

■ Suelo altamente salinizado, Chaco Paraguayo.



Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía de la República del Paraguay 2018-2030



Ministerio del
**AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

■ **GOBIERNO
NACIONAL**

*Paraguay
de la gente*

Este material es propiedad del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), de la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU medio ambiente), y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (UNCCD). Al carecer de fines de lucro no puede ser comercializado por medio alguno. Están autorizadas la reproducción y divulgación de la publicación, por cualquier medio, siempre que se cite la fuente. El contenido del material no refleja necesariamente la opinión del ONU medio ambiente.

PROLOGO

La desertificación, la sequía y la degradación de las tierras son los principales problemas con que el mundo global viene enfrentándose en los últimos años. El esfuerzo de los países en todos los niveles, incluyendo el sector público y las comunidades, se debe aunar para trabajar con el objetivo de adoptar medidas eficaces y eficientes para lograr el desarrollo sostenible de las zonas afectadas.

El Marco Estratégico de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (CNULD) ha marcado una meta, cual es “forjar una alianza mundial para revertir y prevenir la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía, con el fin de apoyar la reducción de la pobreza y la sostenibilidad ambiental”.

La CNULD exige la aplicación de estrategias integradas a largo plazo que se centren simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, todo ello con miras a mejorar las condiciones de vida, especialmente a nivel comunitario.

Cumpliendo con los compromisos internacionales asumidos por Paraguay ante la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación el Estado paraguayo **presenta el Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y Sequía** que pretende constituirse en uno de los principales pilares del Plan Nacional de Desarrollo 2030.

Rolando De Barros Barreto Acha
Ministro - Secretario Ejecutivo
Secretaría del Ambiente

■ Mezcla de semillas de abonos verdes: nabo forrajero + avena negra + lupino. San Pedro del Paraná, Departamento de Itapúa-Py.

AUTORIDADES

Ing. Ftal. Rolando De Barros Barreto Acha, Ministro
Secretaría del Ambiente

Ing. Amb. María José Mendoza, Directora
Dirección de Planificación Estratégica

Ing. Agr. David E. Fariña G., Punto Focal
*Convención de las Naciones Unidas
de Lucha Contra la Desertificación*

Abog. Ethel Y. Estigarribia, Directora Nacional
Dirección Nacional de Cambio Climático

Lic. Geól. Ylsa Avalos Miñarro, Coordinadora
*Oficina Nacional de Lucha Contra
la Desertificación y Sequía
Punto Focal Alterno de la CNULCD*

EQUIPO TÉCNICO

“Proyecto Apoyo a las Partes Elegibles del FMAM para la Alineación de los Programas de Acción Nacionales y los Procesos de Presentación de Informes bajo la CNULCD”

Ing. Agr. David Elías Fariña Gómez, Punto Focal CNULCD
Coordinador del Proyecto

Lic. Geól. Ylsa Avalos Miñarro, Punto Focal Alterno CNULCD
Coordinadora de la Oficina Nacional de Lucha
Contra la Desertificación y Sequía

Lic. Geól. María Mercedes Arias Amarilla, Consultora Principal

Lic. Julio César Amarilla Rojas, Asistente Administrativo

■ Cárcava en áreas de cultivos de granos.
Capitán Meza, Departamento de Itapúa.



AGRADECIMIENTOS

La Secretaría del Ambiente agradece al Programa Naciones Unidas para el Desarrollo, al Fondo para el Medio Ambiente Mundial, a las autoridades y funcionarios de la Secretaría del Ambiente, a los Vice-Ministerios de Agricultura y de Ganadería del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a la Secretaría de Emergencia Nacional, a las Gobernaciones y Municipalidades, al Ing. Agr. Antonio Medina Netto: Consultor Principal de la Actualización del PAN Py al 2015 financiado por el proyecto Manejo Sustentable de Bosques en el Ecosistema del Gran Chaco Americano SEAM-PNUMA-OEA, a todos los representantes de instituciones públicas y privadas, y a la sociedad civil en general por su participación en el proceso de elaboración del documento “Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y Sequía de la República del Paraguay 2018-2030”.

Las fotografías utilizadas en este Plan Nacional son del Ing. Agr. Ken Moriya.

Colaboradores:

- Ing. Agr. Leticia Torres, Directora General de Planificación (DGP) del MAG y técnicos de sus Direcciones temáticas,
- Ing. Agr. Ken Moriya, Jefe del Departamento de Suelo, Agua y Bosque de la Dirección de Extensión Agraria del MAG,
- Señor Milciades Pacce, Director de la Secretaría de Medio Ambiente de la Gobernación de Boquerón,
 - Ing. Amb. Nora Páez, Jefe del Departamento de Adaptación de la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC),
 - Ing. Ftal. Karem Elizeche, Coordinadora del Proyecto NCSA SEAM-PNUD,
 - Lic. Gilda Añazco, Administradora del Proyecto NCSA SEAM-PNUD,
 - Lic. Gustavo Casco, Técnico de la Dirección de Geomática/SEAM,
- Lic. Biól. María Celeste Benítez, Jefe del Departamento Suelo/Dirección de Laboratorio/DGGA/SEAM,
- Señora Carlota Villagra López Moreira, Traductora Pública de la DNCC.

PRESENTACIÓN

La Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD), es un acuerdo internacional cuyo fin es promover una respuesta global para la desertificación y sequía. Esta Convención tiene como objetivo fundamental forjar una alianza de largo alcance para el logro del desarrollo sostenible de los ecosistemas de tierras secas vulnerables mediante la elaboración, por parte de los países miembros, de un instrumento clave denominado Plan de Acción Nacional (PAN) que esboza estrategias a corto, mediano y largo plazo y que se llevan a cabo con la participación de las comunidades locales de cada país.

En el mes de setiembre de 1996, mediante la Ley N° 970/96 “Que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular en África”, el Paraguay se adhirió a dicha Convención y, con ello, se comprometió a enfrentar activamente el problema de degradación de la tierra y mitigar los efectos de la desertificación y sequía, concentrando los esfuerzos en las zonas más afectadas del país. En ese sentido, el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía para el período 2018-2030 (PAN-Py), tiene como soporte, entre otros, el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2030, que, de acuerdo al mandato constitucional, es un instrumento que determina el alcance de las políticas y programas prioritarios para la Administración Pública y el Plan Estratégico Institucional de la SEAM 2015-2018, que constituye una herramienta de diagnóstico, análisis y toma de decisiones para alcanzar objetivos planteados por la institución.

El PAN-Py 2018-2030, se encuentra alineado con la Estrategia Decenal (2008-2018) y el nuevo Marco Estratégico de la Lucha contra la Desertificación (2018-2030). La Estrategia Decenal, adoptada en la COP8/3¹, solicitó a los países Partes alinear sus políticas, programas, planes y proyectos nacionales relacionados a cuatro Objetivos Estratégicos (OE) y cinco Objetivos Operacionales (OO). El logro de esos objetivos de mediano y largo plazo ayudará a alcanzar la meta mencionada dentro del ámbito de la Convención: “Un futuro que evite, minimice y revierta la desertificación y la degradación de las tierras y que mitigue los efectos de la sequía en las zonas afectadas, a todos los niveles, para procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo, conforme a lo establecido en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”.

La actualización del PAN-Py y su alineación acorde a la Estrategia Decenal y al nuevo Marco Estratégico de Lucha contra la Desertificación, forma parte de un esfuerzo nacional para enfrentar el problema de la degradación de la tierra y desertificación mediante el desarrollo de una estructura que permita la actualización del estado de los recursos naturales asociados (suelo, agua, bosque), el fortalecimiento de los procesos educativos de concienciación social e institucional, así como el logro del debido soporte financiero necesario para su implementación. El PAN-Py pretende apoyar institucionalmente al país en el cumplimiento de sus responsabilidades teniendo en cuenta los elementos que lo conforman, haciendo uso de los indicadores de seguimiento para el logro de los OE y OO. Dentro del PAN-PY es necesario establecer:

¹ Decisión 3 de la Conferencia de las Partes 8, Madrid, España 200

- Los factores que contribuyen a la degradación de la tierra, efectos de la sequía y desertificación;
- Los mecanismos y procedimientos necesarios para prevenir, mitigar o corregir estos efectos; y
- Las propuestas de acción relacionadas con el punto anterior que se encuadren con las necesidades y expectativas de la población afectada y que sean consensuadas con la misma.

Se trata de un desarrollo participativo fundamentado en un método “desde abajo hacia arriba”, es decir, los programas de lucha contra la desertificación se originan en el ámbito local y se basan en esta participación específica. Además, la Convención se fundamenta en la enseñanza del pasado y expresa un consenso internacional con respecto a un marco de actuación integrado.

Conforme a lo expuesto y consciente de la problemática planteada, la SEAM participa activamente en el proceso de concertar esfuerzos y coordinar acciones entre actores, sectores e instituciones involucrados en la planificación ambiental a nivel territorial, proponiendo, desarrollando e implementando estrategias y sinergias de gestión que permitan viabilizar estas acciones. Por otra parte, el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay 2014-2030, es un documento estratégico que facilitará coordinar actividades con las instancias sectoriales del Poder Ejecutivo, así como con diversos niveles de gobierno, sociedad civil, sector privado y, eventualmente, los poderes Legislativo y Judicial.

Dentro de ese contexto y en el marco del proyecto "Apoyo a las Partes Elegibles del FMAM² para Alineación de los Programas de Acción Nacionales y los Procesos de Presentación de Informes bajo la CNUCLD", se presenta el Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía de la República del Paraguay para el período 2018-2030 que se encuentra estructurado en tres partes: la primera, donde se describen aspectos generales del país, conceptos acerca de la degradación, desertificación, sequías e inundaciones; un relevamiento de pérdidas por degradación, sequías e inundaciones; identificación de organismos involucrados en la implementación del PAN-Py y por último, identificación de fuentes de financiación.

La segunda parte se enfoca en las alineaciones del PAN-Py con los Objetivos Estratégicos del Marco Estratégico de la Lucha contra la Desertificación 2018-2030 y los Objetivos Operacionales de la Estrategia Decenal 2008-2018. Por último, la tercera parte consiste en el Plan de Monitoreo y Evaluación del PAN-Py, elaborado con el fin de dar seguimiento a su implementación y para conocer las debilidades y fortalezas del proceso. Se espera que el PAN-Py (2018-2030) contribuya a la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los factores causantes de la degradación de tierras, desertificación y sequía e inundaciones de manera articulada con las instancias nacionales e internacionales, garantizando la gestión integrada y sostenible de la tierra, el agua, los recursos vivos y ecosistemas y considerando los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales del país.

² Fondo para el Medio Ambiente Mundial

INDICE

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ACRÓNIMOS, SIGLAS Y ABREVIATURAS | 10 |
| ÍNDICE DE MAPAS | 11 |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | 11 |
| PARTE 1. ASPECTOS GENERALES | 13 |
| 1 CONSIDERACIONES INICIALES | 14 |
| 1.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARAGUAY | 14 |
| 1.2 DESERTIFICACIÓN Y DEGRADACIÓN DE TIERRAS, SEQUÍAS E INUNDACIONES..... | 14 |
| 1.2.1 Desertificación y degradación de tierras. | 14 |
| 1.2.2 Sequías | 17 |
| 1.2.3 Inundaciones. | 18 |
| 2 RELEVAMIENTO DE PÉRDIDAS POR DEGRADACIÓN DE TIERRAS SEQUÍA E INUNDACIONES | 19 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN | 19 |
| 2.2 PÉRDIDAS POR DEGRADACIÓN DE TIERRAS | 19 |
| 2.3 PÉRDIDAS POR SEQUÍAS E INUNDACIONES | 26 |
| 3 PROPUESTA DE COSTOS PARA REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS TIERRAS POR DEGRADACIÓN, SEQUÍA E INUNDACIONES | 32 |
| 3.1 INTRODUCCIÓN | 32 |
| 3.2 METODOLOGÍA | 34 |
| 3.3 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE RECUPERACIÓN DE TIERRAS POR DEGRADACIÓN | 35 |
| 3.3.1 Sector agrícola | 35 |
| 3.3.2 Sector ganadería..... | 44 |
| 3.4 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE RECUPERACIÓN DE TIERRAS POR SEQUÍAS..... | 46 |
| 3.5 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE RECUPERACIÓN DE TIERRAS POR INUNDACION. | 48 |
| 4 ORGANISMOS E INSTITUCIONES INVOLUCRADAS DENTRO DEL PROCESO DE REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE TIERRAS..... | 49 |
| 5 FUENTES DE FINANCIACIÓN PARA PROGRAMAS Y PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE TIERRAS..... | 56 |
| PARTE 2. PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DE- SERTIFICACIÓN Y SEQUÍA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY 2018-2030 | 63 |
| 1 LA CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA | 64 |
| 1.1 ANTECEDENTES | 64 |
| 1.2 MARCO LEGAL | 65 |
| 1.3 MARCO ESTRATÉGICO | 68 |
| 1.4 POLÍTICAS SECTORIALES RELACIONADOS CON EL PAN-PY (2018-2030)..... | 69 |
| 1.4.1 Estrategia Nacional de Lucha Contra la Pobreza..... | 69 |
| 1.4.2 Política Ambiental Nacional del Paraguay..... | 69 |
| 1.4.3 Plan Nacional de Desarrollo Paraguay (PND) 2014-2030. | 70 |
| 1.4.4 Ordenamiento y desarrollo territorial. | 70 |
| 1.4.5 Plan Estratégico Institucional SEAM 2015-2018..... | 71 |
| 1.4.6. Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (PNAPS)..... | 71 |
| 1.4.7 Política Forestal. | 71 |
| 1.4.8 Política agraria y rural..... | 73 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.4.9 Marco Estratégico Agrario (MEA) 2014-2018..... | 74 |
| 1.4.10 Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático..... | 74 |
| 1.4.11 Política Nacional de Cambio Climático | 74 |
| 1.4.12 Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático (ENGCC)..... | 74 |
| 1.4.13 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. | 75 |
| 1.4.14 Política de uso de suelo y urbanística..... | 75 |
| 1.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y OBJETIVOS OPERACIONALES | 75 |
| 1.5.1 Objetivos Estratégicos | 76 |
| 1.5.2 Objetivos Operacionales..... | 78 |
| 2 OBJETIVOS | 80 |
| 2.1 GENERAL..... | 80 |
| 2.2 ESPECÍFICOS..... | 80 |
| 3 ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS OPERACIONALES | 81 |
| 3.1 OBJETIVOS OPERACIONALES, RESULTADOS ESPERADOS Y ACTIVIDADES PROPUESTAS | 81 |
| 4 AGENTES, ACTORES E INSTRUMENTOS VINCULADOS AL PAN-Py..... | 86 |
| 4.1 A NIVEL NACIONAL | 86 |
| 4.2 A NIVEL INTERNACIONAL..... | 89 |
| 5 PROBABLES ADVERSIDADES DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PAN-PY | 89 |
| 6 PROPUESTAS DE SOLUCIONES A LAS PROBABLES ADVERSIDADES | 90 |
| 7 ESCENARIO MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PAN PY ACTUALIZADO..... | 90 |
| PARTE 3. PLAN DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PAN.Py 2018-2030. ... 91 | |
| 1 ESTRATEGIAS RELEVANTES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES NACIONALES.... | 92 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 92 |
| 1.2 ESTRATEGIAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS..... | 93 |
| 1.3 ESTRATEGIAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS OPERACIONES. | 96 |
| 2 PROTOCOLO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE SUELOS Y TIERRAS POR DESERTIFICACIÓN, EROSIÓN Y SALINIZACIÓN | 102 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN | 102 |
| 2.2 DEGRADACION DE LOS SUELOS | 102 |
| 2.3 ESTRUCTURA METODOLÓGICA DEL PROTOCOLO..... | 103 |
| 2.4 ESCALAS DE ANÁLISIS DE ESTUDIO..... | 105 |
| 2.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DEGRADACION DE SUELOS POR DESERTIFICACION, EROSION Y SALINIZACION EN SUS COMPONENTES BIOFÍSICO Y SOCIOECONÓMICO (Fase 1) | 105 |
| 2.6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DEGRADACION DE SUELOS POR DESERTIFICACION, EROSION Y SALINIZACION EN SUS COMPONENTES BIOFÍSICOS (Fases 2 y 3) | 106 |
| 2.7 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DEGRADACION DE SUELOS POR DESERTIFICACION, EROSION Y SALINIZACION EN SU COMPONENTES SOCIOECONÓMICO (Fases 2 y 3) | 115 |
| 2.8 EVALUACIÓN INTEGRAL DE LOS COMPONENTES BIOFÍSICOS Y SOCIOECONÓMICOS PARA EL PROCESO DE DEGRADACIÓN | 119 |
| PARTE 4. ANEXOS..... | 120 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 140 |

