante la producción de bio-compost derivados en este caso de las actividades productivas pecuarias (crianza de ganado porcino, caprino y de aves de corral). Esto con la ayuda de las comunidades en cooperación con las universidades y ONGôs.

Otro paso fundamental para la lucha contra la desertificación, es la preservación de la cubierta vegetal en áreas de bosque natural, para lo cual es necesario que con el apoyo del INDA se comience un proceso de legalización de los terrenos en los cuales se haya cambiado en el uso del suelo, para empezar proyectos paralelos de protección del bosque seco y de implantación de sistemas de producción en terrazas en zonas con terrenos de pendiente muy pronunciada.

Adicionalmente, es importante realizar un proceso de reforestación de las zonas con potencial riesgo de desertificación y las zonas que ya han sido afectadas por este proceso dentro de sus respectivas micro cuencas, con el apoyo técnico de los centros de investigación universitarios, ONGôs y las comunidades.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Los suelos bioproductivos son escasos en la zona, por lo mismo, se debe fomentar en todos los sectores del cantón, en especial aquellos con pendiente fuerte (Paletillas, Cazaderos, Garzareal) la conservación y protección comunitaria del suelo, a través de la implementación de prácticas de recuperación de terrenos degradados, reforestación para el fomento de la recuperación de los caudales de agua, el aumento de superficies de captación de agua, la recarga de mantos acuíferos, en definitiva, la recuperación de las fuentes de agua.

Entre las prácticas de conservación de suelos a implementar en las zonas potencialmente factibles de hacerlo en el cantón Zapotillo, especialmente para el control de la erosión hídrica, se puede anotar las siguientes:

- Regulación de flujos hídricos en cauces a través de diques transversales y canales longitudinales.

- Control y estabilización de taludes.

- Zanjas de infiltración y terrazas agroforestales.

- Barreras vivas con especies de estrés hídrico como tunas forrajeras y poroto de palo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Cortinas rompevientos para controlar el escurrimiento natural y la erosión eólica.

- Barreras de piedra, especialmente en las zonas como Mangahurco, Cazaderos, Cañaveral, La Rusia, Tránsito y El Guabo, donde las pendientes son fuertes y existe disponibilidad de material pétreo.
- Prohibir la quema de la vegetación.

- Promover la utilización de abonos verdes.

- La reforestación y regeneración natural del bosque en las zonas de recarga hídrica, especialmente en la zonas de remanencia de bosque y aledañas, como La Ceiba, Cerro Negro ï Cazaderos, Bolaspamba, Las Pozas del Baño del Inca en Mangahurco.

- La siembra en curvas de nivel y la técnica de labranza cero.

- Empleo de abonos orgánicos

❖ **Captación de agua lluvia**

Zapotillo es un cantón con déficit hídrico por sus condiciones ecoclimáticas; sin embargo, en las zonas altas de las microcuencas, es necesario proteger y mejorar el aprovechamiento del agua de la precipitación, para lo cual se pueden implementar obras ñsencillasò de captación.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

En la temporada de déficit hídrico, entre una de las actividades más ambiciosas en la lucha contra la desertificación es, captar agua. Se pueden diseñar pozos con cubiertas que permitan el paso del agua en invierno y que evite su evaporación en verano. Se considera conveniente la construcción de estos pozos o reservorios de agua en las partes altas de las microcuencas, con sistemas de distribución hacia los hogares y a los terrenos cultivables. Para concretar estas acciones y buscar recursos para su viabilización, es necesario el trabajo en equipo entre universidades, I. Muncipalidad, Concejo Provincial, ONGôs y Ministerio del Ambiente.

En el área de conservación ñCerro Negro ï Cazaderosò en las parroquias Paletillas, Mangahurco, Bolazpamba y Cazaderos, se ha iniciado ya procesos para la captación de agua lluvia, con reservorios pequeños para dotación de agua para consumo humano, extracción y protección de pozos y ojos de agua subterránea; y, las llamadas estructuras Negarim[8] para la producción agrobiodiversa.

❖ **Uso y manejo sostenible de procesos agrícolas alternativos**

Se considera necesario promover sistemas para generar un ambiente balanceado, rendimiento sostenido - fertilidad de los suelos y control natural de plagas, con agroecosistemas diversificados y el empleo de tecnologías auto-sostenidas, principalmente, en la parte norte del cantón (Cazaderos, Hacienda Vieja, Progreso, Chaguarhuaico, La Rusia, Transito, entre las principales). La estrategia se apoya en

[8] Sirven para la captación de aguas lluvia en épocas de invierno

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

conceptos ecológicos, de tal manera que su uso y manejo da como resultado un óptimo ciclaje de nutrientes y materia orgánica en el suelo, flujos cerrados de energía, poblaciones balanceadas de plagas y una diversidad de uso del suelo y del paisaje. La idea es explotar las complementariedades y sinergias que surgen, al combinar cultivos nativos, árboles y animales en diferentes arreglos espaciales y temporales. Algunas de las prácticas o componentes de sistemas alternativos, son parte del manejo agrícola convencional, estos incluyen:

- Rotaciones de cultivos, que disminuyen los problemas de malezas, insectos plaga y enfermedades; aumentan los niveles de nitrógeno disponible en el suelo, reducen la necesidad de fertilizantes sintéticos y, junto con prácticas de labranza de conservación del suelo, reducen la erosión edáfica.

- Manejo integrado de plagas (MIP), estas acciones reducen la necesidad de plaguicidas, acompañadas de una rotación de cultivos adecuados, muestreos periódicos, registros meteorológicos, uso de variedades resistentes, sincronización de las plantaciones o siembras y control biológico de plagas.

- Sistemas de manejo para mejorar la salud vegetal y la capacidad de los cultivos para resistir plagas y enfermedades.

- Sistemas de producción animal, en donde se enfatice el manejo preventivo de las enfermedades, reduciendo al máximo la capacidad de carga de este ecosistema, manejando las masas ganaderas necesarias, enfatizando el pastoreo rotatorio.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- Mejoramiento genético de cultivos para que resistan a la escasez de agua, plagas y enfermedades y se logre un mejor uso de los nutrientes.

- Muchos sistemas agrícolas alternativos desarrollados por agricultores son altamente productivos. Hay ciertas características típicas comunes en todos ellos, tales como: mayor diversidad de cultivos, uso de rotaciones con leguminosas, integración de la producción animal y vegetal, el reciclaje y uso de residuos de cosecha y estiércol, y el uso reducido de productos químicos sintéticos.

- Monitoreo y seguimiento de acciones para la lucha contra la desertificación y la sequía

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

6. CONCLUSIONES

- Marzo es el mes con mayor precipitación (268,20 mm). Las lluvias son de elevada intensidad, constituyéndose en el principal factor de erosión de los terrenos inclinados y desnudos, con graves procesos de desertificación.

- La mayor parte del cantón está constituido por Entisoles, que presentan escaso desarrollo pedogenético, son suelos jóvenes y que necesitan especial manejo.

- Predomina el bosque espinoso tropical (be-T) 84.7%,, más del 50% del territorio presenta pendiente de 0 al 25% de inclinación y el clima en el piso bajo corresponde **Tropical Semiárido con Lluvias en Verano (BSw).**.

- La mayor parte de la cobertura vegetal del cantón, corresponde a bosque seco, matorrales y pasto natural. Los principales cultivos son el maíz y arroz; y, más del 15% de los suelos son utilizados para la agricultura, a pesar de mantener un riesgo muy alto de erosión (32%).

- Se sub usa y sobre usa el suelo en 75%, lo que ha generado que el 20,64% de los suelos presenten severa y muy severa desertificación, y el 29,52% se encuentre afectados con procesos activos de desertificación.

- El 75% de la población habita en las áreas urbanas y se caracteriza por ser joven. En su mayoría se dedica a la agricultura y ganadería, mientras que un 15% se

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

dedica a otras actividades.

- La pobreza e indigencia afecta a más del 90% de la población. La migración es muy alta, hacia las principales ciudades del país y algunas metrópolis de Europa.

- La producción agropecuaria en especial de ciclo corto y de ganado caprino es la principal fuente de ingreso y subsistencia de la población.

- Los cultivos principales de la zona son maíz duro, fréjol, cebolla, arroz y los secundarios zarandaja, maní y cocotero. Otros cultivos se siembran en forma dispersa, en huertos familiares o junto a manantiales permanentes (soya, tomate, yuca, hortalizas, uva, ajo, pimiento, girasol, sandia, melón, ciruelo, olivo, higuerilla, ajonjolí, maracuyá, berenjena).

- En el piso bajo el área potencialmente apta para regarse es de **8.767 ha**, en la actualidad se está regando alrededor del **12,5%**.

- **T**radicionalmente Zapotillo mantiene procesos de intercambio comercial con la región del norte del Perú; no obstante, la producción también se canaliza a los mercados de Alamor, y las provincias de El Oro (Huaquillas) y Guayas..

- La extracción indiscriminada de los recursos del bosque, el sobrepastoreo **(cabras),** el uso inadecuado del suelo, los incendios forestales, han acelerado el proceso de desertificación afectando a 30% del área del Cantón. La degradación

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

irreparable del ecosistema bosque seco cubre el 20%, afectando la capacidad de sustentación y deteriorando la calidad de vida, con una mayor pobreza.

- Se dispone de algunas leyes y normas para la protección del medio ambiente y el combate de la desertificación y la sequía, destacándose la ñLEY DE VEDAò, la cual prohíbe el aprovechamiento forestal y/o la tala total, bajo la cota de los 1000 m.s.n.m.