ACRÓNIMOS, SIGLAS Y ABREVIATURAS

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CNULD | : Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación |
| CMNUCC | : Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| CNU | : Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación |
| CBD | : Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica |
| DDTS | : Desertificación, degradación de las tierras y la sequía |
| DGEEC | : Dirección General de Estadística, Encuestas y Censo |
| DNT | : Degradación Neutral de la Tierra |
| FMAM | Fondo para el Medio Ambiente Mundial |
| INDI | Instituto Paraguayo del Indígena |
| INFONA | : Instituto Forestal Nacional |
| LCD | : Lucha Contra la Desertificación |
| MAG | : Ministerio de Agricultura y Ganadería |
| MEA | : Marco Estratégico Agrario |
| OE | : Objetivos Estratégicos |
| OO | : Objetivos Operacionales |
| PGA | : Plan de Gestión Ambiental |
| PAN | : Plan de Acción Nacional |
| PAN-Py | : Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y los Efectos de la Sequía de la República del Paraguay (PAN-Py) |
| PAS-CHACO | : Programa de Acción Subregional para el Desarrollo Sostenible del Gran Chaco Americano entre los Gobiernos de Argentina, Bolivia y Paraguay |
| PEES | : Plan Estratégico Económico y Social |
| PPDS | : Propuesta de Política de Desarrollo Social |
| REDD+ | : Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal, con el agregado de Conservación de los Bosques, el Buen Manejo Forestal o Sostenible y el Aumento del Carbón Almacenado en el Suelo y los Bosques. |
| SEAM | : Secretaría del Ambiente |
| SISNAM | : Sistema Nacional Ambiental |
| SSERNMA | : Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente |
| STP | : Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social |
| SIG | : Sistema de Información Geográfica |
| CO ₂ eq | : Dióxido de carbono equivalente |
| ha | : Hectárea |
| m ³ | : Metro cúbico |
| t | : Tonelada |
| NCSA | : Proyecto Desarrollo de Capacidades para mejorar la toma de decisiones relacionadas con Medio Ambiente Global |
| UNA | : Universidad Nacional de Asunción |
| DGGA | : Dirección General de Gestión Ambiental |

ÍNDICE DE MAPAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Mapa 1. Cobertura forestal del Paraguay (2011)..... | 22 |
| Mapa 2. Avance de la deforestación en la Región Oriental..... | 24 |
| Mapa 3. Avance de la deforestación en la región Occidental..... | 25 |
| Mapa 4. Mapa de suelos de la Región Occidental..... | 123 |
| Mapa 5. Taxonomía de suelo para la Región Oriental..... | 126 |
| Mapa 6. Capacidad de la tierra en la Región Oriental..... | 127 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1. Causas y efectos de los problemas ambientales relacionados con la degradación de tierras, riesgo de desertificación y sequía en el Paraguay..... | 16 |
| Cuadro 2. Pérdidas de suelo, agua y biodiversidad..... | 19 |
| Cuadro 3. Emisiones de CO2 equivalente totales (t/año), para el período de referencia 2000-2015..... | 21 |
| Cuadro 4. Resumen de datos de actividad histórica y emisiones históricas estimadas (2000-2011)..... | 21 |
| Cuadro 5. Estimación del valor económico de los principales nutrientes perdidos por erosión..... | 22 |
| Cuadro 6. Cobertura forestal del Paraguay 2011 (ONU RED+)..... | 23 |
| Cuadro 7. Monitoreo satelital de la deforestación en el Paraguay..... | 23 |
| Cuadro 8. Deforestación promedio para los períodos 2000-2005; 2005-2011; 2011-2013 y 2013-2015..... | 26 |
| Cuadro 9. Variaciones de la producción ganadera a nivel país..... | 28 |
| Cuadro 10. Relevamiento de pérdidas por sequías e inundaciones obtenido de fuentes periodísticas..... | 29 |
| Cuadro 9 (cont). Relevamiento de pérdidas por sequías e inundaciones obtenido de fuentes periodísticas..... | 30 |
| Cuadro 11. Costos de producción de una hectárea de mucuna..... | 36 |
| Cuadro 12. Ahorro por la utilización de mucuna..... | 36 |
| Cuadro 13. Costos de producción de una hectárea de kumanda yvyra'í..... | 37 |
| Cuadro 14. Ahorro por la utilización del kumanda yvyra'í..... | 37 |
| Cuadro 15. Costos de producción de una hectárea de canavalia..... | 38 |
| Cuadro 16. Ahorro por la utilización de canavalia..... | 38 |
| Cuadro 17. Costos de producción de una hectárea de avena negra + lupino blanco..... | 39 |
| Cuadro 18. Ahorro por la utilización de avena negra + lupino blanco..... | 39 |
| Cuadro 19. Costos de producción de una hectárea de avena negra + nabo forrajero..... | 40 |
| Cuadro 20. Ahorro por la utilización de avena negra + nabo forrajero..... | 40 |
| Cuadro 21. Precio de materia orgánica..... | 41 |
| Cuadro 22. Precio de macronutrientes..... | 42 |
| Cuadro 23. Precio de formulaciones..... | 42 |
| Cuadro 24. Costo de construcción de curvas de nivel..... | 43 |
| Cuadro 25. Costo de implantación de árboles rompevientos..... | 43 |
| Cuadro 26. Costo de recuperación de suelo degradado para agricultura..... | 43 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cuadro 27. Costo de implantación de eucalipto en pradera natural, por unidad de superficie (ha)..... | 45 |
| Cuadro 28. Costo de implantación de pastura, por unidad de superficie (ha) | 46 |
| Cuadro 29. Costo de equipos para riego | 46 |
| Cuadro 30. Costo de equipos y materiales para riego por goteo por unidad de superficie (0,25ha)..... | 47 |
| Cuadro 31. Resumen de normativas legales relacionadas al PAN-Py | 65 |
| Cuadro 32. Escenario legal para la implementación del PAN- Py | 90 |
| Cuadro 33. Fases y etapas desarrolladas en el protocolo..... | 104 |
| Cuadro 34. Índice de aridez..... | 106 |
| Cuadro 35. Clasificación de la erosión según el tipo, clase, grado y descripción | 109 |
| Cuadro 36. Indicadores sugeridos para evaluar la degradación de suelos y tierras por desertificación. | 111 |
| Cuadro 37. Indicadores sugeridos para evaluar la degradación de suelos y tierras por erosión..... | 112 |
| Cuadro 38. Indicadores sugeridos para evaluar la degradación de suelos y tierras por salinidad..... | 112 |
| Cuadro 39. Escala de calificación para la valoración de los indicadores de erosión en el componente biofísico | 114 |
| Cuadro 40. Principales suelos identificados en la Región Occidental..... | 121 |
| Cuadro 41. Propuesta de interacción suelo uso de la tierra para a Región Occidental | 124 |
| Cuadro 42. Principales suelos identificados en la Región Oriental..... | 125 |
| Cuadro 43. Principales impactos que influyen en la degradación de tierras en la Región Occidental..... | 128 |



PARTE 1

ASPECTOS GENERALES

■ Producción de granos, cursos de
aguas protegidos y reforestación.
Departamento de Alto Paraná.

1 CONSIDERACIONES INICIALES

1.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARAGUAY

Ubicado entre los paralelos 19° 18' y 27° 30' de latitud sur y entre los meridianos 54° 19' y 62° 38' de latitud oeste, el Paraguay es un país mediterráneo localizado entre tres países, Argentina, Brasil y Bolivia. Tiene una superficie territorial de 406.752 km² y está físicamente dividido en dos áreas sumamente contrastantes y por ende distintas: la Región Oriental y la Región Occidental o Chaco. La Región Occidental es una inmensa planicie que ocupa 247.000 km² de extensión que corresponden a aproximadamente 60 % de la superficie total del país. Por su parte, la Región Oriental, que ocupa la superficie restante del Paraguay, es una planicie ondulada que posee un importante número de cerros, algunas cordilleras de altura reducida y valles por los que discurren ríos abundantes y arroyos. El territorio nacional está organizado en un distrito capital y 17 departamentos, 3 en la Región Occidental y 14 en la Oriental. El clima es tropical a subtropical con una temperatura promedio anual de 24°C en la Región Oriental y 28°C en la Occidental. Las temperaturas más bajas se dan al este y al sur del país y aumentan hacia el norte. Tanto el verano como el invierno son mucho más acentuados en el Chaco Paraguayo. Los vientos predominantes son el norte, húmedo y cálido, principalmente en el Chaco, proveniente de Brasil, y el viento sur, seco y frío, procedente del sur del continente. El régimen de lluvias aumenta de 400 mm por año al oeste de la Región Occidental a más de 1.700 mm anuales hacia el este del país. En general, el invierno se caracteriza por ser más seco que el verano, que es cuando se presenta la mayor parte de las precipitaciones anuales. Estas precipitaciones de verano se han ido intensificando con el tiempo, ocurriendo muchas veces en forma de tormentas intensas, produciendo inundaciones y fuertes vientos (FIUNA, 2010).

En cuanto a los tipos de suelo, en la Región Oriental los materiales genéticos dominantes son basaltos, areniscas y sedimentos aluviales, mientras que en la Región Occidental los materiales genéticos formadores de los suelos son rocas alcalinas, granitos, basaltos y areniscas. En el Anexo 1 se encuentran los principales datos relacionados con el suelo en ambas regiones.

Respecto a los datos poblacionales del país, según la Encuesta Permanente de Hogares del año 2015, el Paraguay cuenta con 6.926.100⁴ habitantes, la densidad poblacional es de 31,5 habitantes por Km² para la Región Oriental y 1 habitante por Km² para la Región Occidental (STP-DGEEC, 2015)⁵. Laboralmente, el 20% de la población se desempeña en el Sector primario (agricultura, ganadería, caza y pesca), el 19% al Sector secundario (industrias, manufactureras, construcción, minas y canteras) y aproximadamente el 61% en el Sector terciario (electricidad y agua, comercio, establecimientos financieros, servicios comunales y personales)

1.2 DESERTIFICACIÓN Y DEGRADACIÓN DE TIERRAS, SEQUÍAS E INUNDACIONES.

1.2.1 Desertificación y degradación de tierras.

La desertificación como un fenómeno natural y/o antrópico tiene poca representatividad territorial en el Paraguay. En la Región Occidental o Chaco Paraguayo se encuentran las áreas más vulnerables a procesos incipientes de desertificación, en zonas próximas a la frontera con Bolivia, en su extremo Noroeste. En la Región Oriental predominan procesos de degradación de tierras que se han acentuado en los últimos 10 años. Además, existe un proceso inicial de desertificación en las zonas de gran explotación y expansión agropecuaria, en las laderas deforestadas de varias serranías o en áreas de cultivos extensivos muy mecanizadas. La desertificación, degradación de tierras, sequías e inundaciones, debido a la magnitud que alcanzan, afectan directamente a las poblaciones que habitan las zonas donde se presentan

⁴ Excluyendo los departamentos de Boquerón y Alto Paraguay

⁵ Citado en la Tercera Comunicación Nacional de Paraguay de la CMNUCC, (SEAM, 2017)

y a las que dependen de los bienes y servicios allí producidos. Las consecuencias son de orden ambiental, social, económico y cultural (SEAM, 2015).

Para la CNUCLD (2012) la desertificación es un proceso que consiste en la "degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas". Por otro lado, define la degradación de las tierras como la "reducción o pérdida de productividad biológica o económica de las tierras, también producida por factores naturales y antrópicos". Según FIA (2008), el suelo es un recurso natural vivo que cumple varias funciones y es un medio de soporte en el que se reciclan los nutrientes para mantener una cubierta vegetal natural específica, y, por lo tanto, una biomasa (fauna y flora) y un microclima donde se regula y almacena el agua del ciclo hídrico. Todo esto, en conjunto, establece una dinámica de flujo de materia y energía que identifican un ecosistema. Desde el punto de vista socioeconómico y cultural, es un recurso natural finito que ofrece bienes y servicios dentro de una dinámica ecosistémica, además es el escenario de diferentes actividades humanas (agropecuarias, mineras, industriales, asentamientos e infraestructura) y es el receptor de vertidos y residuos de dichas actividades. El desarrollo no sostenible de estas actividades, sumado a los cambios climáticos globales, está produciendo procesos de deterioro de este recurso y la consecuente desertificación.

La desertificación es el resultado del desequilibrio a largo plazo entre la demanda por parte del ser humano de los servicios de los ecosistemas⁶ y lo que estos pueden proporcionar. La presión es mayor sobre todo en los ecosistemas de las tierras secas⁷ en cuanto al suministro de alimentos, agua como bebida, para riego y saneamiento, materia prima para materiales de construcción, forraje para ganado, etc. Las continuas pérdidas de productividad biológica y económica de las tierras secas (que ocupan aproximadamente el 41% de la superficie terrestre del planeta y son el hogar de más de 2.000 millones de personas) se producen en todos los continentes a excepción de la Antártida, afectando a millones de seres humanos entre los que se encuentran los habitantes más pobres y vulnerables de estas tierras. Los factores naturales que inciden en el aumento de la degradación y desertificación de las tierras son, entre otros, el aumento de la población y las variaciones climáticas (Grenn Facts, sf). Actualmente, a nivel mundial, aproximadamente el 40% de las tierras tienen problemas de degradación media a severa. En América Latina y el Caribe alrededor de tres cuartas partes de las tierras áridas (25% de la superficie de la región) se encuentran degradadas en grados moderados a graves. La deforestación es una de las causas principales en América Latina: en Argentina el 66% de área de bosque natural desapareció en 75 años. El 41% del territorio de Bolivia, 16% de tierras brasileras, 62% de tierras de Chile y 21% del territorio peruano se encuentran afectadas por la degradación. En Uruguay, el 30% de su territorio sufre los efectos de la erosión y pérdida de fertilidad, mientras que, en Paraguay, entre los años 1.940 y 1.990 se deforestaron aproximadamente 1,8 millones de ha de bosques (ID, 2015).

Según SEAM (2015), las causas principales por las cuales el Paraguay se enfrenta a los problemas ambientales que guardan relación con la degradación de tierras, potencial desertificación y sequía, son de orden natural y antrópico. Los factores naturales son el aumento de la población y las variaciones climáticas; los antrópicos tienen que ver con aspectos políticos, manejos institucionales y de manejo de los recursos naturales.

⁶ Son los beneficios que obtienen las personas de los ecosistemas: alimentos, agua, materia prima como insumo para diferentes productos, etc. También están incluidos otros beneficios llamados servicios ambientales, que incluyen por ejemplo el control de las inundaciones, regulación de la temperatura por parte de los bosques y finalmente los beneficios espirituales, recreativos y culturales.

⁷ Las tierras secas son áreas áridas, semiáridas y secas subhúmedas, excluyendo las tierras hiperáridas (desiertos). En términos ambientales, las tierras secas se caracterizan por: precipitaciones escasas, poco frecuentes, irregulares e impredecibles; gran diferencia entre las temperaturas diurnas y nocturnas; suelos con poca materia orgánica y ausencia de agua; plantas y animales adaptados a las variables climáticas (resistentes a las sequías, tolerantes a la salinidad, resistentes al calor, y capaces de sobrevivir bajo condiciones de falta de agua).

a. Políticos

- Factores socioeconómicos;
- Incidencia de los mercados internacionales de alimentos.

b. Institucionales

- Falencias en la aplicación efectiva del marco legal;
- Escasa coordinación de acciones entre instancias y actores involucrados en el proceso de manejo racional de los recursos naturales, tales como, suelo, recursos hídricos, biodiversidad, etc.;
- Escasa aplicación del ordenamiento territorial;
- Falencias de complementariedad entre instituciones educativas y políticas para fortalecer la educación ambiental, donde se incluya temas relacionados a la desertificación, degradación de tierras y sequía; y
- Falta de incorporación de enfoque de género, que implica la participación equitativa de hombres y mujeres, como miembros de una sociedad que se ve amenazada por los efectos e impactos de la desertificación.

c. Manejo de los recursos naturales

Las causas antrópicas que generan problemas que conducen a la desertificación y degradación de tierras se resumen en el siguiente cuadro 1.

Cuadro 1. Causas y efectos de los problemas ambientales relacionados con la degradación de tierras, riesgo de desertificación y sequía en el Paraguay

| RECURSO | CAUSAS | EFFECTOS |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AGUA | Deforestación de las franjas protectoras de cursos de agua / Escasa aplicación del Ordenamiento Territorial integral para asentamientos humanos / Ineficiencia en la gestión de los recursos hídricos y escaso control en la explotación de las fuentes de agua superficiales / Sobreexplotación de acuíferos / Contaminación de áreas de recarga de los acuíferos / Filtración de contaminantes domésticos, agropecuarios, industriales, hospitalarios, etc. | Abatimiento y/o agotamiento de las fuentes de abastecimiento / Deterioro y/o contaminación de las aguas superficiales y subterráneas / Salinización del agua subterránea./ Asentamiento del terreno con la consecuente pérdida de la capacidad de almacenamiento del acuífero. |
| BIODIVERSIDAD | Destrucción de hábitats naturales y fragmentación de los ecosistemas./ Fragmentación e inadecuada conexión de corredores biológicos./ Uso indiscriminado de productos químicos y biológicos en actividades agrícolas./ Falta de un programa de recuperación de la diversidad biológica. | Disminución y/o pérdida de la biodiversidad. |

| | | |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">SUELO</p> | <p>Deforestación, eliminación de cobertura vegetal y quema / Compactación de suelo por pastoreo excesivo / Mecanización y uso inadecuado de la maquinaria agrícola / Laboreo continuo y monocultivo / Manejo inadecuado de los recursos hídricos en la actividad agropecuaria / Uso excesivo de agroquímicos tóxicos / Inadecuado manejo de caminos rurales / Escasa implementación de estudios asociados a las cuencas hidrográficas (obras de riego y drenaje) / Escasa o inadecuada puesta en marcha de sistemas de manejo y conservación de suelos / Escasa utilización de fuentes alternativas de energía renovable./ Manejo inadecuado de los recursos forestales asociados a fines comerciales / Escaso incremento de la cobertura vegetal / Incendios forestales.</p> | <p>Erosión del suelo / Procesos erosivos en caminos rurales y vecinales / Degradación y contaminación de suelos / Acumulación de sedimentos en los cursos de agua / Salinización de suelos principalmente en la Región Occidental.</p> |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: SEAM (2015)

1.2.2 Sequías

La sequía es una anomalía climatológica transitoria en una determinada zona geográfica que consiste en la escasez de agua, es decir, la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de lo habitual. Cuando hay sequía, el agua disponible no es suficiente para abastecer las necesidades de los seres humanos, las plantas y animales de esa zona determinada. Una sequía prolongada empeora las condiciones del lugar e impacta sobre la población local llegando incluso a matar más personas que cualquier otra catástrofe climática, sumado a los conflictos comunitarios que surgen de la escasez. La sequía es una característica normal y recurrente del clima en la mayor parte del mundo. Es uno de los eventos climáticos más antiguos documentados y afecta con severidad las principales actividades socioeconómicas. Según Valiente (2001), la sequía se clasifica en:

- La sequía meteorológica que se produce cuando ocurre un período prolongado con menos precipitación que la media;
- La sequía agrícola que afecta a la producción de cultivos o la ecología del área debido a períodos prolongados durante los cuales los niveles de precipitación caen por debajo del promedio. También puede presentarse independientemente de cualquier cambio en los niveles de lluvia, cuando las condiciones del suelo y la erosión provocada por actividades agrícolas mal planificadas causan un déficit en el agua disponible para los cultivos;
- La sequía hidrológica que se produce cuando las reservas de agua disponibles en fuentes como acuíferos, ríos, lagos y otros cuerpos de agua, caen por debajo de la media estadística; y
- La sequía socioeconómica, que es consecuencia de la ocurrencia de los tipos de sequías anteriores, y debido a lo cual la comunidad y sus actividades económicas se ven severamente afectadas.

Aunque la sequía responde a un evento climático natural y global, en la actualidad se agudiza debido a las actividades humanas y al cambio climático. Los factores agravantes de la sequía debido a la acción antrópica son la sobreexplotación de la tierra, el riego excesivo, y la deforestación, que fomentan la erosión y afectan negativamente a la capacidad de la tierra de capturar y retener el agua. Estos factores tienen un alcance limitado, sin embargo, se prevé que las actividades que propician el cambio climático global pueden desencadenar sequías con un gran impacto en la agricultura a nivel global, y especialmente en países en

desarrollo. En general, se pronostica que el calentamiento global se traducirá en un aumento de las precipitaciones en el mundo, sequías en algunas zonas, e inundaciones en otras. Los períodos de sequía pueden tener importantes efectos para el ambiente, la agricultura, la economía, la salud, y la sociedad. Las consecuencias más comunes de la sequía son:

1. Disminución de la producción agrícola y de la capacidad de carga del ganado;
2. Malnutrición, deshidratación y enfermedades relacionadas;
3. Hambruna debido a la pérdida de los cultivos alimentarios;
4. Migración masiva, resultando en un gran número de desplazados internos y refugiados;
5. Daños al hábitat, afectando la vida silvestre en la ecorregión terrestre y acuática;

Descontento social, conflictos y guerras por recursos naturales, incluyendo agua y alimentos; y

6. Interrupción de venta de alimentos en el mercado.

En este contexto, la Mesa Redonda 2 (Adaptación a la sequía) de la COP/12 realizada en Turquía en 2015, solicitó a las partes la incorporación de la política de gestión de la sequía y mitigación de sus efectos a los programas nacionales. Si se omite el desarrollo de estrategias adecuadas en la era moderna, el costo social, económico y ambiental puede ser muy alto.

1.2.3 Inundaciones.

Una inundación es la ocupación de agua en zonas o áreas que son habitualmente secas. Ocurre como consecuencia del aporte inusual y a veces repentino de una cantidad superior de agua que puede ser drenada en ese espacio.

Las inundaciones generalmente ocurren en lugares donde este fenómeno es recurrente y sus consecuencias se pueden prevenir con la predicción meteorológica y una buena planificación urbanística. El agua tiende a pasar por donde transcurre su curso natural, que debe ser respetado para evitar consecuentes daños y pérdidas debido a sus crecidas. Cuanto más natural se conserve su curso, menos crecientes ocurrirán.

Las inundaciones tienen dos orígenes, uno natural y otro antrópico. Las causas naturales pueden ser la lluvia abundante, desbordamiento de ríos, subida de mareas, maremotos o deshielo, etc. (Proyecto FLOOD-UP, sf).

Entre las causas antrópicas se puede mencionar la intervención del ser humano en los sistemas naturales sin conocer sus características y sin evaluar sus consecuencias. Como ejemplos se pueden citar el crecimiento descontrolado de las ciudades, el insuficiente mantenimiento del desagüe pluvial, el relleno y la ocupación de las franjas costeras, deforestación y desmonte, los embalses, los desvíos de ríos, etc.

El Paraguay sufre grandes alteraciones en el régimen de precipitaciones que son notorias en ciertas épocas del año cuando aparecen fenómenos extremos como las inundaciones y sequías. Las inundaciones del río Paraguay ocasionan pérdidas millonarias por destrucción de viviendas y caminos, y en la producción agrícola y ganadera (Crespo & Martínez, 2000)

2 RELEVAMIENTO DE PÉRDIDAS POR DEGRADACIÓN DE TIERRAS. SEQUÍA E INUNDACIONES.

2.1 INTRODUCCIÓN

Los beneficios económicos generados por la utilización de los recursos naturales (capital natural del planeta) se calculan entre 33 y 72 billones de dólares de bienes y servicios "gratuitos" Se estima en aproximadamente 6,6 billones de dólares anuales (el equivalente del 11% del producto interno bruto mundial) la mala gestión de éstos según los Principios de Inversión Responsable y la Iniciativa Financiera del PNUMA (2011), citado por CEPAL (2012).

La mala gestión de los recursos naturales consiste, entre otros, en la contaminación de los recursos hídricos, en la pérdida de tierras fértiles por erosión del suelo y sequía, y en alteraciones de la cadena de suministro por deforestación y sobreexplotación pesquera. Tanto Stern Review on the Economics of Climate Change (2006) como el estudio sobre La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB), demostraron convincentemente que el costo de la inacción frente al cambio climático es muy superior al costo que entraña la adopción de medidas.

Muchos países, a pesar de los beneficios relativos de la adopción de medidas, no están emprendiendo iniciativas adecuadas para evitar o mitigar la degradación de la tierra (CNUCLD, sf). Según CEPAL (2012), en una investigación realizada por el Banco Mundial en 1990 se estima que el costo de la desertificación y degradación de las tierras en los países en desarrollo se sitúa entre un 1% y un 4% de su PIB global. Cada año, la degradación de las tierras secas aumenta en 12 millones de ha y avanza con mayor rapidez en tierras que no son secas. Aparte de los costos económicos, la degradación de la tierra está también estrechamente ligada al calentamiento mundial, la pérdida de biodiversidad y la inseguridad alimentaria, hídrica y energética, sequías e inundaciones, además de ser una o la principal causa de la emisión de gases de efecto invernadero (CNUCLD, sf).

2. 2 PÉRDIDAS POR DEGRADACIÓN DE TIERRAS

Según la CEPAL (2012), 5,4 millones de km² del territorio de América Latina y el Caribe, con aproximadamente 50 millones de personas, se encuentran degradados. La estimación de las pérdidas del suelo, agua y biodiversidad por erosión en el Paraguay, expresado en millones de dólares (US\$) y % de Producto Interno Bruto (PIB), entre el 1982 y 2002, se encuentra en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Pérdidas de suelo, agua y biodiversidad en Paraguay

| COSTOS (millones de US\$) | PIB (porcentaje) | NOTA |
|------------------------------|------------------|----------------------------------------------------|
| 73,78 | 1,0 | Pérdida de suelo, agua y biodiversidad por erosión |

Fuente: CEPAL (2012)

Según Morales &Parada (2005), para América Latina y el Caribe, en términos de los costos financieros de estos daños, el PNUMA evalúa que las pérdidas económicas anuales son de US\$ 7,00 ha⁻¹ para las áreas de pastoreo, US\$ 50, 00 ha⁻¹ para la agricultura de secano y US\$ 250,00 ha⁻¹ para la agricultura de riego. Como no se conoce cuál es la composición de las áreas afectas en términos de pastoreo, agricultura de riego o agricultura de secano, se considera un costo promedio de recuperación de una hectárea, como equivalente a US\$ 10,00. Podemos considerar, además, que cada tonelada (t) de suelo erosionada contribuye a la disminución de la capacidad de almacenamiento y retención de agua en la proporción de 20%, esto es, por cada tonelada de suelo hay una pérdida equivalente de 0,2 m³ en disponibilidad

de agua por aumento de la escorrentía. En este caso, el total de pérdida de agua sería de 519.200.616 m³ por año. Consideraremos que el costo promedio de cada m³ de agua es de US\$ 0,50 (estimación muy conservadora), por lo que totalizaría otros US\$ 259.600.308.

Según Villalba *et al* (1.999), en el distrito de San Estanislao, Departamento de San Pedro, después de sólo 20 años a partir del desmonte, tuvieron una pérdida de productividad de 56% en el cultivo de algodón, 53% en los de maíz, 48% en los de poroto y 46% en los de maní. También se puede mencionar que el cultivo agrícola generó drásticas pérdidas de materia orgánica en el suelo, pues en apenas cinco años de uso de la tierra disminuyó de 2,44% a menos de 0,9% (el nivel crítico de contenido de materia orgánica es del 1,5%).

En cuanto a algunos rubros agrícolas, se puede mencionar la soja, cuyo cultivo data de los años 80, aunque a partir de 1994 rápidamente se convirtió en la actividad productiva más importante tanto de la agricultura como de la economía del país. Esto se debió a la creciente demanda del producto, principalmente por parte de China. Cumplir con esta demanda ha implicado ocupar las tierras habilitadas, y luego, un intenso proceso de deforestación para incorporar nuevas áreas de sembradío. La tendencia de los rendimientos fue creciente hasta el año 1996, pero descendente de ahí en adelante, debido principalmente a que inicialmente se ocuparon las tierras más productivas, y porque debido a su alta rentabilidad, el cultivo se expandió hacia tierras menos productivas, a lo que se han ido sumando los procesos de degradación por pérdida de productividad.

El Departamento de Alto Paraná es considerado como representante de aquellos afectados por problemas de degradación (casi la totalidad de este está afectada por problemas de degradación media a alta) y es el que tiene la mayor superficie dedicada al cultivo de la soja, correspondiéndole el 28,7% del total nacional. La caña de azúcar y la mandioca no muestran pérdidas de importancia debido a la degradación. En el caso de la primera, su cultivo se realiza solo bajo riego y en tierras con una fertilidad adecuada; en el de la mandioca, se trata de un cultivo propio del mundo campesino al que siempre se le dedican áreas de menor productividad ya afectadas por procesos de degradación.

Pérdidas de carbono en el suelo. El contenido de carbono orgánico del suelo está compuesto por todos los organismos vivos de y por los restos de organismos muertos en diversos estadios de descomposición que se encuentran en él. Estas fuentes de materia orgánica provienen de los residuos de cultivos, abono animal y verde, compost y otros materiales orgánicos. La materia orgánica es un componente esencial de un suelo sano, ya que constituye una fuente de nutrientes. De hecho, es el elemento más importante para la fertilidad de éste. La materia orgánica absorbe agua (puede retener hasta seis veces su peso en agua), por lo que es vital para la vegetación en suelos y arenosos.

Los suelos que contienen materia orgánica tienen una buena estructura que mejora la infiltración del agua, reduciéndose la compactación, la erosión y la desertificación. A escala mundial, los suelos poseen alrededor de dos veces más de carbono que la atmósfera y tres veces más que la vegetación. Cuando disminuye la materia orgánica del suelo, se libera dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera y, cuando aumenta, se absorbe CO₂ de ésta. La pérdida de materia orgánica da lugar a suelos degradados.

La disminución del contenido de carbono orgánico del suelo puede limitar la capacidad de este para proporcionar nutrientes con vistas a una producción agrícola sostenible, lo que podría desembocar en una disminución de los rendimientos y afectar a la seguridad alimentaria. Además, la pérdida de materia orgánica del suelo reduce la capacidad de infiltración del agua, lo que aumenta la escorrentía y la erosión (Agricultura Sostenible y Conservación de los Suelos. 2009). La erosión, a su vez, reduce el contenido de materia orgánica al arrastrar la tierra fértil. En condiciones semiáridas, esto puede dar lugar incluso a fenómenos de desertificación. Si, como se prevé, el calentamiento global acelera la descomposición de

materia orgánica, ello liberará aún más CO₂ y acentuará el cambio climático.

Según FAO (2016), la pérdida de carbono orgánico almacenado en el suelo afecta a su fertilidad y capacidad de regulación del clima. La disminución global de almacenamiento del CO₂ desde 1850 se estima en alrededor de 66 (±12) billones de toneladas, principalmente debido al cambio en el uso del suelo. En Paraguay, entre las causas directas más importantes de la deforestación a nivel país se encuentra la expansión de la frontera agropecuaria sobre los bosques que se ha intensificado a partir de la década de los años 90.

El Programa Nacional Conjunto ONU REDD+ presenta el siguiente cuadro con las emisiones estimadas de CO₂ equivalentes, referidas a la deforestación promedio anual para el período de estudio 2000-2015. Específicamente, las emisiones históricas de CO₂ en toneladas por año, son obtenidas del producto del total de las emisiones de CO₂ equivalente (t/ha) por la superficie promedio de deforestación (ha/año).

Cuadro 3. Emisiones de CO₂ equivalente⁸ totales (t/año), para el período de referencia 2000-2015

| PERÍODO DE TIEMPO | DEFORESTACIÓN PROMEDIO (ha/año) | TOTAL EMISIONES HISTÓRICAS DE t CO ₂ eq/año POR DEFORESTACIÓN DE BOSQUE NATIVO. |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2000-2015 | 366319.70 | 60.388.964,99 |

Fuente: Datos del Programa Nacional Conjunto ONU REDD+

Considerando la superficie de deforestación bruta del país por cada período de análisis, se determinó la emisión histórica correspondiente en t/CO₂/ha/año para tres períodos, teniendo en cuenta como punto de partida el año 2000 (Cuadro 4)

Cuadro 4. Resumen de datos de actividad histórica y emisiones históricas estimadas (2000-2011).

| PERÍODO DE ANÁLISIS | DEFORESTACIÓN TOTAL (ha) | DEFORESTACIÓN PROMEDIO ANUAL (ha/año) | EMISIONES ESTIMADAS DE CO ₂ EQUIVALENTE | |
|---------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
| | | | t CO ₂ -eq ha | t CO ₂ -eq ha/año |
| 2000-2005 | 1.278.637,74 | 255.727,55 | 185,87 | 47.532.104,62 |
| 2005-2011 | 2.493.184,96 | 415.530,83 | 162,13 | 67.368.621,56 |
| 2011-2013 | 1.043.224,74 | 521.612,37 | 160,93 | 83.942.817,39 |
| 2013-2015 | 676.161,36 | 338.080,68 | 140,68 | 47.561.113,45 |

Fuente: Datos del Programa Nacional Conjunto ONU REDD+

Pérdida de nutrientes del suelo. Según Moriya y Alfonso (1993), una buena aproximación a la pérdida de nutrientes está dada por los volúmenes físicos del suelo perdidos debido a la erosión. En el Cuadro 5 se presenta una valoración de dichas pérdidas, correspondientes a los departamentos de Alto Paraná y la zona norte de Itapúa, que, si bien no constituye una visión completa del fenómeno erosivo, es una buena aproximación para la cuantificación económica de la erosión a nivel regional.

⁸ El dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) es una medida universal de medición utilizada para indicar la posibilidad de calentamiento global de cada uno de los gases con efecto invernadero. El contenido de dióxido de carbono equivalente es el resultado del producto del contenido de carbono total (carbono sobre el suelo, carbono bajo el suelo y carbono del sotobosque) de cada estrato por el valor de la división del peso molecular del oxígeno (O₂) y el peso molecular del carbono (C), lo cual corresponde a 44/12 (IPCC, 2003). El equivalente de CO₂ o equivalente de dióxido de carbono (CO₂eq), es una medida en toneladas de la huella de carbono. Huella de carbono es el nombre dado a la totalidad de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Cuadro 5. Estimación del valor económico de los principales nutrientes perdidos por erosión

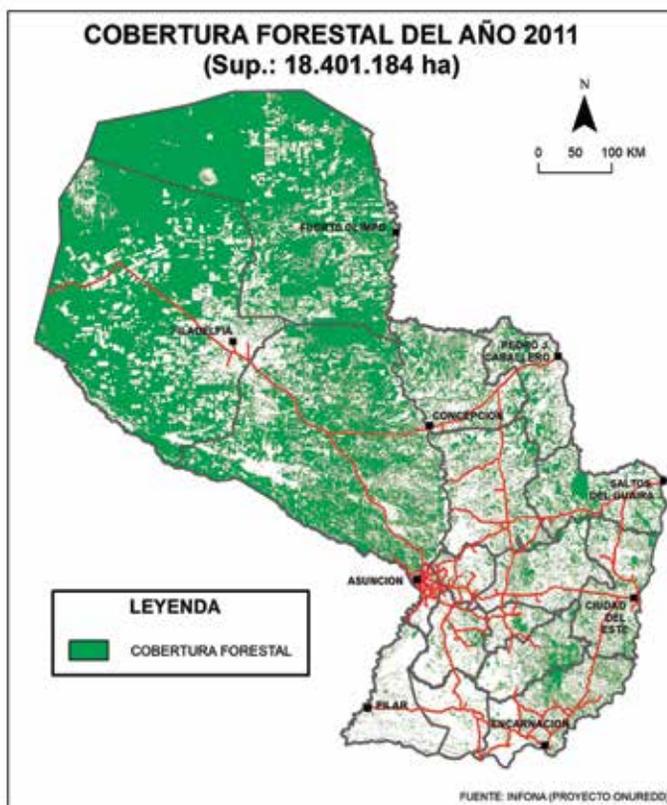
| | Nivel de disponibilidad en el suelo | Kg equivalente por t de suelo | Valor económico de la pérdida anual por ha (US\$) |
|------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Materia orgánica | 3% | 0,18 de N | 3,79 |
| Fósforo | 3 ppm | 0,01 de P ₂ O ₅ | 0,15 |
| Potasio | 140 ppm | 0.16 de K ₂ O | 2,70 |
| Calcio | 1200 ppm | 3,00 de CaCO ₃ | 3,09 |
| Total | | | 9,77 |

Fuente: Soler A. (1991), citado por © FAO (1993)

Cobertura forestal. Los análisis preliminares nacionales indican que más del 60% de la deforestación para el cambio de uso de la tierra en la región Oriental del Paraguay se debe a la expansión del cultivo de soja; la preparación de la tierra para la producción ganadera y el crecimiento de la población también han llevado a la deforestación.