- En el cantón trabajan varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales, desarrollando acciones de manejo para combatir la desertificación y la sequía y fomentar una agricultura sustentable, pero con escasa coordinación entre ellas.

- Se proponen varias acciones tecnologías y sinergias, con el propósito de combatir la desertificación y la sequía, con paquetes tecnológicos apropiados, aplicables a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del cantón Zapotillo.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

7. BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, Z ; DELGADO, T. 2005. Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro ï Cazaderos, occidente de la provincia de Loja. En: Vásquez, M.A., J.F. Freire y L. Suarez (Eds.). Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazadores, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito.

- ALMEIDA, D.P; NOGALES F.B. 2005. Evaluación ecológica rápida de la herpetofauna de dos bosques secos al occidente de la provincia de Loja. En: Vásquez, M.A., J.F. Freire y L. Suarez (Eds.). Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazadores, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito.

- ABRAHAM E, 2003. Indicadores y Puntos de Referencia en America Latina y El caribe. Mendoza, Argentina.

- BOADA, C; ROMÁN, H. 2005. Evaluación ecológica rápida de la mastofauna en dos localidades de bosque seco en el occidente de la provincia de Loja. En: Vásquez, M.A., J.F. Freire y L. Suarez (Eds.). Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazadores, occidente de la provincia de

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito.

❖ CAPÓ MARTI, Miguel; 2002, Principios de ecotoxicologia, capitulo 7, contaminación terrestre, McGraw-Hill, Madrid, Primera edición, 100-112 pp.

❖ CUSTODE, E; RAMÓN, G; TRUJILLO, G; VALAREZO, C; VOGEL, A; 1999. La Degradación del Suelo y los Cambios Historicos. S.E, Quito, Ecuador, 111 pp.

❖ DOCUMENTO preparado para la primera reunión de puntos focales provinciales del MINISTERIO DEL AMBIENTE EN LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA EN EL ECUADOR. Riobamba. EC. 26-27 DE Marzo del 2 002.

❖ Departamento de Estadística de la DPSL hasta finales del 2001.

❖ http://www.oni.escuelas.edu.ar

❖ http://www.medforum.org/murcia/conc_es.htm

❖ http://www.unccd.int/parliament/data/bginfo/PDUNCCD(spa).pdf

❖ http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/desert.htm

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

❖ http://www.sagan-gea.org/hojaredsuelo/paginas/1hoja.htm

❖ http://www.unic.org.ar/esp_desert/desert_alyc.html

❖ http://www.mmrree.gov.ec/mre/documentos/pol_internacional/multilateral/medio%20ambiente/desertificacion.htm

❖ http://www.unex.es/edafo/GCSP/GCSL3DegFisDesert.htm. Gestión Y Conservación Del Suelo. Lección 3. Degradación física. Desertización.

❖ http://www.fise.gov.ec/BID/fise_bidfocalizacion.htm

❖ HOLDRIGE, L. 1 978. Ecología; basadas en zonas de vida. Trad. Por Humberto Jiménez S AA. San José, C.R., Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

❖ HONORABLE CONSEJO PROVINCIAL. 2 002 Inventario Turístico de la Provincia de Loja.

❖ HONORABLE CONSEJO PROVINCIAL.1 990. Loja y sus cantones.

❖ INFOPLAN 1999. La incidencia de la pobreza, se define como el porcentaje de la población que se encuentra debajo de la línea de la pobreza. La línea de la

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

pobreza equivale al costo de una canasta de bienes y servicios que permita satisfacer las necesidades básicas de educación, salud, nutrición y vivienda.

❖ HERBARIO LOJA- CINFA-SNV. 2003. INFORME TECNICO DE LAS UNIDADES DE PAIZAJE DEL BOSQUE SECO. Zonificación ecológica de los seis cantones de influencia del proyecto bosque seco fase dos. LOJA - ECUADOR

❖ INFOPLAN. 1999. Atlas para el Desarrollo Local. ODEPLAN, CONAM y COSUDE. Quito.

❖ INEC. VI Censo de población y V de vivienda 2 001. resultados definitivos. Tomo III.

❖ INEC. III censo Agropecuario. 2001

❖ INEFAN ï SNV. 1999. Diagnostico Socio ï Ambiental E Institucional De Los Cinco Cantones Suroccidentales De Loja. Manejo comunitario de los bosques secos y microcuencas del suroccidente de la provincia de Loja. 159 p.

❖ INTEGRATED WATER resource management by the implementation of improved Agro- Forestry concepts in arid and semi-arid areas in Latin America DOCUMENTO Proyecto WAFLA, proporcionado por el Ing. Carlos Valarezo Manosalvas. (formato digital).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

❖ L, CANADAS I 983. Clasificación de Pisos Térmicos

❖ MOTTO, P. 2007. Plan De Uso y De Reforestación Del Bosque Seco. 79 p.

❖ MOLINA, E Y MEDINA, G. 1997. Resultados del Primer Taller Nacional sobre Desertificación. INEFAN. Ecociencia. Quito.

❖ MINISTERIO DEL AMBIENTE ï FUNDACIÓN ECOLÓGICA ARCOIRIS ï ECOCIENCIA ï CI ECUADOR - SNV ï I. MUNICIPALIDAD. ZAPOTILLO ï I. MUNICIPALIDAD PUYANGO ï COMUNIDADES. 2005. Justificación Técnica Para La Declaratoria De Bosque Y Vegetación Protector (Bvp) ñCerro Negro - Cazaderosò, En El Suroccidente De La Provincia De Loja, Cantones Zapotillo Y Puyango. 73 p.

❖ MAE. 2001. Programa De Acción Nacional De Lucha Contra La Desertificación Y Mitigación De La Sequía. República del Ecuador, Quito, 90 p.

❖ MALDONADO, N; VIVAR, F; VELEZ, J. 2005. Escenario Natural de la Cultura de Loja. CCE. CNC. Loja.

❖ Plan de desarrollo estratégico del cantonal Zapotillo. 2003.

❖ PREDESUR ï CIGERS. 2008. Informe Agroclimatico (1970-2006).

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

❖ PROYECTO COSV. Gestión concertada para el control de la desertificación y regeneración del bosque seco de Zapotillo y Macara.

❖ SANTANDER, T ; BONACCORSO, E ; FREILE, J.F. 2005. Evaluación ecológica rápida de la avifauna en dos localidades de bosque seco en el occidente de la provincia de Loja. En: Vásquez, M.A., J.F. Freire y L. Suarez (Eds.). Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazadores, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito.

❖ Sistema de Información e Indicadores sociales ï SIISE ï Versión 3.

❖ Vásquez, M.A., J.F. Freire y L. Suarez (Eds.).2005. Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazadores, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito.

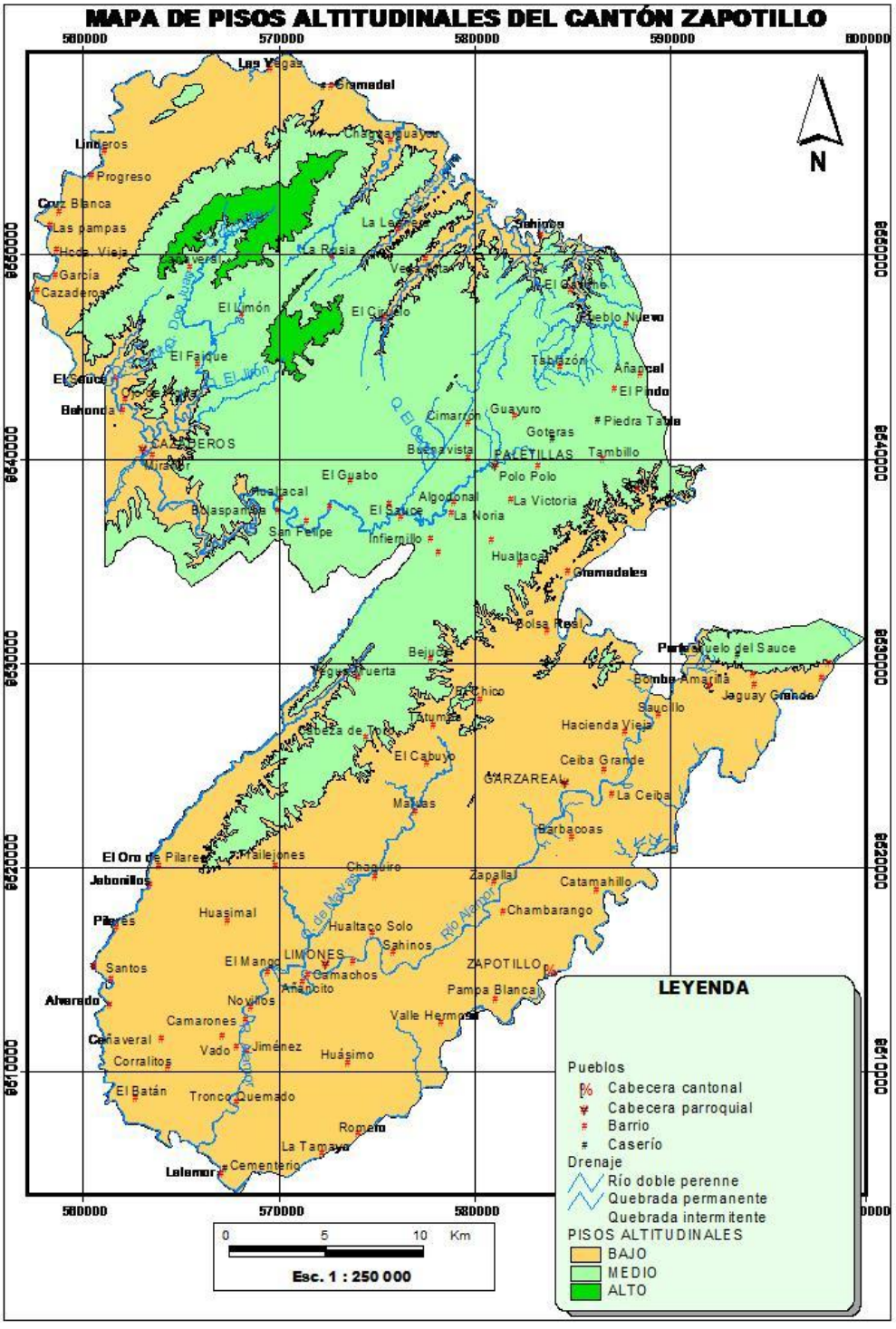
❖ www.oni.escuelas.edu.ar

❖ www.unced.endico.com/spanish/basicfacts13-es.htm

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

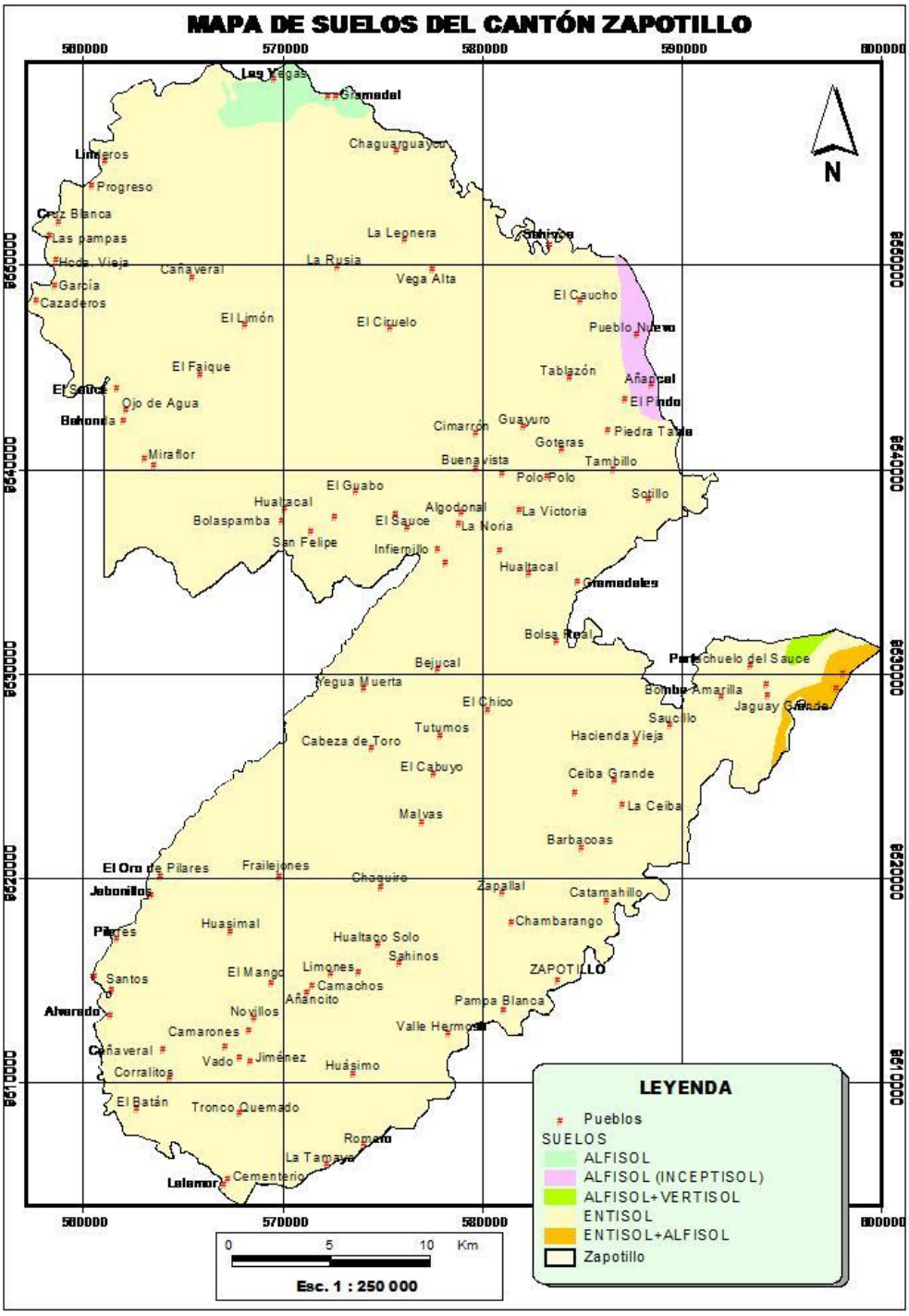
8. ANEXOS

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



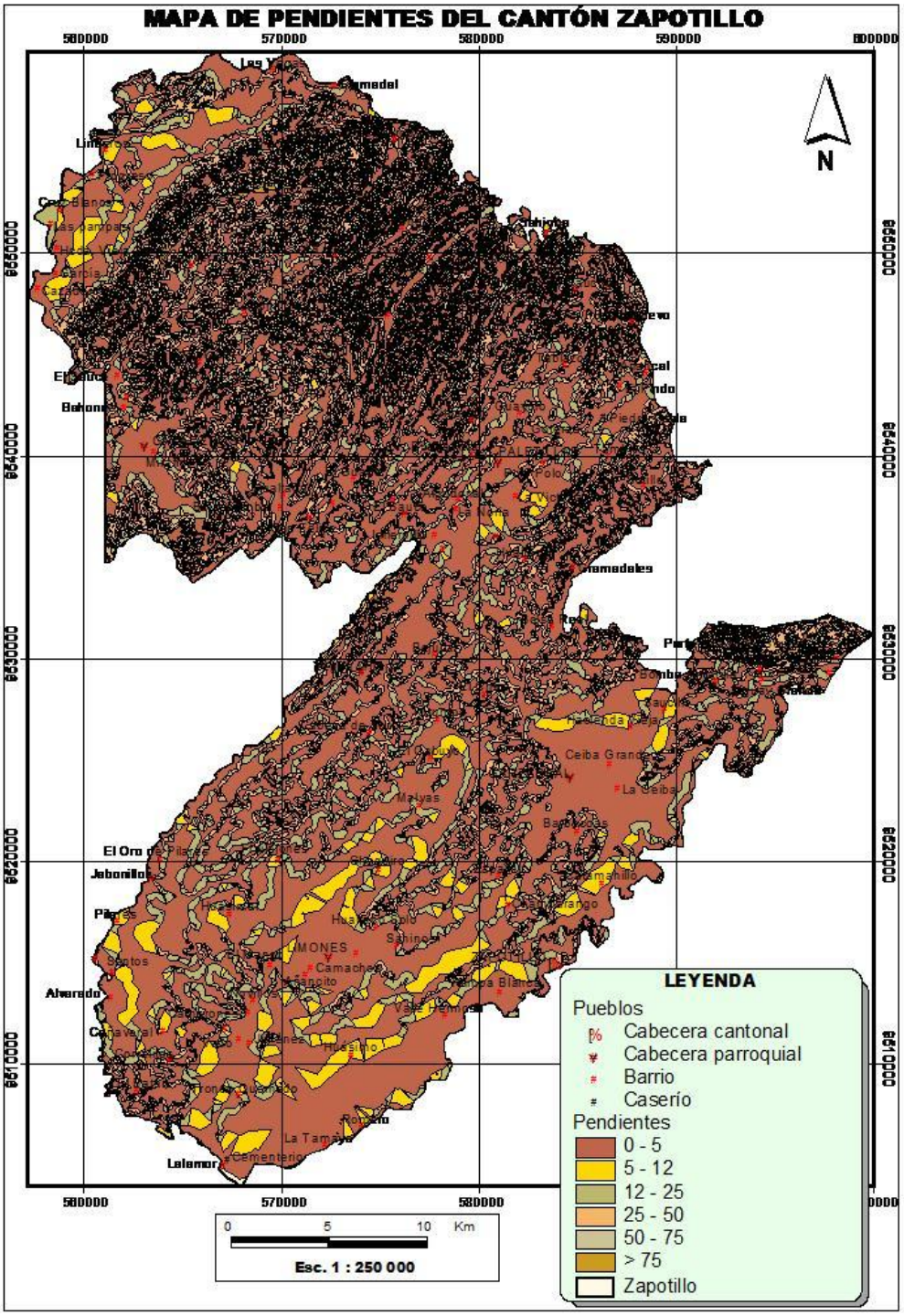
Anexo 1. Mapa de pisos altitudinales del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