Según el Mapa 1 de Cobertura Forestal del Paraguay del año 2011, que ha sido desarrollado por el Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+ (2011), se ha identificado que, en el momento de la elaboración de la carta, aproximadamente el 40% del territorio nacional tenía cobertura forestal.

Mapa 1. Cobertura forestal del Paraguay (2011)



Fuente: Mapeo de los beneficios múltiples de REDD+ en Paraguay: utilización de la información espacial para apoyar la planificación del uso de la tierra (2011).

Los datos obtenidos de dicho mapa se encuentran resumidos en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Cobertura forestal del Paraguay 2011 (ONU RED+)

| REGIÓN | SUPERFICIE (ha) | % BOSQUES | % PAÍS |
|--------------|-------------------|------------|-------------|
| Oriental | 2.607.420 | 15,7 | 6,4 |
| Occidental | 14.015.967 | 84,3 | 34,5 |
| Total | 16.623.387 | 100 | 40,9 |

Fuente: Mapeo de los beneficios múltiples de REDD+ en Paraguay: utilización de la información espacial para apoyar la planificación del uso de la tierra (2011).

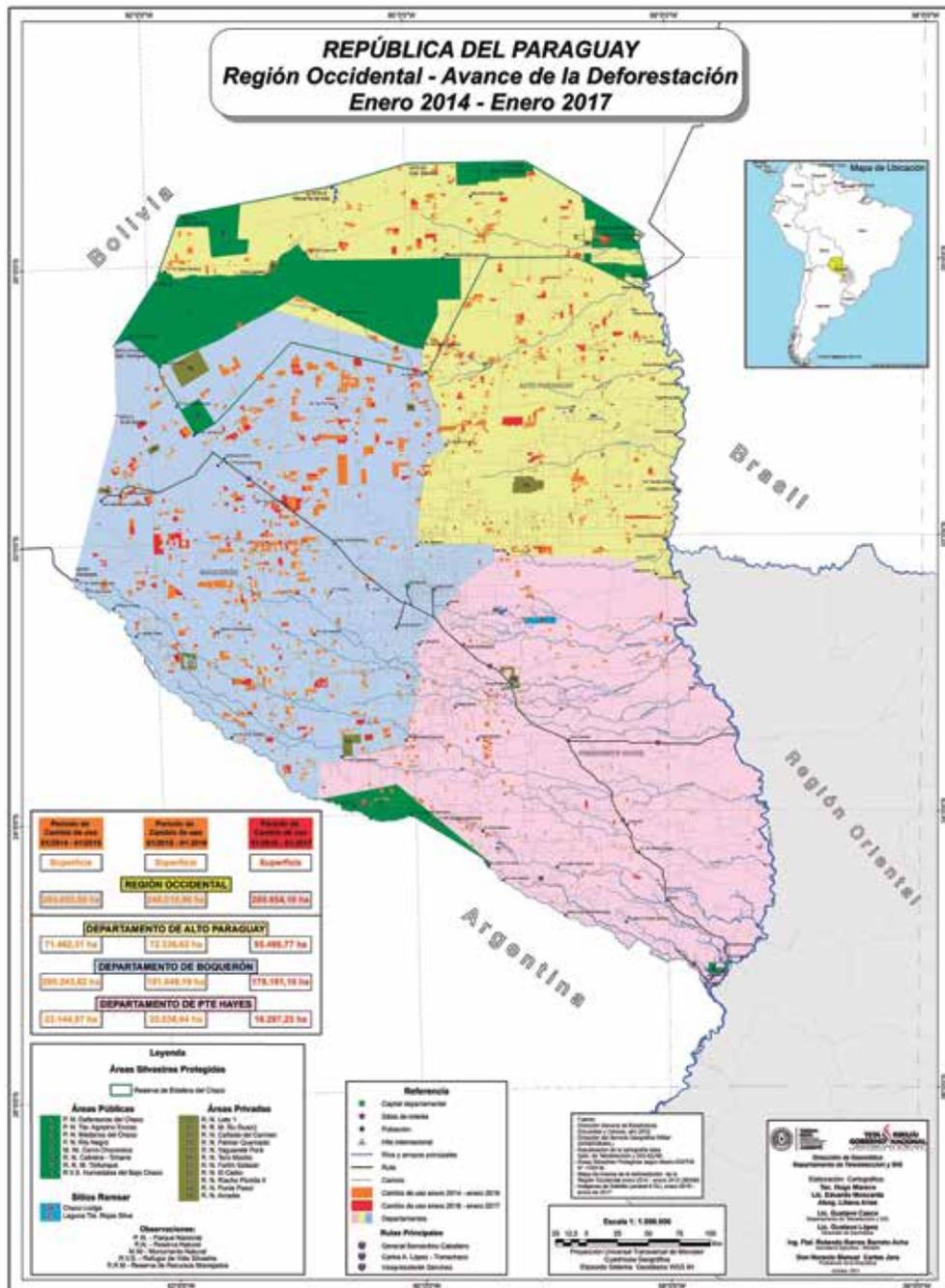
En cuanto al avance de la deforestación en el país, en el Cuadro 6 se mencionan los datos actualizados, obtenidos por medio de monitoreo satelital por la SEAM. Los mismos se reflejan en los mapas 2 y 3.

Cuadro 7. Monitoreo satelital de la deforestación en el Paraguay

| | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| TIEMPO | 08/13 a 01/14; 01/14 a 07/14; 07/14 a 01/15; 01/15 a 01/16; 01/16 a 01/17 | |
| REGIÓN | Oriental y Occidental o Chaco | |
| APLICACIÓN | Marco político y toma de decisiones en leyes y resoluciones | |
| METODOLOGÍA | <ul style="list-style-type: none"> - Fotointerpretación visual, a partir de imágenes satelitales Landsat 8 OLI - Sistema de Información Geográfica (SIG) y de Teledetección - Período: semestral - Escala de trabajo para la digitalización: 1:25.000 - No se definió un área mínima de mapeo, a fin de posibilitar futuras reclasificaciones - Se seleccionaron las áreas que sufrieron transformación de cobertura de bosque a suelo desnudo o donde actualmente existe algún tipo de cultivo. - Trabajo realizado en gabinete | |
| CIFRAS DE LA DEFORESTACIÓN | Período 08/13 a 01/14 | 143.656 ha |
| | Región Occidental | 117.891 ha (785 ha/día) |
| | Región Oriental | 25.765 ha (172 ha/día) |
| | Período 01/14 a 07/14 | 119.530 ha |
| | Región Occidental | 113.249 ha (629 ha/día) |
| | Región Oriental | 6.281 ha (35 ha/día) |
| | Período 07/14 a 01/15 | 190.161,8 ha |
| | Región Occidental | 181.601 ha (1001 ha/día) |
| | Región Oriental | 8.560,75 ha (46, 6 ha/día) |
| | Período 01/16 a 01/17 | 302.393,73 ha |
| Región Occidental | 289.954,16 ha (792,22 ha/día) | |
| Región Oriental | 12.439,57 ha (33,99/día) | |

Fuente: Dirección de Geomática (2017) -SEAM

Mapa 3. Avance de la deforestación en la región Occidental



Fuente: Dirección de Geomática (2017) -SEAM

Por su parte, el Programa Nacional Conjunto ONU REDD+ para la reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de los Bosques (PNC ONU REDD+), presenta los siguientes valores:

Cuadro 8. Deforestación promedio para los períodos 2000-2005; 2005-2011; 2011-2013 y 2013-2015

| AÑOS | DEFORESTACIÓN PROMEDIO (HA/AÑO) | DEFORESTACIÓN TOTAL (HA) |
|-----------|---------------------------------|--------------------------|
| 2000-2005 | 255.727,55 | 1.278.637,74 |
| 2005-2011 | 415.530,83 | 2.493.184,96 |
| 2011-2013 | 521.612,37 | 1.043.225,74 |
| 2013-2015 | 338.080,68 | 676.161,36 |

Fuente: Datos del Programa Nacional Conjunto ONU REDD+

El período comprendido entre los años 2000 y 2005 se caracteriza por altos niveles de deforestación en el Bosque Húmedo de la Región Oriental, mientras que a partir del período 2005-2011 se distingue por un incremento en la deforestación del Bosque Seco Chaqueño. En cuanto a la cifra del período 2011-2013, la misma es más elevada y se atribuye mayormente a la deforestación en el Bosque Seco Chaqueño, en tanto que disminuye levemente en el período más reciente (2013-2015).

2. 3 PÉRDIDAS POR SEQUÍAS E INUNDACIONES

La sequía es fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras. Según la Organización Meteorológica Mundial, citado por Jimenez *et al*, hay sequía en una región cuando la precipitación anual es inferior en un 60% con respecto a los valores normales al menos durante dos años consecutivos y en más del 50% de su territorio. La sequía severa es un fenómeno recurrente en nuestro país, y sus consecuencias afectan tanto al medio ambiente como a los sectores productivos, especialmente a la agricultura. Las repercusiones sobre el medio ambiente son:

1. Descenso de niveles piezométricos de los acuíferos, consecuencia tanto de la ausencia continuada de recarga como de altos niveles de extracción motivados por el incremento de la demanda;
2. Reducción del flujo mínimo de ríos y de los volúmenes de agua embalsados y desecación de zonas húmedas;
3. Contaminación de cauces y embalses por deficiente dilución de los vertidos de agua sin depurar;
4. Salinización de aguas y de los suelos regados por las mismas;
5. Acumulación de fertilizantes y plaguicidas en los suelos;
6. Aumento del riesgo de incendios forestales;
7. Deterioro de las masas forestales.

Por otro lado, también existen repercusiones sociales y económicas, sobre todo en términos de pérdida de rentas por la reducción de la producción agraria o pérdidas totales de cosechas y su influencia en el empleo agrario. Aunque en el país abundan los recursos hídricos, falta una gestión adecuada de los mismos ya que se carece de la tecnología y los recursos financieros para implementar sistemas de riego que eviten las pérdidas económicas de las

sequías por la disminución de la producción (Crespo & Martínez, 2000). En cuanto a las inundaciones, por un lado, periódicamente el río Paraguay presenta crecidas como consecuencia de su geomorfología, y por otro, surgen debido a lluvias torrenciales. En consecuencia, las poblaciones asentadas en la orilla del río son sometidas también a periódicas inundaciones. Las inundaciones fluviales están más concentradas en las márgenes del río Paraguay, en localidades como Pilar, Alberdi, Asunción Concepción, Fuerte Olimpo, Puerto la Esperanza, etc. El río Paraná presenta un comportamiento diferente; sin embargo, en la zona del Departamento de Misiones, se han observado desbordes y este fenómeno se ha visto acrecentado con elevación del nivel de las aguas por la central Hidroeléctrica de Yacyretá, afectando poblaciones como Carmen del Paraná, Encarnación, etc. Las inundaciones debidas a lluvias torrenciales responden al clima tropical y subtropical de nuestro país, caracterizado por precipitaciones de gran intensidad. Sin embargo, en algunas zonas se observa que las inundaciones surgen como consecuencia de la degradación ambiental de origen antropogénico relacionada a la falta de un uso adecuado del suelo y prácticas de conservación, el sobrepastoreo, la expansión de la frontera agrícola, etc. Estas actividades producen la erosión hídrica, la cual trae consigo, entre otras consecuencias, la colmatación de los cauces y la disminución de la capacidad de conducción hídrica de los mismos, lo cual produce un cambio en el perfil natural del escurrimiento y en algunos casos inundaciones locales. Por otro lado, esta degradación aumenta la respuesta de las cuencas a los fenómenos atmosféricos y se entra en un ciclo que a mayor erosión mayor respuesta hídrica y a mayor respuesta hídrica, mayor erosión. El impacto de este tipo de inundaciones se refleja tanto en las zonas urbanas por la concentración de la población y la falta de infraestructura de desagüe pluvial, como en las áreas productivas por las pérdidas económicas que reviste y por la imposibilidad de extraer la producción por cierre de rutas. Con la ocurrencia de las inundaciones también aumentan las enfermedades en las localidades afectadas. La leptospirosis (transmitida por ratas y ratones), enfermedades transmitidas por el agua, enfermedades por vectores, afecciones respiratorias, fiebre tifoidea, hepatitis A y E, infecciones de piel, tétanos, cólera y otras enfermedades diarreicas entre otros, son algunos de los males que se producen durante este tipo de acontecimiento natural (Reporte periodístico al Dr. Iván Allende)⁹.

Producción agrícola. Según el Grupo Banco Mundial (sf), la producción de granos en Paraguay está expuesta principalmente a riesgos de tipo agroclimático y en menor medida a la incidencia de plagas y enfermedades. El principal factor de riesgo para la soja (el cultivo de mayor importancia económica de la agricultura comercial) es la sequía de los meses de verano (principalmente en enero). El impacto de la sequía ha sido muy significativo en los cultivos de soja de los años 2005, 2008 y 2011, con reducciones muy importantes en los rendimientos promedios del país y de los principales departamentos en que se siembra la soja. En el caso del maíz zafriña, las heladas tempranas y la sequía estival son las principales causas de variaciones de rendimientos. La ocurrencia de las heladas tempranas es esporádica, pero constituyen una amenaza permanente y además limitan la siembra de maíz de segunda si se demora la cosecha de soja. Aunque en la última década sólo se registró una helada de alto impacto en 2008, hubo pérdidas del orden del 30 a 40% de la producción en algunos departamentos, además de los perjuicios en la calidad del grano. En ese mismo período la producción de maíz se vio afectada por dos sequías: una de alto impacto en 2004 en la que se perdió casi el 25% de la producción media esperada; una segunda de menos impacto se registró en 2011 con una merma de menos del 10% de la producción esperada. Finalmente, el exceso de lluvias en la época de cosecha del maíz de segunda (junio) es bastante frecuente, pero los híbridos desarrollados en Brasil tienen panojas que limitan el brotado, a diferencia de los principales híbridos de Argentina. El exceso de lluvias en el período de pre-cosecha y cosecha tuvo impactos significativos en los años 1994, 1997 y 1998 en el trigo, que redujo su rendimiento y la calidad. En el Departamento de Alto Paraguay, para los rubros de caña de azúcar, maní, poroto y sorgo se prevé un leve decremento de los rendimientos con relación a la línea base promedio.

⁹ <https://reliefweb.int/report/paraguay/paraguay-alerta-epidemiol%C3%B3gica-ministerio-declara-que-inundaciones-constituyen-un>

La caña de azúcar es un rubro anual por lo tanto está influenciado por las variables climáticas de todo el año. Se prevén picos de disminución hacia la década del 2030, fecha que coincide con picos de temperaturas elevadas. Para el poroto y el sorgo, sin embargo, se estiman rendimientos menores con relación a la línea base para todo el período (aproximadamente 20%). Esta pérdida de la producción podría atribuirse a las elevadas temperaturas para el departamento, sobre todo a partir del año 2020. En el Departamento de Boquerón el algodón, así como el poroto, presentan variaciones negativas del rendimiento con respecto al promedio de la línea base, con caídas importantes a partir del año 2020. Este fenómeno puede atribuirse a una importante alza de la temperatura, también a partir de la década del año 2020. En el Departamento de Presidente Hayes se analizan el algodón, la caña de azúcar, el maíz, el maní, la papa, el poroto y el sorgo. Todos estos rubros tienen un rendimiento por debajo de la línea de base (ID, 2017).

Producción ganadera. La sequía ocurre en todas las regiones del Paraguay, afectando más drásticamente la región Occidental (Chaco) durante los meses de junio a setiembre. Los últimos períodos de sequía fueron en los años de 2008 y 2009.

Las pérdidas de producción pueden ser estimadas en el siguiente porcentaje sobre indicadores técnicos: tasa de preñez, 30%; tasa de natalidad, 25%; pérdida de peso, 20%; y disminución en la tasa de faena, 10%. En cuando a los riesgos por inundaciones, las mismas ocurren frecuentemente entre los meses de diciembre a marzo y pueden afectar a dos millones de ha en la Región Occidental del país debido al tipo de suelo arcilloso, que posee una lenta capacidad de absorción, y a la poca pendiente que presentan.