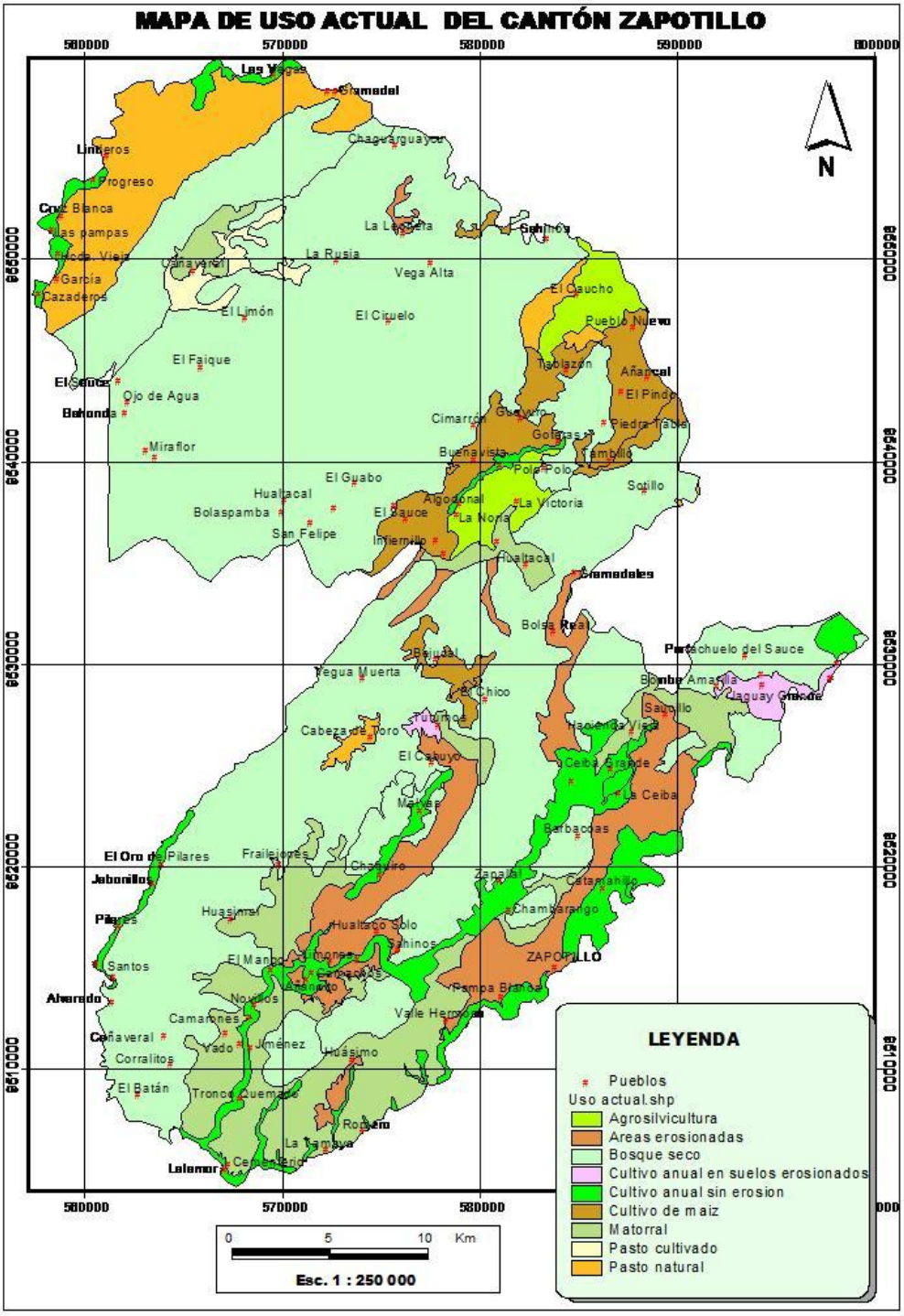
Anexo 2. Mapa de suelos del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



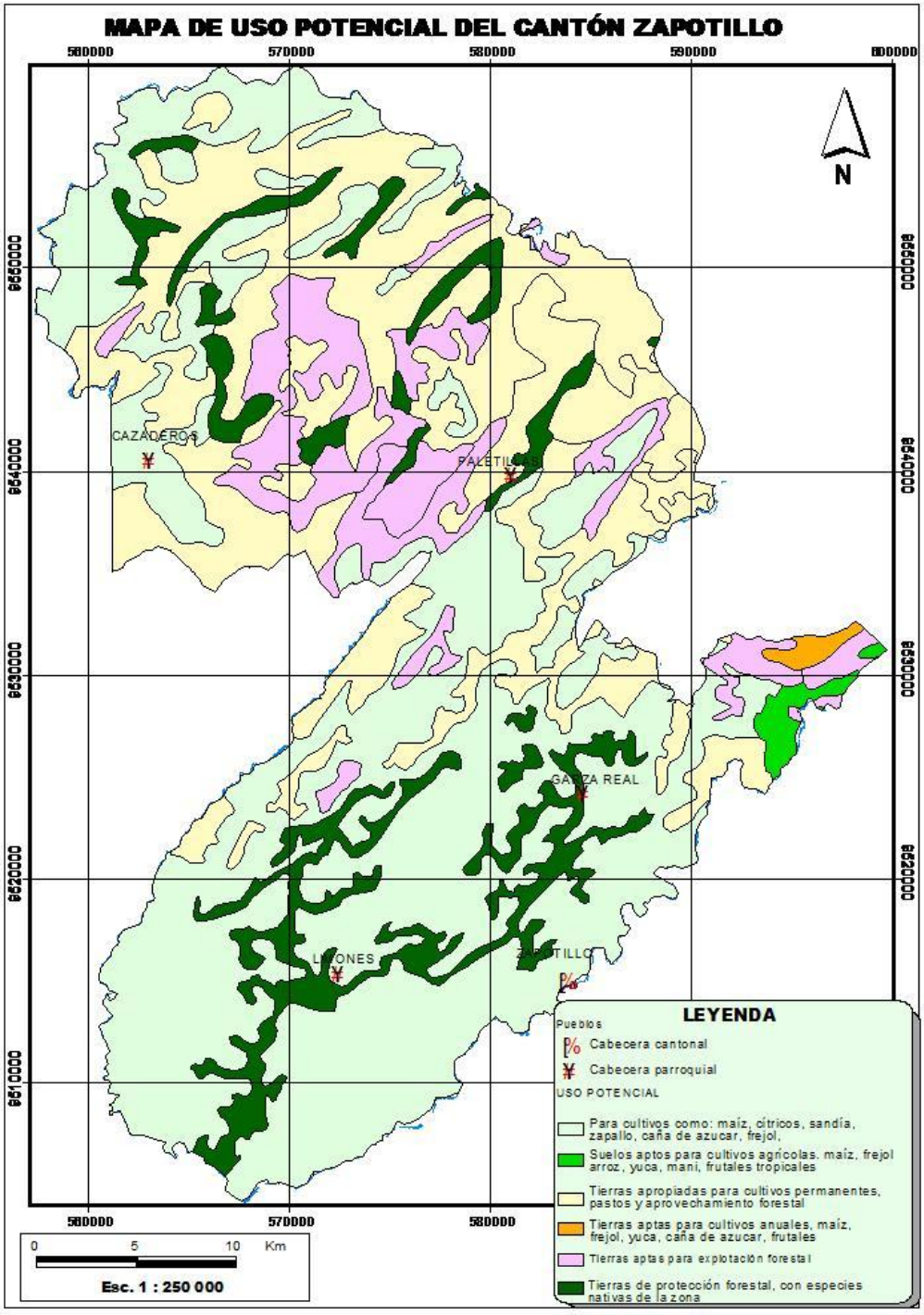
Anexo 3. Mapa de pendientes del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



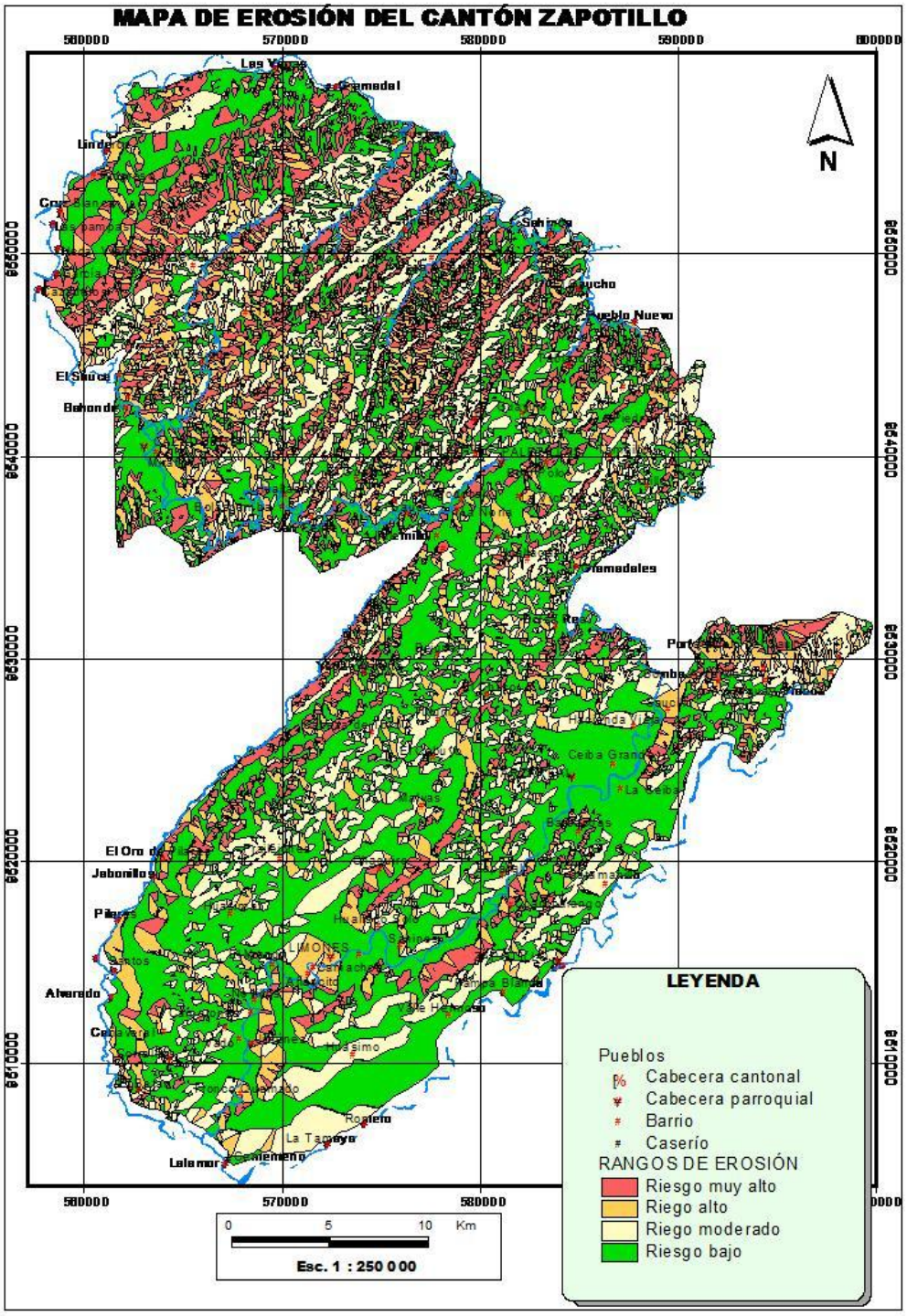
Anexo 4. Mapa de uso actual del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



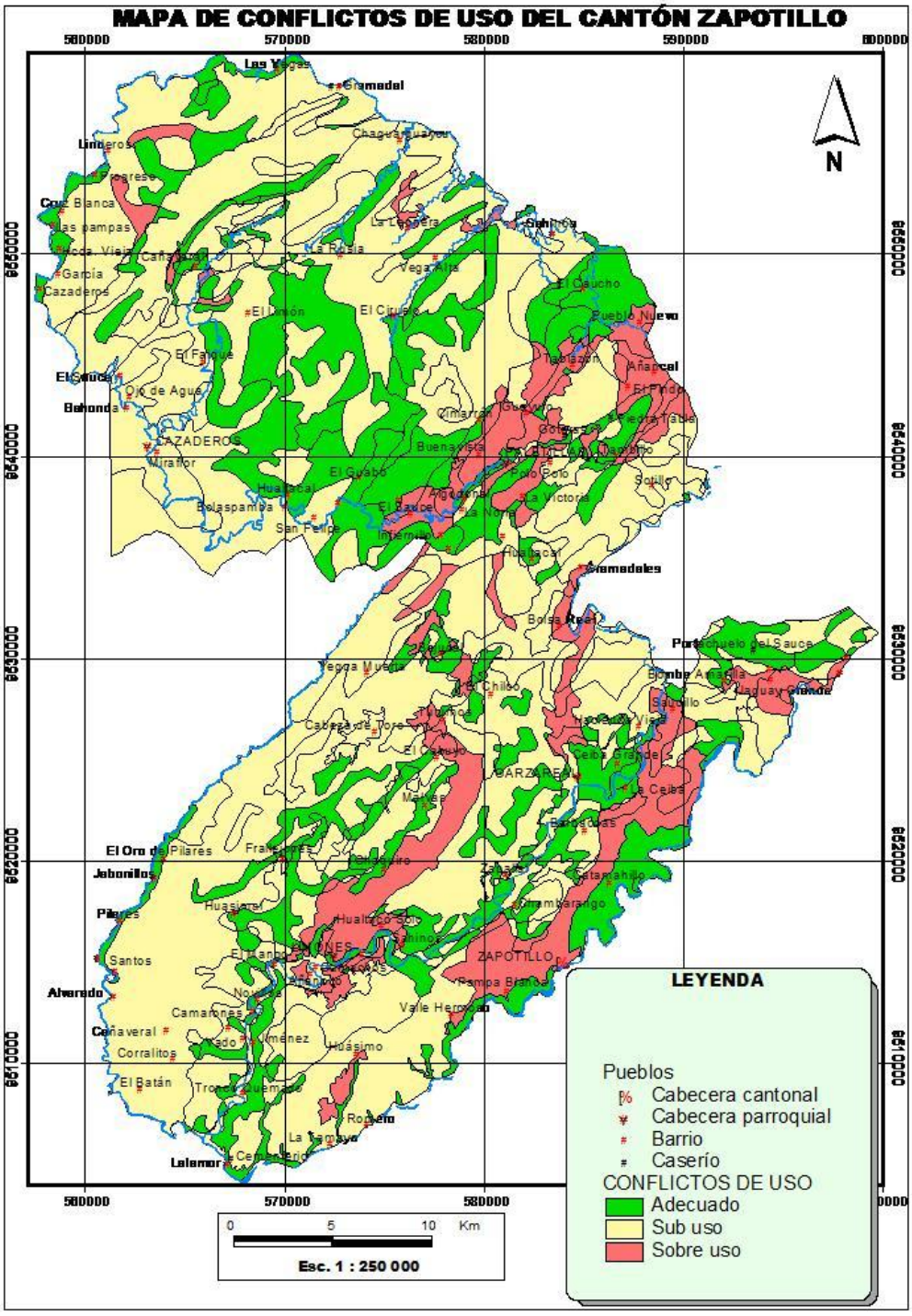
Anexo 5. Mapa de uso potencial del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



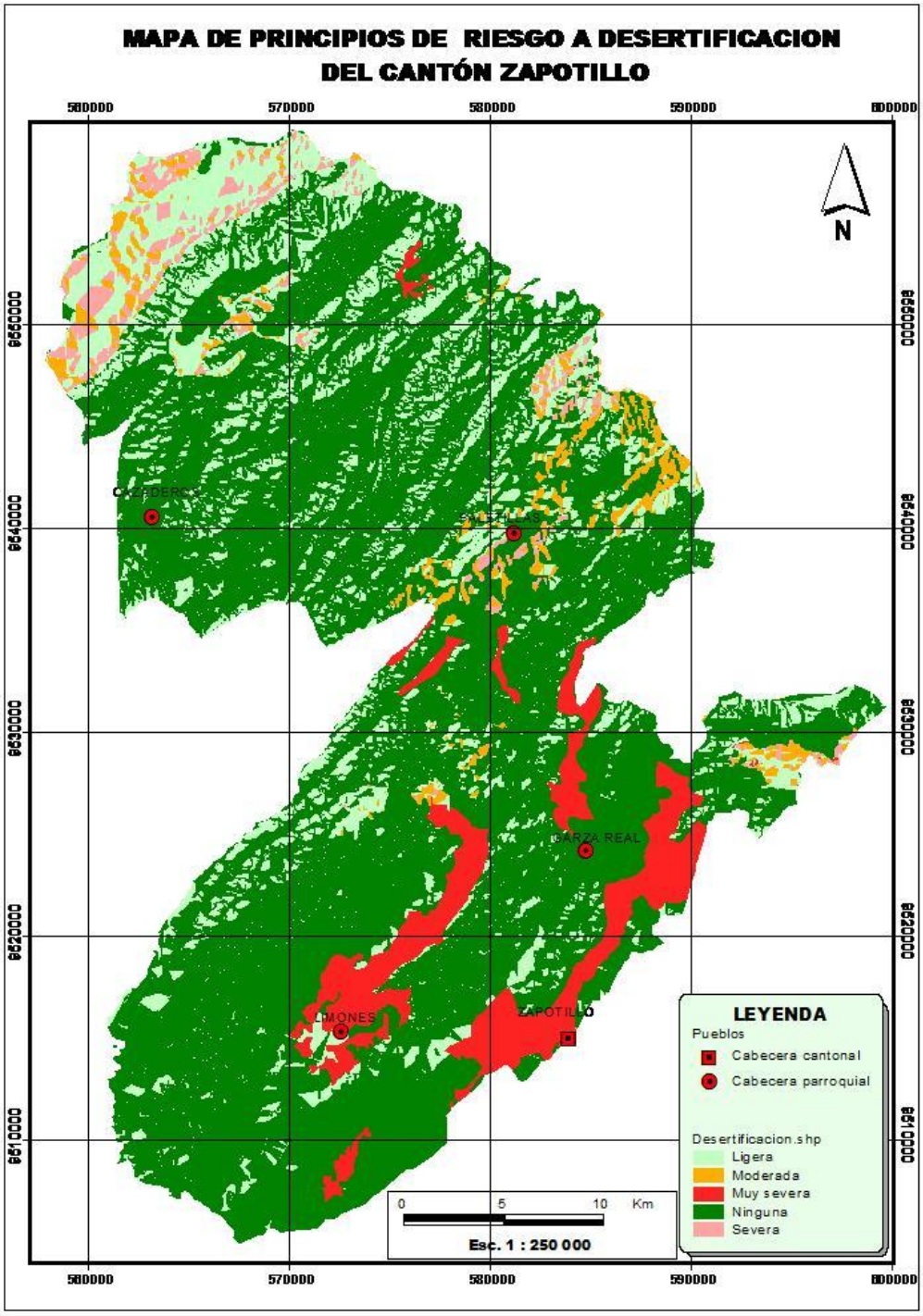
Anexo 6. Mapa de erosión del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