Los últimos períodos de inundaciones extremas fueron en los años 2010, 2011 y 2012. En 2012 las lluvias dejaron bajo agua, extensas regiones en tres departamentos del noroeste paraguayo, que fueron declarados en situación de emergencia. Según el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA), 180,000 bovinos fueron afectados por las inundaciones. Entre un 5 y un 10 por ciento de los animales murieron, sobre todo los terneros. Además, se registraron otras pérdidas de producción, como ser reducción de peso de los animales por el desplazamiento hacia otras zonas, destrucción de pasturas, aumento en los costos de producción para alquilar pastos y transportar los animales, etc. (Grupo Banco Mundial, sf).

En el Cuadro 9 se presenta la evolución del rubro entre los años 2010 y 2016.

Cuadro 9. Variaciones de la producción ganadera a nivel país

| Ganado vacuno | 2.010 | 2.011 | 2.012 | 2.013 | 2.014 | 2.015 | 2.016 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vacas/Total | 39% | 38% | 38% | 40% | 37% | 38% | 38% |
| Terneros/ Vacas ¹⁰ | 47% | 47% | 46% | 26% | 51% | 48% | 47% |
| Toros/Vacas | 11% | 12% | 14% | 14% | 16% | 19% | 21% |
| Novillos/Total | 13% | 12% | 13% | 11% | 10% | 9% | 8% |
| Desmamantes/terneros | 69% | 75% | 72% | 191% | 77% | 82% | 90% |
| Desmamantes/vacas | 33% | 35% | 33% | 49% | 40% | 39% | 43% |

Fuente: Anuario estadístico de SENACSA

Reportes periodísticos. A continuación, se muestra un cuadro con datos de noticias cronológicamente ordenadas, publicadas en diversos medios periodísticos acerca de las consecuencias de las sequías e inundaciones en Paraguay, informando las pérdidas económicas en varios rubros, además de las consecuencias sobre la población afectada, como mudanzas, destrucción de viviendas, enfermedades, etc. Los datos se presentan en el siguiente cuadro:

¹⁰ Un indicador de eventos extremos como sequía, inundaciones y heladas es la relación terneros/vacas que disminuye con los mencionados acontecimientos.

Cuadro 10. Relevamiento de pérdidas por sequías e inundaciones obtenido de fuentes periodísticas

| EVENTO | FECHA | PÉRDIDAS | FUENTE |
|------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SEQUÍA | 01/09 | Mil millones de dólares en productos agrícolas y baja la producción de granos de 3.000 a 800 kg.ha ⁻¹ | www.abc.com.py/edicion-impres/economia/la-sequia-causo-perdidas-de-mil-millones-de-dolares-1140623.html |
| SEQUÍA | 11/09 | Pérdida de 1.000 cabezas de ganado/ Reubicación y revacunación de 15.000 en Chaco Paraguayo | www.jornada.unam.mx/2009/11/20/mundo/021n2mun |
| INUNDACIÓN | 02/10 | 453 familias de la Región Oriental afectadas por la crecida del Río Paraguay/ Reubicación de cabezas de ganado | www.abc.com.py/edicion-impres/interior/la-inundacion-afecta-la-economia-de-los--distritos-del-dpto-de-neembucu-68581.html |
| INUNDACIÓN | 04/11 | 3.000 familias afectadas/Caminos cortados/Falta de agua potable y alimentos | www.abc.com.py/nacionales/la-peor-inundacion-de-los-ultimos-15-anos-388813.html |
| SEQUÍA | 02/12 | Pérdida de 60% de la producción de los 250.000 pequeños productores / Sector privado comunica daños que superan los US\$1.500 millones/Se espera una caída de 48% en las cosechas de soja como en casi todos los rubros/Decrece la economía de 4,8% a 2,8% | www.bbc.com/mundo/noticias/2012/02/120217_paraguay_sequia_crisis_vh |
| SEQUÍA | 03/12 | Rendimiento de soja alcanzó el 40% respecto al año anterior/Estimación de caída en la producción sojera del 70% cerca de 3.460.000 toneladas, contra las 8.372.941 toneladas colectadas en la zafra anterior | www.abc.com.py/edicion-impres/economia/paraguay-registra-en-2012--la-peor-cosecha-de-soja-con-caida-del-60-381085.html |
| INUNDACIÓN | 04/12 | 60.000 damnificados/De 380.000 cabezas de ganado bovino, están afectadas 250,000 mil | www.vivapy.wordpress.com/2012/04/28/el-chaco-paraguayo-en-situacion-critica-por-lluvias |
| SEQUÍA | 12/12. | Estimación de retroceso de economía en un 1,8 % en 2012, debido a una fuerte caída del sector agrícola. La sequía de finales de 2011 y principios de 2012, redujo un 48 % la producción de soja, el principal producto de exportación de Paraguay, y un 28 % la producción agrícola total | www.hoy.com.py/espectaculos/sequia-estanco-economia-paraguaya-en-el-2012 |
| INUNDACIÓN | 07/13 | 13 mil familias afectadas a nivel país por la crecida de los ríos Paraná y Paraguay; alrededor de 60.000 personas | www.ultimahora.com/inundaciones-13-mil-familias-afectadas-todo-el-pais-n702866.html |
| SEQUÍA | 09/13 | 10.000 personas sufrirán los efectos de la sequía en el Chaco | www.abc.com.py/nacionales/sequia-afectaria-a-10000-615879.html |
| INUNDACIÓN | 06/14 | 300.000 desplazados por la crecida del Paraguay y, en menor medida, el Paraná, incluidos unos 180.000 menores de edad. | www.paraguay.com/nacionales/inundacion-empeora-en-asuncion-110997 |

Cuadro 9 (cont). Relevamiento de pérdidas por sequías e inundaciones obtenido de fuentes periodísticas

| EVENTO | FECHA | PÉRDIDAS | FUENTE |
|------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INUNDACIÓN | 05/15 | En junio, el río Paraguay podría alcanzar 6 metros de altura, causando un total de 10 mil familias ribereñas afectadas por la inundación. | www.ultimahora.com/asuncion-cara-otra-inundacion-debido-las-grandes-lluvias-n899606.ht |
| INUNDACIÓN | 12/15 | 36.500 desplazados por crecida del Río Paraguay/Bañado Norte y Bañado Sur (174 de la población de Asunción) son los más afectados | www.abc.com.py/nacionales/mas-de-36500-desplazados-1435255.html |
| INUNDACIÓN | 12/15 | 150.000 personas desplazadas en zonas de Paraguay, Argentina, Brasil y Uruguay a causa de la crecida de los ríos del cono sur americano/ Paraguay es el país más afectado, con unas 100.000 personas desplazadas de sus hogares sólo en su capital/ En Ñeembucú 10.000 evacuados por crecida del Río Paraná, | www.paraguay.com/nacionales/paraguay-el-mas-afectado-138175 |
| INUNDACIÓN | 01/16 | Decenas de escuelas quedaron completamente bajo el agua debido a la gran crecida de los ríos/ 17.000 alumnos afectados | http://pastoralsocial.org.py/inundaciones-afectan-a-alumnos-en-paraguay/ |
| INUNDACIÓN | 03/16 | 500 personas de comunidades Énxit de Buena Vista y Colonia 96, en el Departamento de Presidente Hayes, afectadas por escasez de alimentos | www.abc.com.py/nacionales/piden-ayuda-por-inundaciones-1464771.html |
| SEQUÍA | 06/16. | La peor sequía registrada por este curso hídrico, en los últimos 19 años/ La falta de agua en la cuenca del río Pilcomayo provocó la muerte de varias especies animales como carpinchos, yacarés o peces, algunas de ellas protegidas | https://www.efe.com/efe/america/cono-sur/paraguay-declara-emergencia-por-la-peor-sequia-del-rio-pilcomayo-en-19-anos/50000553-2967399 |
| SEQUÍA | 08/16. | La sequía que sufre el Departamento de Canindeyú desde hace dos meses afectó principalmente la producción de ka'a he'ê | www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/tres-fronteras/escasas-lluvias-perjudican-a-productores-de-kaa-he-1507063.html |
| SEQUÍA | 09/16. | 464 yacarés murieron hasta ahora a causa de la sequía del río Pilcomayo | www.paraguay.com/nacionales/pilcomayo-464-yacares-muertos-150163 |
| SEQUÍA | 10/16. | El nivel del lago Ypacaraí presenta el más bajo descenso de sus aguas nunca antes registrado | (Fuente: http://www.paraguay.com/nacionales/aguas-del-lago-ypacarai-descienden-por-sequia-152029) |
| SEQUÍA | 10/16. | Falta de lluvias retrasa los cultivos de soja/El rendimiento de la soja tempranera también afectada | www.abc.com.py/edicion-impres/economia/sequia-retraso-plan-de-siembra-de-la-soja-1528510.html |
| SEQUÍA | 11/16. | 10.000 personas que viven en el Chaco afectadas | www.abc.com.py/nacionales/cruz-roja-lanza-llamamiento-de-emergencia-por-sequia-635806.html |

Cuadro 9 (cont). Relevamiento de pérdidas por sequías e inundaciones obtenido de fuentes periodísticas

| EVENTO | FECHA | PÉRDIDAS | FUENTE |
|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INUNDACIÓN | 05/17 | En Pilar, las calles y viviendas de los sectores bajos quedaron en el agua/ Pérdida de casi la totalidad de los cultivos de pequeños productores/ Mortandad de animales genera ventas de los mismos o traslados a zonas altas | www.abc.com.py/nacionales/preocupante-inundacion-en-pilar-1589937.html |
| INUNDACIÓN | 05/17 | 7.000 familias de los departamentos de Ñeembucú y Misiones se encuentran en situación crítica/ Pérdida de sus hogares, animales y producción agrícola | www.lanacion.com.py/pais/2017/05/29/unas-7-mil-familias-afectadas-por-inundaciones-en-misiones-y-neembucu/ |
| INUNDACIÓN | 05/17 | Crecida del nivel del río Paraguay afecta a unas 1350 familias que perdieron todas sus pertenencias ya que se trata de pequeños productores | www.lanacion.com.py/pais/2017/05/30/mas-de-1300-familias-afectadas-por-las-inundaciones-en-pilar/ |
| INUNDACIÓN | 05/17 | 250 familias desplazadas y trasladadas a zonas altas por la crecida del río Paraguay. El río reporta un crecimiento diario de 2 a 3 cm | www.lanacion.com.py/pais/2017/05/31/mas-de-250-familias-desplazadas-por-la-inundacion-en-asuncion/ |
| INUNDACIÓN | 06/17 | Se habilitan 29 refugios para 736 familias afectadas por la inundación de los bañados, causada por la crecida del río Paraguay | www.780am.com.py/inundacion-crecida-del-rio-paraguay-afecta-casi-750-familias |
| SEQUÍA | 09/17 | La Junta Municipal de Irala Fernández se declara en emergencia distrital/Comunidades indígenas consumen agua de tajamares/Falta de alimentos y agua potable | www.abc.com.py/nacionales/irala-fernandez-emergencia-por-sequia-1635971.html |
| SEQUÍA | 10/17 | Comunidades indígenas compuestas por 85 familias en estado de emergencia/ Cuantiosas pérdidas en la producción agrícola y animal, principales fuentes de alimentación de sus pobladores | www.abc.com.py/edicion-impresa/locales/asisten-a-nativos-afectados-por-sequia-1637810.html |
| SEQUÍA | 11/17 | Río Pilcomayo afectado/ Cientos de animales muertos, y flora afectada, que tardarán años en volver a repoblar el Chaco/El ganado vacuno en peligro, con inversiones que superan fácilmente los 1.000 millones de dólares | www.abc.com.py/nacionales/dramatica-sequia-se-agudiza-en-el-pilcomayo-1648853.html |
| SEQUÍA | 11/17 | El departamento chaqueño de Boquerón atraviesa por una sequía de al menos siete meses/ falta de agua/ Afectada la pastura del ganado | www.abc.com.py/nacionales/dura-sequia-en-boqueron-1650200.html |

3 PROPUESTA DE COSTOS PARA REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS TIERRAS POR DEGRADACIÓN, SEQUÍA E INUNDACIONES

3.1 INTRODUCCIÓN

El funcionamiento adecuado de la economía mundial y el desarrollo de la sociedad dependen de los recursos naturales proporcionados por el planeta. Según diversos estudios realizados, los recursos naturales generan entre 33 y 72 billones de dólares de bienes y servicios gratuitos (CNULD, sf). Sin embargo, la mala gestión de los mismos, muchas veces debido a la categoría de recursos comunes y de libre acceso a que pertenecen, les confiere un erróneo concepto de gratuidad que conduce a su mala utilización y posterior agotamiento. Según los Principios de Inversión Responsable (2011)¹¹ se estima en aproximadamente 6,6 billones de dólares anuales el costo actual de la mala gestión de los recursos naturales (el equivalente del 11% del producto interno bruto mundial). Esta mala gestión consiste, en particular, en la contaminación del suministro hídrico, en la pérdida de tierras fértiles por erosión del suelo y sequía, deforestación, entre otros.

Degradación. La degradación del suelo significa pérdida parcial o total de su productividad, ya sea cuantitativa o cualitativa, como resultado de procesos tales como la erosión hídrica, erosión eólica, salinización, deterioro de la estructura, contaminación, drenaje, acidificación, laterización, encostramiento, inundación, agotamiento, pérdida de elementos macronutrientes y micronutrientes, desertificación, etc., o una combinación de estos factores (López, 1994 citado por Alonso, 2001).

Según Alonso (2001), al degradarse el suelo pierde capacidad de producción y cada vez hay que añadirle más abono para generar cosechas muy inferiores a las que produciría si no se presentase degradado. La degradación de los suelos tiene importantes consecuencias; a corto plazo, disminución de la producción y aumento de los gastos de explotación, ya que cada vez se necesita mayor cantidad de fertilizantes para una menor producción, y, a largo plazo, pérdida total de fertilidad, abandono y desertificación del territorio.

Cada año, la degradación de las tierras secas aumenta en 12 millones de ha, y esta cifra es aún mayor en tierras que no son secas (CNULD, sf). Hay que tener en cuenta que los costos no son solamente económicos, puesto que la degradación de tierras está ligada a otros factores como el calentamiento global, la pérdida de la biodiversidad y la inseguridad alimentaria, hídrica y energética. Para enfrentar el problema de degradación del suelo, los medianos y grandes productores introdujeron la agricultura de conservación (AC)¹², que de acuerdo con FAO (2005), genera beneficios económicos debido a que reduce la erosión, se ahorra en combustibles, fertilizantes y mano de obra. La introducción de la AC para la recuperación de suelos degradados implica la realización de inversiones en maquinarias y equipos, fertilizantes, herbicidas y semillas de abonos verdes. La evidencia empírica muestra que los productores que utilizan esta tecnología AC experimentan incrementos en sus ingresos y están en condiciones de tomar compromisos con entidades bancarias. Cuando se utiliza el sistema de siembra directa y los abonos verdes, la fertilidad del suelo mejora con el incremento del nivel de materia orgánica en el suelo.

¹¹ PRI (Siglas en inglés: Principles for Responsible Investment) Principios de Inversión Responsable

¹² La Agricultura de Conservación (AC) se basa en el concepto fundamental del manejo integrado del suelo, del agua y de todos los recursos agrícolas. Su característica principal es que, bajo formas específicas y continuadas de cultivo, la regeneración del suelo es más rápida que su degradación, de modo que la intensificación de la producción agrícola es económica, ecológica y socialmente sostenible (FAO, sf).

Sequías. Las sequías son períodos prolongados sin precipitaciones en los ciclos climáticos naturales; en regiones áridas y semiáridas es común que haya períodos más secos que lo habitual causando serios problemas. En Paraguay, el Chaco se caracteriza por tener un clima semi-árido, con una economía basada en la producción agropecuaria y agroindustrial. El agua y el clima son factores fundamentales que limitan la producción, ya que esta región es una zona con déficit hídrico donde las plantas no se desarrollan adecuadamente y por dicho motivo no pueden expresar su potencial productivo real (Harder *et al.*, 2004). Para contrarrestar esta situación, los productores de esa zona han desarrollado tecnologías que les permiten almacenar el agua proveniente de las precipitaciones para ser utilizada en sistemas de riego en épocas de escasez. En la Región Oriental, los productores de arroz son los que utilizan la tecnología de riego, principalmente agua superficial proveniente de cursos hídricos y de reservorios de gran envergadura. En ambos casos, se conducen con bombas y por diferencia de cotas. Dependiendo de las zonas de producción tanto los agricultores como los ganaderos se enfrentan a sequías (sobre todo en la Región Occidental o Chaco).

Inundaciones. Las inundaciones generalmente se categorizan de acuerdo con su frecuencia estadística. Las mejoras de infraestructura y desarrollo aumentan inconscientemente la amenaza de inundaciones, acrecentando la cantidad de agua que debe ser transportada (agua de escorrentía) y disminuyendo al mismo tiempo el área disponible para absorberla. Los canales de drenaje y de irrigación, así como otras desviaciones de agua alteran las descargas. La deforestación o actividades de explotación forestal reducen la capacidad del suelo de absorber agua, aumentando la escorrentía en el área en cuestión. Las grandes represas afectan los canales, tanto río abajo como río arriba. La urbanización en áreas adyacentes reduce la cantidad de superficie disponible para absorber las precipitaciones, posibilitando inundaciones en lugares bajos o cercanos a cursos de agua. En la Región Oriental las inundaciones afectan principalmente a zonas bajas de Ñeembucú, Misiones, Paraguari, Guairá y Caazapá.

Valoración económica del medio ambiente. La valoración económica del medio ambiente consiste en asignar tentativamente un valor cuantitativo y monetario a los bienes y servicios que son suministrados por el mismo, se cuente o no con precios de mercado que puedan proporcionar un indicio de su valor. Cuando no existen precios de mercado, el valor se establece según la voluntad de pagar por el bien o servicio, aunque en la práctica se haga o no un pago. La valoración económica resulta necesaria para lograr dos objetivos prioritarios en todo sistema económico: la eficiencia económica y el desarrollo sostenible. El factor de medición generalmente es el dinero, pero puede ser utilizado otro parámetro, ya que lo que cuenta finalmente es medir los cambios generados sobre el bienestar de las personas. La utilidad de realizar una valoración económica de una mejora ambiental puede constituir una herramienta útil y complementaria a otras para la formulación de políticas ambientales, puesto que por sí sola no significa una solución a los problemas de degradación y sobreexplotación de los recursos naturales (Azqueta, 2002).

Valoración económica de los costos ambientales. Valorar económicamente un costo ambiental implica encontrar un indicador monetario que permita determinar el valor de una alteración desfavorable en el medio natural provocada por una acción o actividad económica, pasando de un estado de conservación a un estado deteriorado. Según Azqueta (1994) los métodos que el análisis económico proporciona para la valoración del medio ambiente y de los recursos naturales, buscan descubrir qué importancia concede el individuo a las funciones que éste desempeña. Es posible analizar cómo revelan las personas su valoración de los bienes ambientales, estudiando su comportamiento en los mercados reales de los bienes con los que están relacionados (preferencias reveladas, que se apoyan en los métodos indirectos). Cuando es imposible establecer este tipo de vínculos, el investigador no tiene otra alternativa que recurrir a métodos directos que se basan en lo que el individuo afirma al respecto (preferencias declaradas). Los métodos indirectos se apoyan en las relaciones que se establecen en las funciones de producción, bien sea de bienes, servicios o insumos productivos que se adquieren en el mercado.

El método del costo de reposición y el método basado en la función de producción se apoyan en este tipo de relaciones (Azqueta, 2002; 1994). En cuanto a la producción económica, Paraguay se caracteriza principalmente por ser un país netamente agropecuario que posee dos tipos de agricultura bien diferentes. Por un lado, los medianos y grandes productores agrícolas con alto nivel de tecnificación y la aplicación del sistema de siembra directa, que han permitido el desarrollo de economías de escala con un incremento de la productividad y de los ingresos.

Es decir, estos productores buscan maximizar los beneficios con un manejo sostenible de recursos. Por otro lado, la agricultura familiar campesina que, por el tamaño de finca se denomina pequeño productor, se caracteriza por ser tradicionalmente de subsistencia, es decir, está orientada principalmente a satisfacer las necesidades alimenticias primarias de la familia (Ferreira y Vázquez, 2015). Asimismo, la actividad ganadera, así como la agrícola, también se encuentra en manos de pequeños, medianos y grandes productores.

3. 2 METODOLOGÍA

La propuesta de costos para rehabilitación y recuperación de tierras por degradación, sequía e inundaciones se realizó utilizando el método de valoración ambiental denominado "Costo de reposición" a partir del relevamiento de información de fuente secundaria y primaria. El método de costo de reposición consiste en calcular los costos necesarios para reponer a su estado original todos aquellos activos afectados negativamente por un cambio en la calidad de un recurso natural o ambiental.

Es decir, una vez que se ha producido o estimado un daño o efecto ambiental, se calcula cómo podría volverse al estado inicial y el costo que ello implica. Cuando la reposición se ha realizado, se considera que un atributo ambiental vale, al menos, lo que costó reponerlo a su situación original.

Por tanto, los costos de reposición indican el esfuerzo necesario para recuperar el valor integral de un bien que se había perdido. La actividad responsable del deterioro ambiental genera una pérdida de valor económico que se puede medir analizando el costo de las inversiones necesarias para neutralizarla (Azqueta, 2002; 1994).

Para la aplicación del método primeramente es necesario identificar el daño ambiental que se desea valorar, luego se estiman los requerimientos de insumos físicos, técnicos y otros servicios necesarios para restaurar la condición ambiental inicial. Estos insumos y servicios son valorados a precio de mercado, con lo cual se obtiene el costo total de reponer el daño y volver a la situación inicial. El costo de reposición es considerado como una estimación del valor de ese atributo ambiental o recurso natural.

El grado de validez de esta estimación del atributo ambiental dependerá del grado de restauración que presenta el sistema o atributo ambiental analizado. Este método tiene algunas limitaciones, como por ejemplo que el costo calculado puede no tener relación con la apreciación que hacen las personas del atributo, ya que la valoración de la restauración se basa en los precios de mercado de los insumos requeridos para la reposición, los que no necesariamente reflejan la valoración del atributo ambiental, además no siempre es posible restituir o compensar todos los impactos ambientales. Muchos de los daños pueden no ser percibidos completamente, porque aparecerían en el largo plazo, o simplemente porque muchos de ellos no son conocidos por la gente, y, por último, este método sólo considera la reposición de aquellos elementos del sistema que pueden ser adquiridos en el mercado. Para la obtención de las informaciones a ser utilizadas, se ha recurrido a fuentes secundarias y primarias.

Con respecto a la información de fuentes secundarias, fueron consultados y analizados libros, informes y trabajos de investigación de los ítems mencionados en el objetivo y con relación a la información de fuente primaria, fueron identificadas personas clave como especialistas y técnicos del área y referentes de las zonas de producción, a quienes se realizaron consultas a través de entrevistas telefónicas sobre temas puntuales para complementar la información.

3. 3 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE RECUPERACIÓN DE TIERRAS POR DEGRADACIÓN

3. 3. 1 Sector agrícola

Para calcular el costo de la degradación de suelos en esta investigación se estimó la pérdida monetaria del capital natural (suelo), y lo que implicaría reemplazarlo por capital artificial (fertilizantes, nutrientes del suelo), a fin de mantener sus funciones en un nivel adecuado. Los valores calculados son respecto a las siguientes técnicas:

3.3.1.1 Aplicación de abono verde de verano e invierno. Los abonos verdes son plantas que se cultivan para ayudar a recuperar y aumentar la fertilidad natural de los suelos. Estas plantas son cultivadas para luego ser incorporadas con rolos especiales, o dejadas sobre el suelo como cobertura vegetal muerta que permita el cultivo de otro rubro, empleando el método de la siembra directa.

El abono verde es una técnica que trata de mejorar y enriquecer la tierra con la ayuda de las plantas concretas que pertenecen a las familias de las leguminosas, forrajeras, gramíneas, y crucíferas. Las mismas son enterradas en “verde” y tienen un alto contenido de agua, azúcares, almidón y nutrientes que requieren los cultivos. Las raíces también incrementan el contenido de materia orgánica del suelo y ayudan a mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo. Por su época de crecimiento se distinguen los abonos verdes de verano e invierno.

Abonos verdes de verano. A partir del mes de agosto a diciembre se pueden cultivar abonos verdes de verano: la mucuna, el poroto común, las crotalarias, el kumanda yvyrá'i, la leucaena, el poroto gigante, entre otros.

a. Mucuna (Mucuna ceniza). Es una leguminosa anual, herbácea, rastrera, trepadora, de porte medio. Según MAG-GTZ (2007) la siembra puede ser convencional (carpada, arada o rastroneada) utilizada normalmente para iniciar el sistema de siembra directa, o siembra directa (rolado de la vegetación, aplicación de herbicida desecante) recomendada en suelos medianamente fértiles.

En los dos sistemas de siembra se necesitan de 100 a 120 Kg ha⁻¹ de semillas, utilizando 2 semillas por hoyo. La época de siembra según el sistema de siembra empleado puede ir de septiembre hasta febrero. De acuerdo a MAG-GTZ (2007) el costo de producción por unidad de superficie de la mucuna alcanza aproximadamente unos 2.410.000 ₡ ha⁻¹ a precios corrientes de diciembre de 2017. Los conceptos que se tienen en cuenta para el cálculo del costo de recuperación del suelo por medio de la siembra de la Mucuna ceniza por ha se muestran en el Cuadro 10.

Cuadro 11. Costos de producción de una hectárea de mucuna.

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (¢) | TOTAL (¢) |
|-------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| I.- COSTOS DIRECTOS | | | | 2.210.000 |
| A. Insumos Técnicos | | | | 750.000 |
| 1. Semilla | kg | 100 | 7.500 | 750.000 |
| B.- Insumos Físicos | | | | 1.460.000 |
| 1. Preparación de suelo | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| 2. Siembra | jornal | 3 | 60.000 | 180.000 |
| 3. Control de malezas | jornal | 9 | 60.000 | 540.000 |
| 4. Incorporación al suelo | jornal | 4 | 60.000 | 240.000 |
| II.- COSTOS INDIRECTOS | | | | 200.000 |
| A.- Bienes Móviles | | | | 200.000 |
| 1. Implemento menor | ¢/año | | | 200.000 |
| COSTO TOTAL | | | | 2.410.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

La utilización de este abono verde genera unos ahorros en la aplicación de fertilizantes (Cuadro 11), que pueden considerarse como ingresos no monetarios de 2.627.000 ¢ ha⁻¹a precios corrientes de diciembre de 2017.

Cuadro 12. Ahorro¹³ por la utilización de mucuna

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (¢) | TOTAL (¢) |
|------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| I.- AHORRO | | | | 2.627.000 |
| Aporte de nitrógeno | kg | 90 | 9.500 | 855.000 |
| Aporte de fósforo | kg | 6 | 9.500 | 57.000 |
| Aporte de potasio | kg | 90 | 7.500 | 675.000 |
| Ahorro en arada | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| Ahorro en limpieza (carpada) | ha | 1 | 540.000 | 540.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

Considerando los costos de producción de la mucuna y el ahorro generado por la implementación de la misma, en términos de rentabilidad equivale al 9%. Además, como aspectos positivos de la implementación se puede considerar el aporte de materia orgánica, la acumulación de humedad y la aireación del suelo, entre otros.

b. Kumanda vyvra'í (Cajanus cajan). El kumanda vyvra'í pertenece a una variada gama de leguminosas que también se cultivan en nuestro país; es una planta muy noble que se adapta a casi cualquier suelo a pesar de tener algunas preferencias. Se la puede utilizar como reparo en huertas, sembrando a no más de 40 cm entre planta y planta para aumentar la densidad y protección.

¹³ Según MAG - GTZ (2007), la incorporación de elementos al suelo como nitrógeno, fósforo y potasio, puede ser considerado como un ahorro para el productor, ya que, con la utilización de abonos verdes tanto de verano como de invierno, no es necesario adicionar más fertilizantes en la cantidad que requiera el cultivo. Asimismo, permite el ahorro en cuanto a preparación de suelo y cuidados culturales por la implementación de siembra directa.

El follaje como abono es un buen dador de nitrógeno; si se trabaja bien se pueden obtener más de 2500 kilos de grano o semilla por hectárea. Es una leguminosa arbustiva de características perennes, de ciclo corto, que crece muy bien en nuestro país, con diferentes variedades, sobre todo en aquellos lugares donde el suelo es bueno, pero las lluvias son escasas.

Al igual que la mucuna ceniza, este cultivo puede realizarse en sistema de siembra convencional y siembra directa. Para implementar los dos sistemas de siembra propuestos para el kumanda yvyra'í se necesitan 25 a 35 Kg ha⁻¹ de semillas de este abono verde, utilizando en media 5 semillas/hoyo. Puede sembrarse desde septiembre hasta noviembre. El costo de producción por unidad de superficie del kumanda yvyra'í, alcanza aproximadamente 2.500.000 ₡ ha⁻¹ a precios corrientes de diciembre de 2017 (Cuadro 12).

Cuadro 13. Costos de producción de una hectárea de kumanda yvyra'í.

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (₡) | TOTAL (₡) |
|-------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| I.- COSTOS DIRECTOS | | | | 2.300.000 |
| A. Insumos técnicos | | | | 600.000 |
| 1. Semilla | kg | 40 | 15.000 | 600.000 |
| B.- Insumos Físicos | | | | 1.700.000 |
| 1. Preparación de suelo | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| 2. Siembra | jornal | 3 | 60.000 | 180.000 |
| 3. Control de malezas | jornal | 9 | 60.000 | 540.000 |
| 4. Incorporación al suelo | jornal | 8 | 60.000 | 480.000 |
| II.- COSTOS INDIRECTOS | | | | 200.000 |
| A.- Bienes Móviles | | | | 200.000 |
| 1. Implemento menor | ₡/año | | | 200.000 |
| COSTO TOTAL | | | | 2.500.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

La utilización de este abono verde genera unos ahorros en la aplicación de fertilizantes, que puede considerarse como ingresos no monetarios de 3.981.500 ₡ ha⁻¹a precios corrientes de diciembre de 2017 (Cuadro 13).

Cuadro 14. Ahorro por la utilización del kumanda yvyra'í.

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (₡) | TOTAL (₡) |
|------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| I.- AHORRO | | | | 3.981.500 |
| Aporte de nitrógeno | kg | 168 | 9.500 | 1.596.000 |
| Aporte de fósforo | kg | 9 | 9.500 | 85.500 |
| Aporte de potasio | kg | 168 | 7.500 | 1.260.000 |
| Ahorro en arada | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| Ahorro en limpieza (carpida) | ha | 1 | 540.000 | 540.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

Considerando los costos de producción del kumanda yvyra'í y el ahorro generado por la implementación del mismo, en términos de rentabilidad equivale al 59%, además, los aspectos positivos citados para el abono verde anterior. Con respecto a la mucuna, el Kumanda yvyra'í es mucho más efectivo en aporte de nutrientes al suelo.

c. Canavalia (Canavalia ensiformis). Es una leguminosa trepadora que se utiliza para forraje animal y nutrición humana. Llega a medir hasta 1 m de altura y tiene raíces profundas, lo que lo hace resistente a la sequía, sombra y moderadamente a inundaciones.

Al igual que la mucuna y el kumanda yvyra'í puede ser cultivado utilizando los sistemas de siembra. En los sistemas de siembra de doble hilera se necesitan 120 a 130 Kg ha⁻¹ de semillas, empleando en promedio 2 semillas por hoyo. Puede sembrarse desde agosto hasta febrero. El costo de producción por unidad de superficie del canavalia, alcanza aproximadamente 2.480.000 ₡ ha⁻¹ a precios corrientes de diciembre de 2017 (Cuadro 14).

Cuadro 15. Costos de producción de una hectárea de canavalia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (₡) | TOTAL (₡) |
|-------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| I.- COSTOS DIRECTOS | | | | 2.480.000 |
| A. Insumos técnicos | | | | 1.020.000 |
| 1. Semilla | kg | 120 | 8.500 | 1.020.000 |
| B.- Insumos Físicos | | | | 1.460.000 |
| 1. Preparación de suelo | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| 2. Siembra | jornal | 3 | 60.000 | 180.000 |
| 3. Control de malezas | jornal | 9 | 60.000 | 540.000 |
| 4. Incorporación al suelo | jornal | 4 | 60.000 | 240.000 |
| II.- COSTOS INDIRECTOS | | | | 200.000 |
| A.- Bienes Móviles | | | | 200.000 |
| 1. Implemento menor | | | G/año | 200.000 |
| COSTO TOTAL | | | | 2.680.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

La utilización de la canavalia como abono verde genera unos ahorros en la aplicación de fertilizantes, que pueden considerarse como ingresos no monetarios de 5.022.500 ₡ ha⁻¹a precios corrientes de diciembre de 2017. (Cuadro 15).

Cuadro 16. Ahorro por la utilización de canavalia

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (₡) | TOTAL (₡) |
|------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| I.- AHORRO | | | | 5.022.500 |
| Aporte de nitrógeno | kg | 172 | 9.500 | 1.634.000 |
| Aporte de fósforo | kg | 8 | 9.500 | 76.000 |
| Aporte de potasio | kg | 303 | 7.500 | 2.272.500 |
| Ahorro en arada | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| Ahorro en limpieza (carpida) | ha | 1 | 540.000 | 540.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

Considerando los costos de producción de la canavalia y el ahorro generado por la implementación de la misma, en términos de rentabilidad equivale al 87%.

Abonos verdes de invierno. Los abonos verdes de invierno que se pueden cultivar a partir de marzo hasta junio son el lupino, el nabo forrajero, la avena negra, la vicia, entre otros.

a. Avena negra (Avena strigosa) + Lupino blanco (Lupinus albus). La avena negra es la especie de abono verde más sembrada en el país. Se caracteriza por ser una planta rústica, que realiza un excelente control de malezas a través de su acción alelopática. Tiene un lugar muy importante en la implantación del sistema de siembra directa por su poder de estructuración del suelo a través de la acción de sus abundantes raíces en forma de cabellera, contribuyendo mediante la aireación de las partículas del suelo a la infiltración de agua. También mejora las condiciones sanitarias del suelo reduciendo enfermedades.