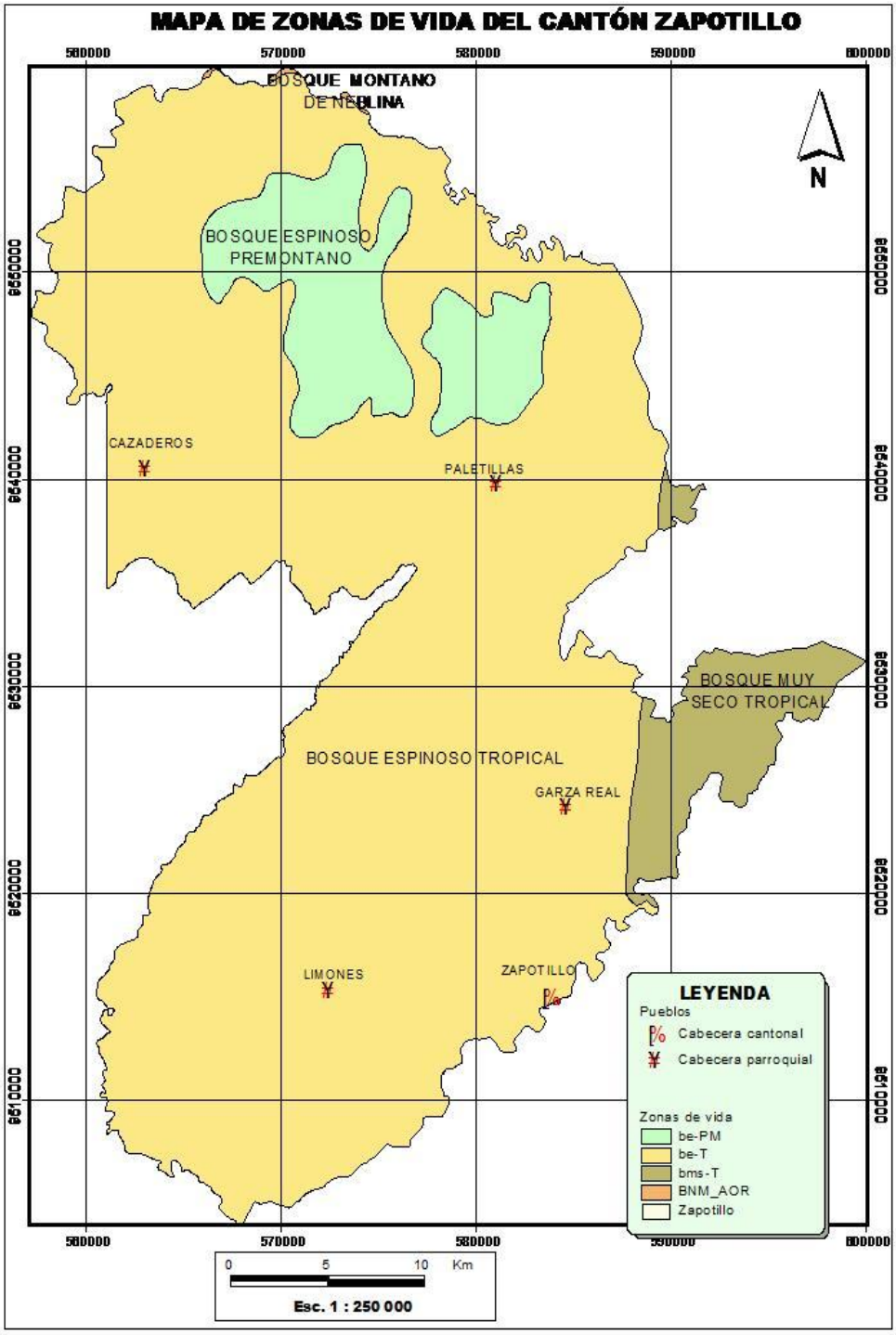
Anexo 7. Mapa de conflictos de uso del cantón Zapotillo.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



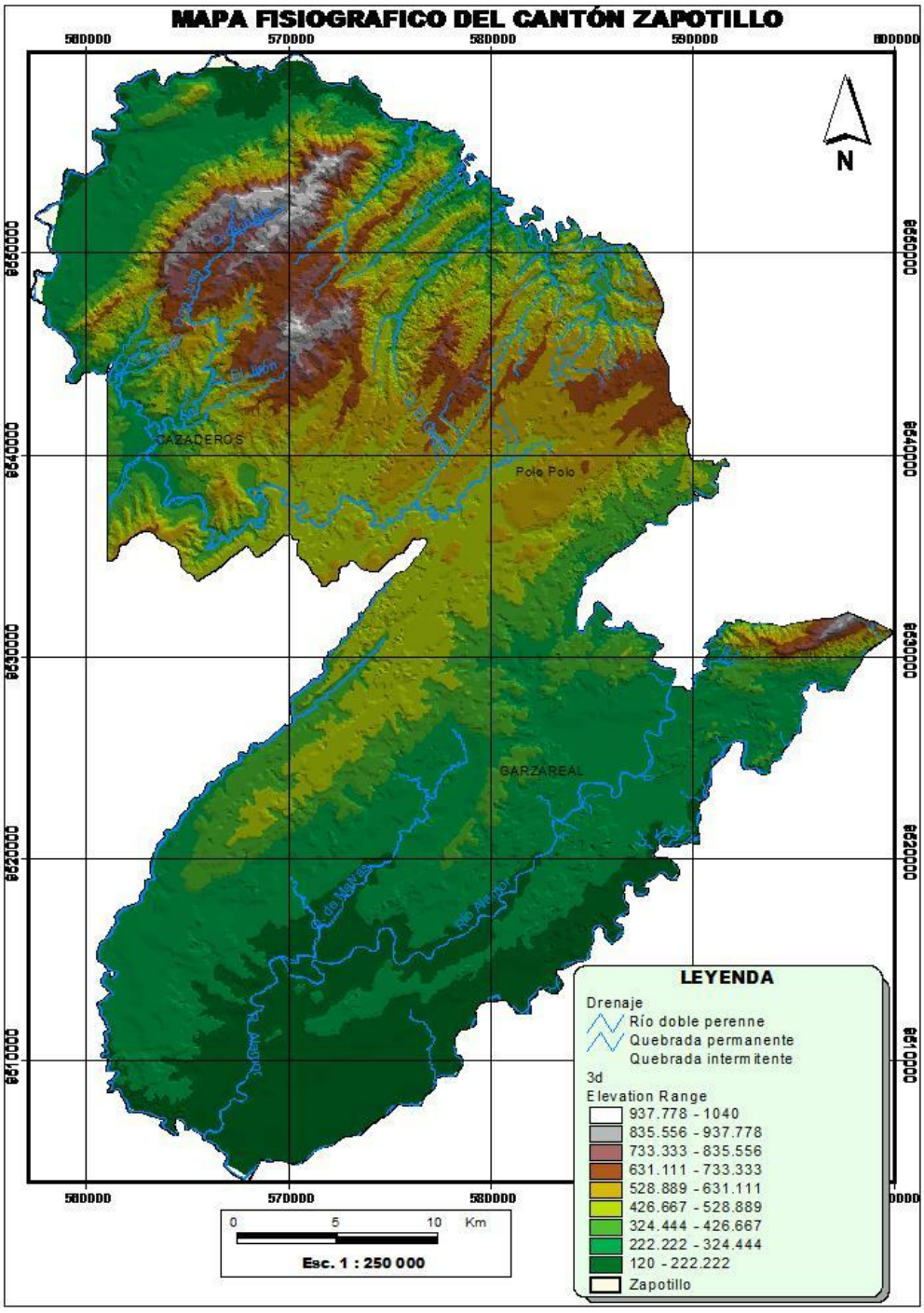
Anexo 8. Mapa de principios de riesgo a desertificación del catón Zapotillo.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



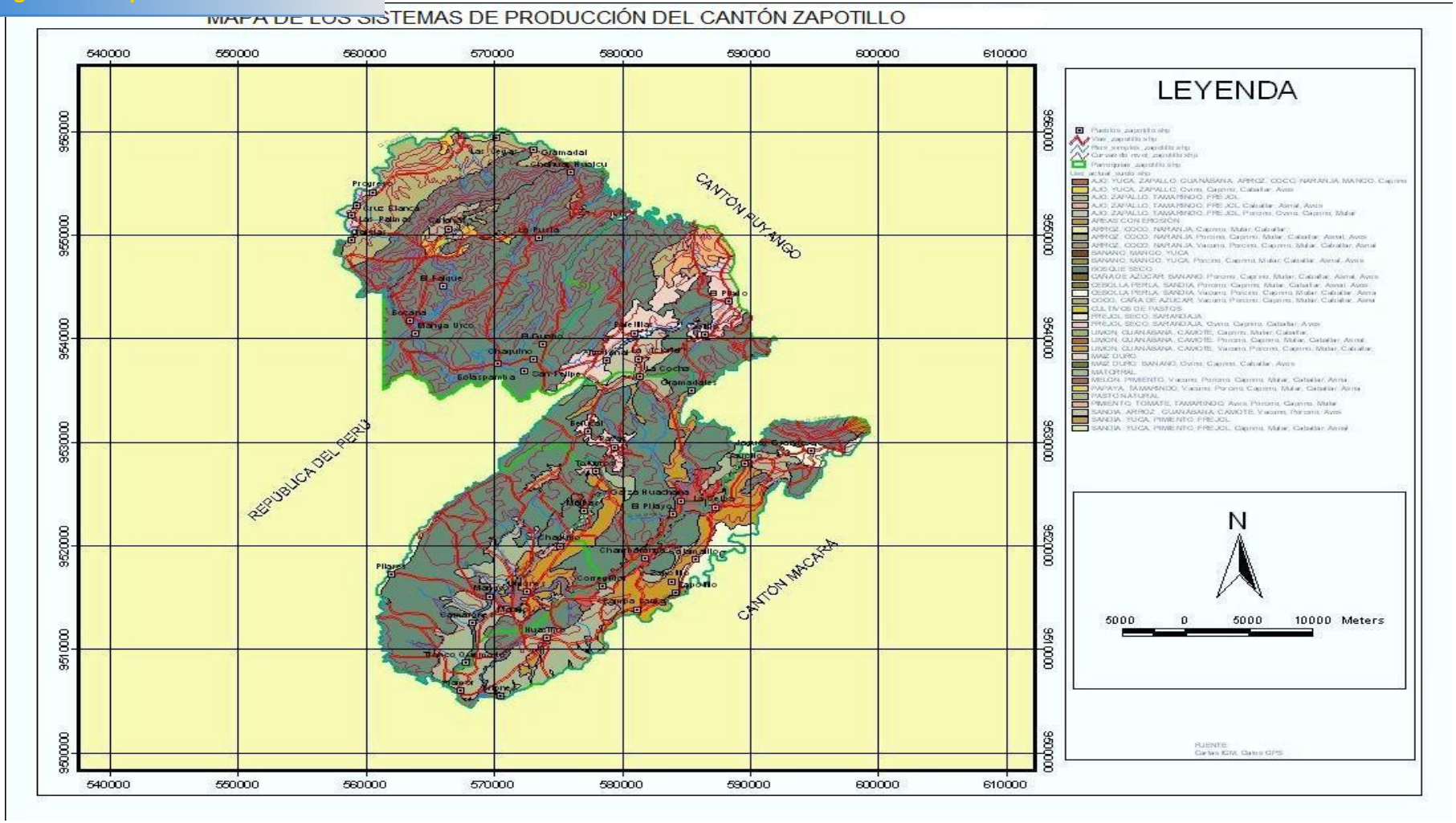
Anexo 9. Mapa de zonas de vida del cantón Zapotillo

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



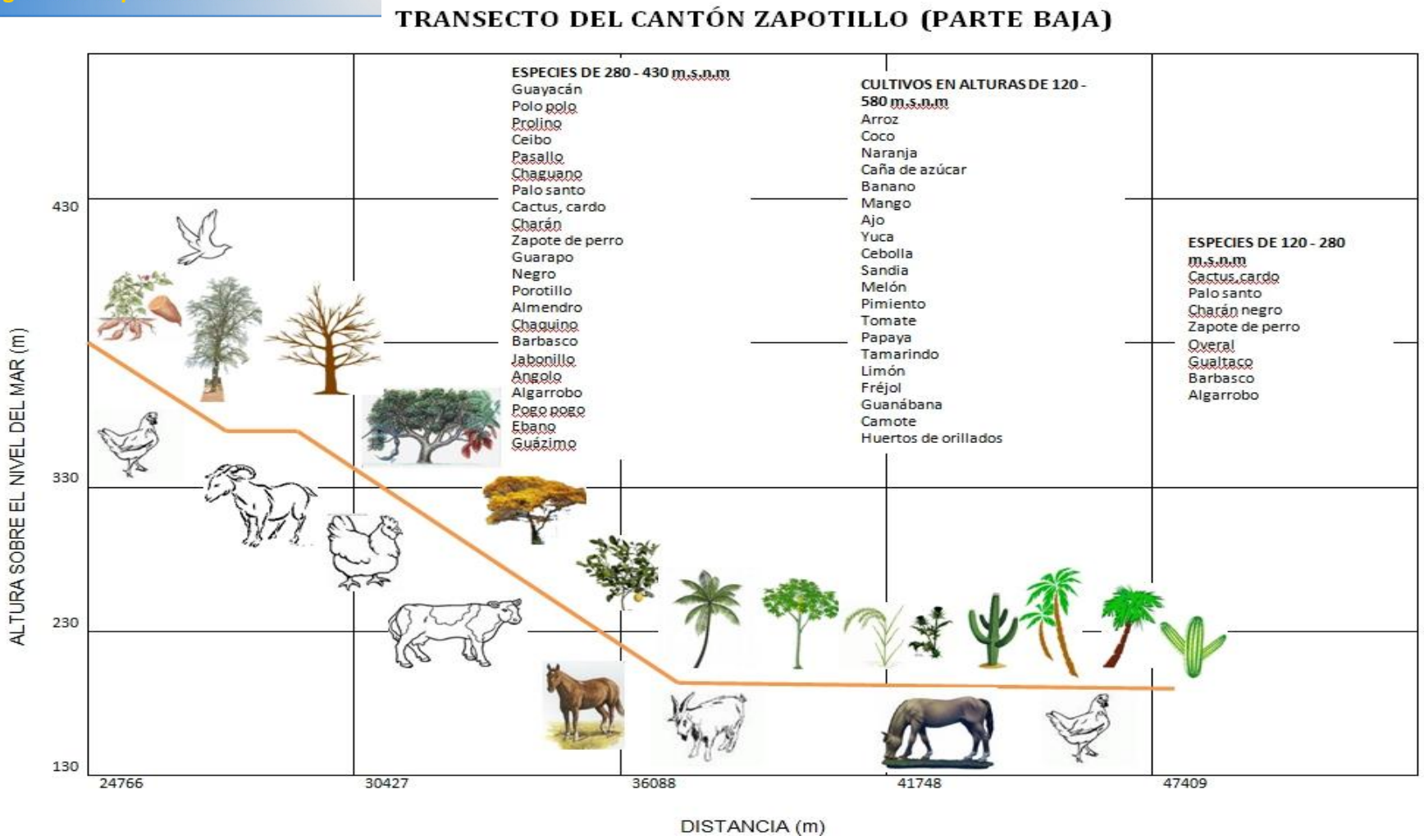
Anexo 10. Mapa fisiográfico del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



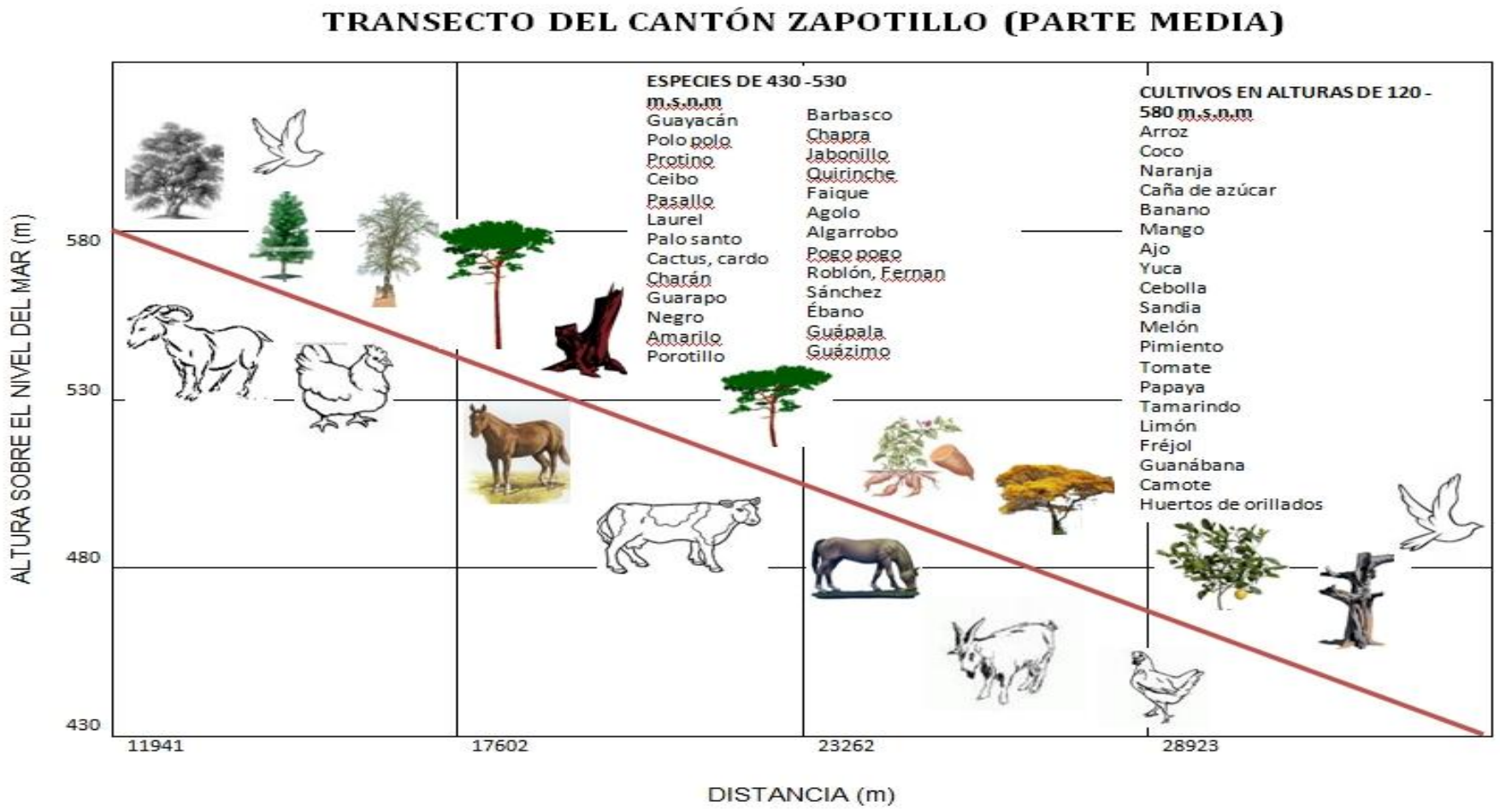
Anexo 11. Mapa de los sistemas de producción del cantón Zapotillo.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