Esta es equivalente, en promedio, a 90 kg ha⁻¹ de nitrógeno (200 kg/ha de urea). En caso de que el suelo esté compactado es importante realizar el subsolado, de lo contrario el mismo debe moverse lo mínimo posible. Para la siembra se requiere de 50 Kg ha⁻¹ de semillas de avena negra y de 80 Kg ha⁻¹ de lupino blanco. Para la siembra del lupino blanco se recomienda utilizar un espaciamiento de 50 cm entre hileras y 30 cm entre hoyos, distribuyendo 3 a 4 semillas por hoyo. La siembra debe realizarse entre abril y mayo para permitir un buen desarrollo de biomasa. El costo de producción por unidad de superficie de la avena negra, más el lupino blanco, alcanza aproximadamente 1.925.000 ₡ ha⁻¹ a precios corrientes de diciembre de 2017 (Cuadro 16).

Cuadro 17. Costos de producción de una hectárea de avena negra + lupino blanco.

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (₡) | TOTAL (₡) |
|-------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| I.- COSTOS DIRECTOS | | | | 1.925.000 |
| A. Insumos técnicos | | | | 845.000 |
| 1. Semilla de avena negra | kg | 50 | 2.500 | 125.000 |
| 2. Semilla de lupino blanco | kg | 80 | 9.000 | 720.000 |
| B.- Insumos Físicos | | | | 1.080.000 |
| 1. Siembra al voleo de avena | jornal | 1 | 60.000 | 60.000 |
| 2. Incorporación | jornal | 5 | 60.000 | 300.000 |
| 3. Siembra de lupino blanco | jornal | 3 | 60.000 | 180.000 |
| 3. Control de malezas | jornal | 5 | 60.000 | 300.000 |
| 4. Incorporación al suelo | jornal | 4 | 60.000 | 240.000 |
| II.- COSTOS INDIRECTOS | | | | 200.000 |
| A.- Bienes Móviles | | | | 200.000 |
| 1. Implemento menor | | | G/año | 200.000 |
| COSTO TOTAL | | | | 2.125.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

La utilización de la avena negra más el lupino blanco como abono verde genera unos ahorros en la aplicación de fertilizantes, que pueden considerarse como ingresos no monetarios de 1.659.000 ₡ ha⁻¹a precios corrientes de diciembre de 2017 (Cuadro 17).

Cuadro 18. Ahorro por la utilización de avena negra + lupino blanco.

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (₡) | TOTAL (₡) |
|------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| I.- AHORRO | | | | 1.659.000 |
| Aporte de nitrógeno | kg | 43 | 9.500 | 408.500 |
| Aporte de fósforo | kg | 4 | 9.500 | 38.000 |
| Aporte de potasio | kg | 23 | 7.500 | 172.500 |
| Ahorro en arada | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| Ahorro en limpieza (carpida) | ha | 1 | 540.000 | 540.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

Considerando los costos de producción de la avena negra + lupino blanco y el ahorro generado por su implementación, en términos de rentabilidad equivale al -22%.

b. Avena negra (*Avena strigosa*) + Nabo forrajero (*Raphanus sativus*). El nabo forrajero, por ser una crucífera, es muy indicado para ser incluido en la rotación de cultivos. Además, posee una raíz pivotante que ayuda a romper el “pie de arado”, favoreciendo la descompactación de suelo; realiza un buen control de malezas y tiene la característica de reciclar gran cantidad de nitrógeno y fósforo, que son aprovechados por los cultivos posteriores. Como en el caso anterior, en suelos compactados es recomendable realizar el subsolado. Para la siembra se requiere de 60 Kg ha⁻¹ de semillas de avena negra y 7 Kg ha⁻¹ de nabo forrajero. El costo de producción por unidad de superficie de la avena negra más el nabo forrajero, alcanza aproximadamente 1.925.000 \$ ha⁻¹ a precios corrientes de diciembre de 2017.

Cuadro 19. Costos de producción de una hectárea de avena negra + nabo forrajero

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (\$) | TOTAL (\$) |
|-------------------------------|--------|----------|---------------|------------------|
| I.- COSTOS DIRECTOS | | | | 1.293.000 |
| A. Insumos técnicos | | | | 213.000 |
| 1. Semilla de avena negra | kg | 60 | 2.500 | 150.000 |
| 2. Semilla de nabo forrajero | kg | 7 | 9.000 | 63.000 |
| B.- Insumos Físicos | | | | 1.080.000 |
| 1. Siembra al voleo de avena | jornal | 1 | 60.000 | 60.000 |
| 2. Incorporación | jornal | 5 | 60.000 | 300.000 |
| 3. Siembra de nabo forrajero | jornal | 3 | 60.000 | 180.000 |
| 3. Control de malezas | jornal | 5 | 60.000 | 300.000 |
| 4. Incorporación al suelo | jornal | 4 | 60.000 | 240.000 |
| II.- COSTOS INDIRECTOS | | | | 200.000 |
| A.- Bienes Móviles | | | | 200.000 |
| 1. Implemento menor | | | G/año | 200.000 |
| COSTO TOTAL | | | | 1.493.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

La utilización de la de avena negra más el nabo forrajero como abono verde genera unos ahorros en la aplicación de fertilizantes, que pueden considerarse como ingresos no monetarios de 2.240.000 \$ ha⁻¹ a precios corrientes de diciembre de 2017 (Cuadro 19).

Cuadro 20. Ahorro por la utilización de avena negra + nabo forrajero

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (Gs) | TOTAL (Gs) |
|------------------------------|--------|----------|---------------|------------------|
| I.- AHORRO | | | | 2.240.000 |
| Aporte de nitrógeno | kg | 47 | 9.500 | 446.500 |
| Aporte de fósforo | kg | 13 | 9.500 | 123.500 |
| Aporte de potasio | kg | 84 | 7.500 | 630.000 |
| Ahorro en arada | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| Ahorro en limpieza (carpada) | ha | 1 | 540.000 | 540.000 |

Fuente: Adaptado de MAG-GTZ (2007)

Considerando los costos de producción de la avena negra + nabo forrajero y el ahorro ge-

nerado por la implementación de la misma, en términos de rentabilidad equivale al 50% (cuadro 20).

Según Sorrenson et al. (2001) los productores que adoptan el sistema de siembra directa mejoran los rendimientos de sus plantaciones. De acuerdo al mismo material, la productividad de cultivos con alta exigencia en nutrientes se incrementa con la implementación de abonos verdes y siembra directa.

Asimismo, muestra que los costos de producción van disminuyendo en el tiempo después de la adopción de esta tecnología, pues, por un lado, ya no es necesario voltear el suelo con el arado y por otro, los requerimientos de mano de obra para el control de malezas se reducen por lo que se obtiene un ahorro en esa actividad. En síntesis, este sistema no solo permite el incremento del rendimiento y de los ingresos, sino que disminuyen las erogaciones para ciertas labores agrícolas.

De acuerdo a MAG - GTZ (2007) para recuperar suelos muy degradados es necesario realizar siembra del kumandá yvyra'í puro, es decir, sin asociar con ningún cultivo, donde puede dejarse de dos hasta cuatro años. En suelos menos degradados, éste abono verde se asocia con maíz y es considerado dentro de un manejo anual.

Posteriormente, se recomienda utilizar la mucuna ceniza como abono incorporando enmienda y fertilizantes, y asociando con maíz de manera a lograr mayor recuperación de la fertilidad del suelo. Por otro lado, la canavalia se recomienda sembrarse en suelos medianamente fértiles en forma asociada con cultivos anuales o perennes (maíz, mandioca, tártao, piña, cítricos, banano y caña de azúcar). Esto da la pauta que primeramente en suelos muy degradados debe implantarse el kumanda yvyra'í por dos años para recuperar el suelo en contenido de materia orgánica, para luego seguir con el mismo u otro abono verde de verano asociado con cultivos anuales. Por otro lado, los abonos verdes de invierno (avena negra, lupino blanco y nabo forrajero) deben ser sembrado en suelos medianamente fértiles para mantener y/o incrementar la fertilidad de los suelos, y no permitir que el suelo esté descubierto

3.3.1.2 Incorporación de materia orgánica. Aparte de la utilización de los abonos verdes, existen otras formas de compensar o mejorar la estructura del suelo como es la incorporación de materia orgánica de origen animal (estiércol) o vegetal (humus). El primero es más utilizado en la producción agroecológica y orgánica en la agricultura familiar campesina. Por otro lado, adquirir el primero requiere de menos erogación que el segundo por encontrarse disponible en lugares cercanos a los centros de producción de los pequeños agricultores.

Cuadro 21. Precio de materia orgánica

| MATERIA ORGÁNICA | UNIDAD | V. UNIT. (¢) |
|-------------------------------|--------|--------------|
| Estiércol bovino | t | 240.000 |
| Estiércol de aves (gallinaza) | t | 300.000 |
| Humus de lombriz | kg | 2.500 |
| Mantillo | kg | 2.000 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consulta a proveedores.

El estiércol bovino y el estiércol de aves constituyen la materia orgánica más utilizada por su mayor disponibilidad en el campo. Aunque esta disponibilidad sólo alcanza para su utilización en pequeña escala, es decir, pequeños y tal vez medianos productores. La recomendación técnica para la incorporación de estiércol se encuentra entre 10 a 30t ha⁻¹. Con esta cantidad la mano de obra utilizada para la aplicación puede variar de tres a seis jornales por hectárea considerando el pago a 60.000 ¢ jornal⁻¹. Ver precios en cuadro 21.

3.3.1.3 Reposición de nutrientes. La reposición de nutrientes del suelo también puede realizarse mediante la incorporación de fertilizantes químicos. Puede ser a través de macronutrientes (primarios y secundarios) y micronutrientes. En la práctica se aplican los macronutrientes primarios como el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). En el mercado se encuentra con las siguientes denominaciones:

1. Urea (46-00-00) como fuente de nitrógeno
2. Superfosfato triple (00-46-00) como fuente de fósforo
3. Cloruro de potasio (00-00-60) como fuente de potasio.

De lo contrario, se encuentra en formulaciones específicas de acuerdo con las exigencias de cada cultivo. Por ejemplo:

1. 12-12-17-2, que contiene 12% de nitrógeno, 12% de fósforo, 17% de potasio y 2% de magnesio;
2. 15-15-15, que contiene 15% de cada uno de los elementos primarios.

La incorporación de fertilizante químico al suelo es bastante costosa puesto que dependiendo del cultivo se debe agregar entre 300 y 500 kg ha⁻¹. En el Cuadro 22 se presentan los macronutrientes y en el Cuadro 23 las formulaciones, cada uno de ellos con sus respectivos precios del mercado al 2017.

Cuadro 22. Precio de macronutrientes

| ELEMENTO | UNIDAD | V. UNIT. (\$) |
|---------------------------------------------------|--------|---------------|
| Urea (46-00-00) en bolsa de 50 kg | bolsa | 215.000 |
| Superfosfato triple (00-46-00), en bolsa de 50 kg | bolsa | 185.000 |
| Cloruro de potasio (00-00-60), en bolsa de 50 kg | bolsa | 227.000 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consulta a proveedores.

Cuadro 23. Precio de formulaciones

| FORMULACIÓN | UNIDAD | V. UNIT. (\$) |
|--------------------------------------------------|--------|---------------|
| 12-12-17-2, en bolsa de 50 kg | bolsa | 215.000 |
| 15-15-15, en bolsa de 50 kg | bolsa | 227.000 |
| Cloruro de potasio (00-00-60), en bolsa de 50 kg | bolsa | 227.000 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consulta a proveedores.

3.3.1.4. Curvas de nivel. Una de las prácticas conservacionistas utilizadas para evitar la erosión hídrica es la construcción de curvas de nivel agrícola. Esta práctica permite reducir la velocidad del agua de lluvia, posibilitando menor pérdida del suelo por unidad de superficie. Consiste en hacer las hileras del cultivo en contra de la pendiente siguiendo las curvas a nivel. Se recomienda para cualquier clase de cultivo cuando la pendiente del terreno es mayor al 5%. En el cuadro 24 se presenta el costo de construcción de una curva de nivel.

Cuadro 24. Costo de construcción de curvas de nivel

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | V. UNIT. (¢) |
|--------------------------------|--------|--------------|
| Construcción de curva de nivel | ha | 500.000 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consulta a proveedores

Para la incorporación de macronutrientes y formulaciones por hectárea es necesario es necesario dos jornales considerando el pago de 60.000 ¢ jornal¹.

3.3.1.5. Reforestación. Es una práctica destinada a repoblar zonas agrícolas, pecuarias o forestales que antes estaban cubiertas de bosques, pero que fueron eliminados por causas naturales o por acción del hombre. Pueden realizarse plantaciones con un objetivo económico-ambiental, como la recuperación de suelos degradados o agotados para su uso en ganadería o agricultura y también para un aprovechamiento comercial de la madera, como es, por ejemplo, la reforestación con eucaliptos. La arborización perimetral es utilizada para reducir la erosión eólica, ya que los árboles actúan como una cortina rompeviento que además de proteger a la planta de la acción del viento, mantiene por más tiempo la humedad del suelo (IBR, 1998).

Cuadro 25. Costo de implantación de árboles rompevientos

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | V. UNIT. (¢) |
|----------------------------------|--------|--------------|
| Plantín para cortina rompeviento | ha | 774.000 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consulta a proveedores

Para cubrir una hectárea de terreno son necesarios 267 plantas que alcanzan unos 775.000 ¢. Esta cantidad de mudas se puede plantar con dos jornales, considerando 60.000 ¢ por jornal, que en este caso sería 120.000 ¢ jornal¹. Ver cuadro 25.

3.3.1.6. Combinación de cal agrícola y fertilizantes. Con el escenario de la aplicación de cal agrícola y fertilizante, de acuerdo al análisis de suelo, además de abono verde de verano en asociación con cultivo y abono verde de invierno e invierno y la construcción de curva de nivel, representaría una erogación de 5.820.000 ¢ ha⁻¹ hasta estabilizarse el contenido de materia orgánica en el suelo (Cuadro 26).

Cuadro 26. Costo de recuperación de suelo degradado para agricultura.

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (¢) | SUBTOTAL (¢) |
|--------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|------------------|
| Análisis de suelo | Ud | 1 | 60.000 | 60.000 |
| Cal agrícola | Kg | 1.500 | 500 | 750.000 |
| Aplicación de cal agrícola | jornal | 4 | 60.000 | 240.000 |
| Fertilizante 15-15-15 | Kg | 300 | 4.540 | 1.362.000 |
| Aplicación de fertilizante | jornal | 2 | 60.000 | 120.000 |
| Construcción de curva de nivel | ha | 1 | 500.000 | 500.000 |
| Aplicación de abono verde de verano (mucuna) | ha | 1 | 1.170.000 | 1.170.000 |
| Aplicación de abono verde de invierno (avena negra + lupino banco) | ha | 1 | 1.625.000 | 1.625.000 |
| TOTAL (¢) | | | | 5.827.000 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consulta a proveedores

En la Región Occidental, específicamente en el Chaco central, los medianos y grandes

productores realizan la rotación de cultivos sembrando sorgo en un año agrícola y para el año siguiente maíz. Para compensar la deficiencia de nutrientes, aplican directamente fertilizante químico. A nivel del pequeño productor, se utiliza restos vegetales, humus, y estiércol de ganado como alternativas de fertilización para la producción a pequeña escala (Salinas, O).¹⁴

3. 3. 2 Sector ganadería

De acuerdo a Spain y Gualdrón (1991), se considera que una pastura está degradada cuando la productividad potencial disminuye en unas condiciones edafoclimáticas y bióticas dadas. Los factores que contribuyen con la degradación son los siguientes:

1. Pérdida de la fertilidad del suelo;
2. Compactación del suelo;
3. Manejo inadecuado, incluyendo el sobrepastoreo;
4. Invasión de malezas;
5. Plagas y enfermedades; y
6. Falta de adaptación de las especies sembradas.

En cuanto a la pérdida de fertilidad, la deficiencia de fósforo es la limitante en la estabilidad de la pastura, aunque una vez establecida la pastura, la deficiencia de nitrógeno, mucho más que la del fósforo, sea el factor que desestabilice la pastura y provoque su degradación. Para contrarrestar la pérdida de fertilidad, se recomienda realizar las siguientes prácticas:

1. Incorporación de leguminosas en las pasturas; y
2. Aplicación de fertilizantes de mantenimiento.

La compactación del suelo ocurre cuando el relieve del terreno es plano; por otro lado, habrá erosión si la compactación es fuerte y la cobertura vegetal es nula. Su magnitud se incrementa en función a la pendiente y a la intensidad de la precipitación. La incorporación de leguminosas en pasturas es una práctica utilizada en el Chaco central por los productores Mennonitas. De acuerdo a Glatzle (200?), la implantación de la leguminosa arbustiva como la leucaena resulta en el incremento de la producción de ganado, de 200 kg ha⁻¹ por año a casi 500 kg ha⁻¹ por año de peso vivo. Estos resultados se observaron en una parcela de gaton panic¹⁵ y otra de gaton panic con leucaena. De acuerdo al mismo autor, los costos de renovación de una parcela (incluyendo compra y habilitación) son más altos que los de una con implantación de leucaena, pudiendo obtenerse los mismos resultados productivos. Por tanto, a los productores les genera un incentivo utilizar esta tecnología para mejorar la calidad del suelo y la productividad de las pasturas, en lugar de expandir las mismas en superficies recién desmontadas. Por otra parte, aunque todavía con poca información, la asociación de pastura con algarrobo brinda beneficios ecológicos importantes como:

1. Presencia de mayor cantidad de materia orgánica en el suelo;
2. Mayor rendimiento de la calidad del pasto bajo la copa en comparación al área despejada; y
3. Valor nutritivo de las vainas del algarrobo para el ganado.