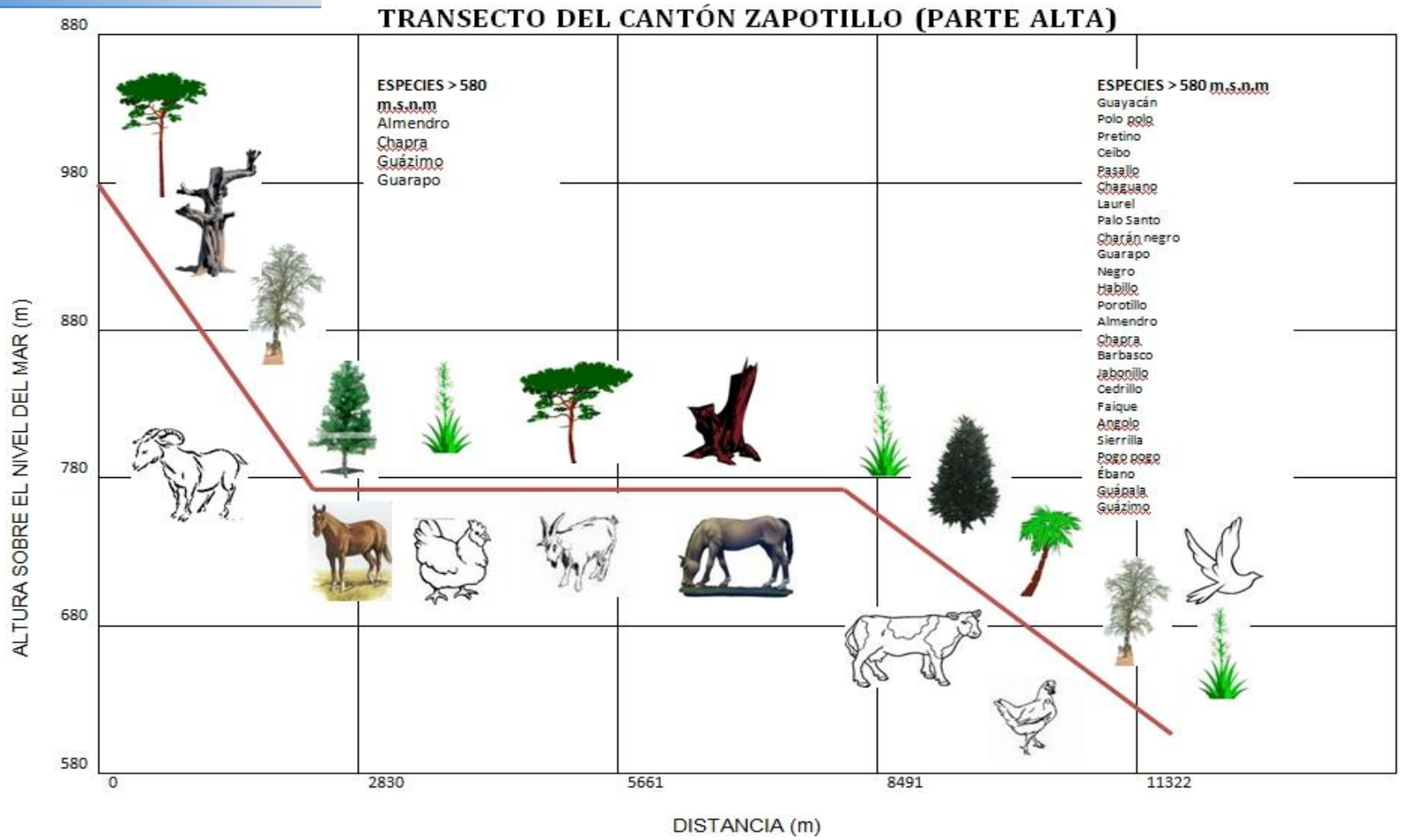
Anexo 12. Transecto del cantón Zapotillo parte baja.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Anexo 13. Transecto del cantón Zapotillo parte media.

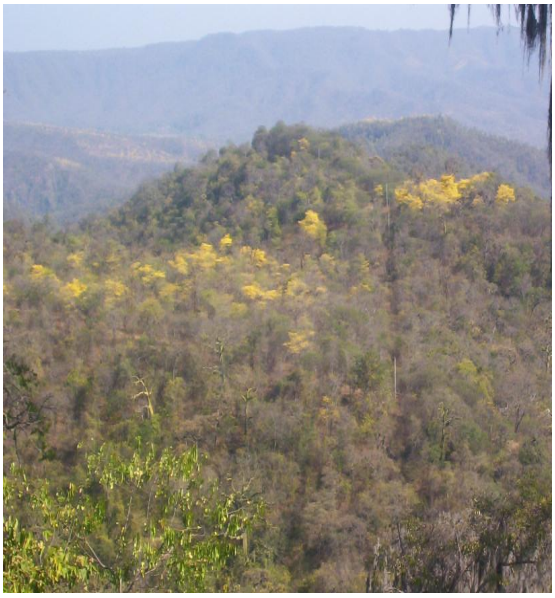
PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features



Anexo 14. Transecto del cantón Zapotillo parte alta.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Anexo 13. Fotos del cantón Zapotillo.



Fotos 1 y 2. *Bosque seco, parte alta del cantón Zapotillo*

Foto 3. *Bosque seco del cantón Zapotillo*

Foto 4. *Incendio en Mangahurco*

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Foto 5. *Tala de árboles en Bolaspamba parte alta del cantón Zapotillo.*

Foto 6. *Huertos de orillado en el sector de Paletillas.*

Foto 7. *Quema para siembra en la parroquia Paletillas.*

Foto 8. *Estructuras Negarim para el almacenamiento de agua para riego.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Foto 9. *Rastrojo de maíz en Paletillas.*

Foto 10. *Bosque seco parroquia Garza real.*

Fotos 11 y 12. *Erosión de los suelos en la parroquia de Limones cantón Zapotillo.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Foto 13. *Suelos desnudos en el sector de Malvas*

Foto 14. *Rastrojo de maíz en Garza Real.*

Foto 15. *Cosecha de arroz en Zapotillo*

Foto 16. *Suelo desnudo en el sector de Limones*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Fotos 17 y 18. *Suelos erosionados al margen de la vía principal, Zapotillo-Macara por el sector de Catamahillo.*

Foto 19. *Suelo desnudo y erosionado por sobrepastoreo*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Anexo 16. Imágenes satelitales del cantón Zapotillo.

Imagen 1. *Imagen satelital de El progreso.*

Imagen 2. *Imagen satelital de Chaguarhuayco.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

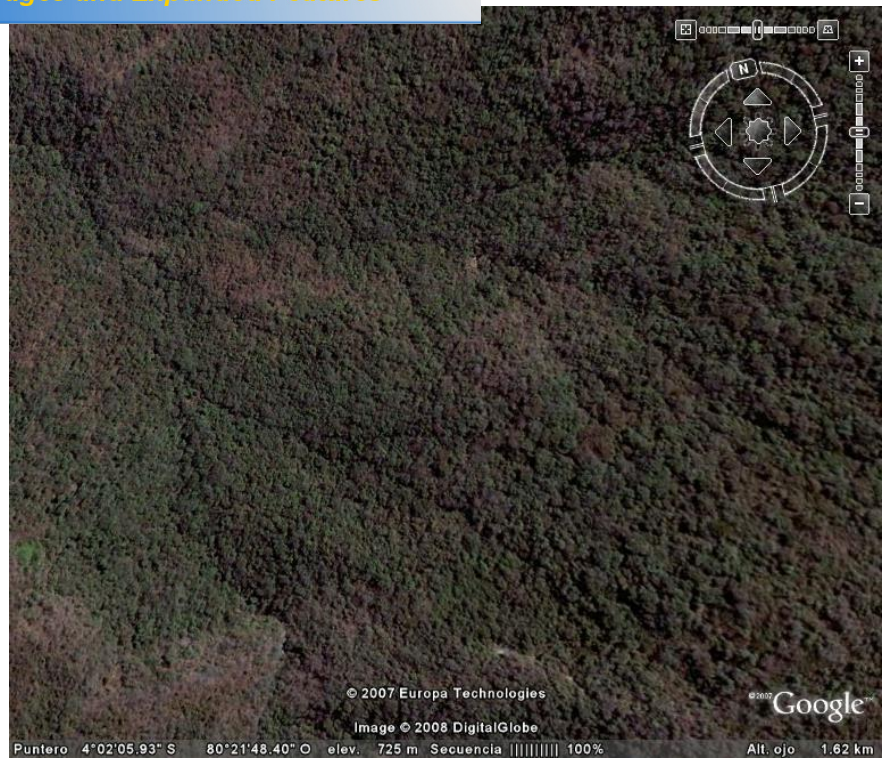


Imagen 3. Imagen satelital de La Rusia.

Imagen 4. *Imagen satelital de El Ciruelo.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Imagen 5. *Imagen satelital de Mangahurco.*

Imagen 6. *Imagen satelital de Paletillas.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Imagen 8. *Imagen satelital de Totumos.*

Imagen 7. *Imagen satelital de rastrojos de maíz en Paletillas.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Imagen 9. Imag*en satelital de Malvas.*

Imagen 10. *Imagen satelital de Chaquiro.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Imágenes 11 y 12. *Imágenes satelitales de limones con procesos muy graves de desertificación.*