En otras épocas, los productores consideraban a esta especie como una maleza, mientras que hoy día ha cambiado ese pensamiento, permitiendo la regeneración natural en las parcelas de pasturas. En la actualidad se está observando una densidad de 50 plantas por hectárea. Spain y Gualdrón (1991) mencionan que la rehabilitación de una pastura consiste en la restitución de su capacidad productiva por unidad de superficie y por animal, hasta alcanzar niveles ecológicos y económicos aceptables. Los objetivos de la rehabilitación de las pasturas pueden ser específicos o múltiples de acuerdo al estado de degradación en que

¹⁴ Comunicación personal. Docente Técnico de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

¹⁵ Variedad de pastura que posee una excelente adaptación a los suelos

se encuentren estas y los recursos disponibles. Estos objetivos serían entre otros:

1. Crear un sistema estable de producción de forraje;
2. Restaurar el vigor, la calidad y la productividad de la pastura;
3. Eliminar las malezas presentes;
4. Aumentar la cobertura del suelo para protegerlo; y
5. Introducir nuevas especies en la pastura.

Las estrategias para rehabilitar pasturas pueden estar relacionadas con el control de la acidez, adicionando cal, y con la incorporación de nitrógeno, fósforo y azufre. La disminución o falta de nitrógeno se encuentra relacionado con el proceso de degradación, aunque el fósforo puede ser el más limitante; el azufre suele ser limitante para la implantación de leguminosas en suelos con deficiencia en materia orgánica.

Estas estrategias requieren la inversión de capital por lo que muchas veces las restricciones económicas impiden su realización. Para el aprovechamiento del fertilizante es recomendable efectuar algunas labores de remoción del suelo, utilizando en primer lugar un subsolador como parte del proceso de recuperación, ya que el efecto compactador del animal en pastoreo no sobrepasa los 10 cm de profundidad. Por tanto, un trabajo de labranza de poca profundidad sería suficiente para crear las condiciones favorables del suelo que son necesarias para la rehabilitación de la pastura o para el establecimiento de nuevas plantas. La creación de las condiciones físicas, químicas y biológicas que propicien la introducción de nuevas especies o la autopropagación de las especies deseables es solo una parte del proceso de rehabilitación. Luego, el manejo de esta determinará su estabilidad, el equilibrio de las especies vegetales, su productividad y su persistencia. Con respecto a la introducción de nuevas especies en la pastura o complementarlas con ella, en la actualidad es común observar en la región Oriental, la implantación de eucalipto como forestación en praderas naturales¹⁶, con diferentes densidades, conocido como sistema silvopasoril. De acuerdo a Gauto (2017)¹⁷ y UNIQUE (2016), el costo de implantación de una hectárea de reforestación, con una densidad de 6m x 2m en praderas naturales de la región Oriental alcanza unos 8.500.000 ₡ aproximadamente, con mantenimiento para tres años (Cuadro 27).

Cuadro 27. Costo de implantación de eucalipto en pradera natural, por unidad de superficie (ha).

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (₡) | SUBTOTAL (₡) |
|-----------------------------|---------|----------|--------------|------------------|
| Análisis de suelo | ud | 1 | 60.000 | 60.000 |
| Preparación del terreno | ha | 1 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| Cal agrícola | kg | 800 | 500 | 400.000 |
| Aplicación de cal | jornal | 4 | 60.000 | 240.000 |
| Fertilizante | kg | 130 | 4.540 | 590.200 |
| Aplicación de fertilizante | jornal | 2 | 60.000 | 120.000 |
| Plantín | ud | 833 | 2.000 | 1.666.000 |
| Marcación | jornal | 5 | 60.000 | 300.000 |
| Plantación | jornal | 5 | 60.000 | 300.000 |
| Control fitosanitario | general | 1 | 400.000 | 400.000 |
| Control de malezas | general | 1 | 500.000 | 500.000 |
| Asesoramiento técnico | general | 1 | 500.000 | 500.000 |
| Mantenimiento 2do y 3er año | general | 1 | 2.500.000 | 2.500.000 |
| TOTAL (₡) | | | | 8.576.200 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consulta a proveedores

¹⁶ Departamentos de San Pedro, Caaguazú y Caazapá.

¹⁷ Comunicación personal. Especialista Técnico de la Empresa Tecnoforestal S.A.

Si se pretende introducir pastura cultivada, dependerá exclusivamente de la especie y las características de la especie a ser considerada de acuerdo a la zona. A continuación, se presenta una propuesta para la implantación de *Brachiaria brizantha* MG-5¹⁸, en la misma parcela de reforestación de eucalipto. Ver cuadro 28.

Cuadro 28. Costo de implantación de pastura, por unidad de superficie (ha).

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (¢) | SUB TOTAL (¢) |
|----------------------------|---------|----------|--------------|------------------|
| Fertilizante | kg | 150 | 4.540 | 681.000 |
| Aplicación de fertilizante | jornal | 2 | 60.000 | 120.000 |
| Semilla | kg | 10 | 35.000 | 350.000 |
| Siembra al voleo | jornal | 3 | 60.000 | 180.000 |
| Control de malezas | general | 1 | 500.000 | 500.000 |
| TOTAL (¢) | | | | 1.831.000 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consulta a proveedores

3. 4 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE RECUPERACIÓN DE TIERRAS POR SEQUÍAS

El Chaco central se caracteriza por tener un clima semi-árido y su economía se basa en la producción agropecuaria y agroindustrial. El agua y el clima son factores fundamentales que limitan la producción y esta región es una zona con déficit hídrico donde las plantas no se desarrollan adecuadamente y por dicho motivo no pueden expresar su potencial productivo real (Harder et al., 2004). Para contrarrestar esta situación, los productores de esa zona han desarrollado tecnologías que les permiten almacenar el agua proveniente de las precipitaciones para abastecerse a través de sistemas de riego, en épocas de escasez. En la Región Oriental, los productores de arroz son los que utilizan la tecnología de riego, principalmente agua superficial proveniente de cursos hídricos y de reservorios de gran envergadura. En ambos casos, se conducen con bombas y por diferencia de cotas o directamente con esta última. Los costos de equipos para la aplicación del riego por gravedad para una superficie aproximada de 150 a 200 ha de arroz en la Región Oriental se detallan a continuación:

Cuadro 29. Costo de equipos para riego

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (¢) | TOTAL (¢) | VIDA ÚTIL |
|---------------------------|--------|----------|--------------|-------------|-----------|
| Transformador de 400 Kva | un | 1 | 64.400.000 | 64.400.000 | 10 años |
| Motor eléctrico de 350 Hp | un | 1 | 56.000.000 | 56.000.000 | 10 años |
| Bomba de agua | un | 1 | 238.000.000 | 238.000.000 | 10 años |
| Accesorios | un | 1 | 50.000.000 | 50.000.000 | 5 años |

Fuente: Modificado de Espinoza (2015).

El costo del sistema de riego mencionado en el cuadro 29 incluye el montaje y considerando que se encuentra cerca de un tendido eléctrico.

Completando estos ítems, se encuentran los trabajos de ingeniería como la construcción de reservorios y las canalizaciones correspondientes para la conexión con éstos a la parcela a ser irrigada. Para trabajos de movimiento de suelo, excavaciones entre otros, en el mercado

¹⁸ Es una variedad de pasto perenne para suelos secos que tolera encharcamientos temporales y tiene una buena tolerancia a la sequía. No la consumen los equinos.

se cotizan entre 400.000 a 700.000 ₡ hora⁻¹ máquina dependiendo del tamaño de la maquinaria y de la obra. Por otro lado, están los sistemas de riego para superficies mayores a 50 ha con la tecnología de pivot central. Esta tecnología que incluye prospección, perforación de pozo, generador y detalles se encuentra aproximadamente a 14.000.000 ₡ ha⁻¹ con una vida útil de 10 años (Bonnin, 2017)¹⁹.

De acuerdo a datos proporcionados por Cabrera (2017)²⁰, un sistema de área de captación, tajamar pulmón y reservorio de 50.000 m³ para el Chaco central está alrededor de unos 600.000.000 ₡. Los sistemas de riego a pequeña escala están más accesibles, aunque igualmente es una tecnología costosa para el pequeño productor. A continuación, en el cuadro 30 se presenta una propuesta para parcelas de hasta una hectárea con riego por goteo, por hectárea y con una vida útil de 3 años, especialmente las cintas (Bonnin, 2017).²¹

Cuadro 30. Costo de equipos y materiales para riego por goteo por unidad de superficie (0,25ha).

| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | V. UNIT. (₡) | SUB TOTAL (₡) |
|----------------------------------------------|---------|----------|--------------|-------------------|
| Caño PEAD de 1 1/2" roscable estándar | m | 200 | 6.500 | 1.300.000 |
| Caño PEAD de 1" roscable estándar | m | 100 | 5.000 | 500.000 |
| Cinta para riego por goteo de 200 micras | m | 500 | 3.500 | 1.750.000 |
| Conector y tapón por cinta | ud | 50 | 7.500 | 375.000 |
| Filtro de 1 1/2" | ud | 2 | 1.000.000 | 2.000.000 |
| Materiales varios | ud | 1 | 1.100.000 | 1.100.000 |
| Tanque elevado de 1.000 l | ud | 1 | 700.000 | 700.000 |
| Estructura de material y mano de obra | ud | 1 | 1.200.000 | 1.200.000 |
| Motobomba con llave de partida (guardamotor) | ud | 1 | 3.000.000 | 3.000.000 |
| Mano de obra | general | 1 | 1.200.000 | 2.000.000 |
| TOTAL (₡) | | | | 13.925.000 |

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con consultas a proveedores

¹⁹ Comunicación personal. Docente Técnico de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

²⁰ Comunicación personal. Docente Técnico de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

²¹ Comunicación personal. Docente Técnico de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

3. 5 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE RECUPERACIÓN DE TIERRAS POR INUNDACION.

Las zonas comúnmente inundables son las que se encuentran cerca de cursos hídricos que aumentan su caudal y se desbordan con las grandes precipitaciones o en períodos de tiempo con mucha lluvia como, por ejemplo, el fenómeno climático denominado "El Niño". Las zonas consideradas bajas en el Paraguay son los departamentos de San Pedro, Misiones, Paraguari, Ñeembucú, Central, Presidente Hayes y Alto Paraguay, prácticamente a lo largo del Río Paraguay y también en la confluencia con el Río Paraná, aparte de los principales tributarios del Río Paraguay, en la Región Oriental.

Para utilizar las tierras cultivables en zonas inundables es necesario realizar trabajos de ingeniería con estructuras para el desvío del agua y reservorios para el control de las inundaciones (muros de contención); estructuras de compuertas y canales de control; y la instalación y mantenimiento de canales de drenaje. Estos trabajos demandan una inversión elevada, puesto que los costos tanto de excavación como de relleno son altos, tal como se ha presentado en el acápite anterior. En estas áreas, la zonificación de la tierra y de la producción son claves para proporcionar espacio para las inundaciones, que son inevitables, ya que ésta es una práctica preferible a las anteriores que son muy costosas (Banco Mundial, 2006). También la siembra o plantación de vegetación de raíces profundas es otra medida para aumentar la infiltración y el consumo de agua por las plantas. Si bien el problema de las inundaciones es recurrente y de solución compleja, existen medidas que podrían adoptarse en el corto y mediano plazo que sin duda alguna aliviarán la situación de los productores agropecuarios y pobladores de la región. Además, todas estas estructuras requieren de trabajos de mantenimiento que ayuden a mantener una producción estable y sostenible. Por otra parte, las medidas agronómicas de manejo de suelos y cultivos constituyen una de las claves para mejorar la situación de las regiones inundables. Si se parte de la base de que el mayor movimiento del agua es vertical (infiltración y evaporación), el rol que juega el suelo y los cultivos es fundamental para amortiguar y eliminar los excedentes de agua. El manejo de los cultivos y pasturas adquiere gran importancia en función del incremento de la evapotranspiración. Los cultivos eliminan el agua del suelo por transpiración, por tanto, la implementación de planes masivos de forestación en suelos aptos constituye otra medida muy acertada para contribuir al secado de los suelos.

Resulta fundamental en este esquema evitar el sobrepastoreo y compactación del suelo, debido a que ésta es una de las principales causas de disminución de la infiltración y aumento del escurrimiento hacia los bajos. Para ello se deberá mantener en buenas condiciones el espacio poroso y los niveles de materia orgánica en el suelo). Es decir, la idea es incrementar la infiltración del agua, con acumulación en el suelo y aumentar la evapotranspiración. Los excedentes escurrirán lentamente hacia los bajos y lagunas efímeras cuya capacidad podrá ser aumentada mediante la construcción de bordes perimetrales. En este sentido la aplicación del sistema de siembra directa contribuirá a mejorar la infiltración y almacenamiento de las aguas en lagunas. En suelos encostrados se imponen labranzas superficiales para romper costras y compactaciones superficiales, así como también la labranza vertical a los efectos de agrietar el suelo en profundidad y favorecer la aireación y normal funcionamiento de los procesos biológicos. Estas prácticas deberán completarse con rotaciones de cultivos que incorporen cantidades elevadas de rastrojos al suelo) (Ej.: maíz y sorgo) a los efectos de incrementar el contenido de materia orgánica y la protección del mismo. La aplicación de fertilizantes permitirá restituir las pérdidas de nutrientes, que serán importantes en el caso del nitrógeno y del azufre. Finalmente, se recomienda combinar sistemáticamente prácticas agronómicas de manejo de suelos y cultivos, con obras hidráulicas destinadas exclusivamente a drenar los excedentes que no pueden ser almacenados en el suelo, zonas bajas y lagunas.

4 ORGANISMOS E INSTITUCIONES INVOLUCRADAS DENTRO DEL PROCESO DE REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE TIERRAS.

Para el logro de las metas de la CNULD, a continuación, se citan y describen los organismos e instituciones que se encuentran involucradas en el proceso de recuperación y rehabilitación de tierras:

a) Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). El Ministerio de Agricultura y Ganadería es el organismo encargado de las funciones y competencias relacionadas al espacio conceptual y físico dentro del cual se desarrollan las actividades de naturaleza agraria y ganadera del Estado. Su misión es promover la producción agropecuaria y forestal, el fortalecimiento de la agricultura familiar, la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza rural con enfoque inclusivo y territorial, respetando las características socioculturales de género armonía con el ambiente. Sus objetivos son, entre otros:

1. Consolidar al MAG como actor principal del Estado en la construcción e implementación de las políticas sectoriales e impulsor del desarrollo agrario y rural;
2. Fortalecer la agricultura familiar, comunitaria e indígena;
3. Promover el mejoramiento de la competitividad del sector agrario con enfoque diversificado, sostenible, sustentable e incluyente; y
4. Promover el uso de alternativas agro-energéticas con efectos de desarrollo socioeconómico sostenible.

Sitio web: <http://www.mag.gov.py/>

b) Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). El Ministerio del Ambiente es una entidad que tiene como función o propósitos la formulación de políticas, la coordinación, supervisión y ejecución de las acciones ambientales, planes, programas y proyectos enmarcados en el Plan Nacional de Desarrollo referentes a la preservación, la conservación, la recomposición y el manejo de los recursos naturales. Tiene como visión institucional el ordenamiento ecológico y del ambiente en general, propendiendo a un mejoramiento permanente de las condiciones de vida de los distintos sectores de la sociedad paraguaya para garantizar condiciones de crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ecológica a largo plazo. Está compuesta de varias Secretarías y Direcciones Generales que se encargan de los distintos rubros del ambiente, cada uno apoyándose en otros por un bien común: preservar el medio ambiente que nos queda, y que debemos legar a generaciones venideras. Cuenta con proyectos, leyes y resoluciones que intervienen en la lucha contra la desertificación y sequía.

Sitio web: <http://www.seam.gov.py>

c) Instituto Forestal Nacional (INFONA). El INFONA es el responsable de la implementación de la Política Forestal Nacional, la cual busca optimizar la contribución del sector forestal al desarrollo socioeconómico sostenible del Paraguay, en el marco de las funciones económicas, sociales y ambientales de los bosques. El sector forestal representó para el Paraguay en la década de los años 70 una fuente de ingresos muy importante, sin embargo, debido a la expansión de la frontera agrícola, la deforestación masiva, el aumento de la agricultura mecanizada, así como las invasiones de tierras, ha llegado a poner en riesgo la sustentabilidad del sistema. Conforme a estas iniciativas se prevé un escenario donde:

1. El sector forestal proponga funciones económicas, sociales y ambientales del bosque, armonizadas con otras políticas sectoriales, que contribuyan significativamente al desarrollo económico y social del Paraguay;

2. Los bosques nativos y su biodiversidad se encuentren conservados y manejados eficientemente;
3. Se vean incrementados bienes y servicios forestales; y
4. La cobertura boscosa sea ampliada mediante las plantaciones y la recuperación de áreas degradadas.
5. Para concretar dicho escenario se plantean medidas como:
6. Revertir el proceso de pérdida y degradación de los bosques y promover el manejo sostenible de los ecosistemas forestales;
7. Promover e incentivar la inversión pública y privada en actividades de forestación, reforestación, agroforestería y enriquecimiento de bosques naturales degradados;
8. Recuperar tierras de vocación forestal e incorporarlas al desarrollo económico;
9. Producir materia prima mejorando la producción, productividad y calidad de los bosques nativos y plantaciones forestales;
10. Dar seguimiento a los planes de manejo forestal sostenibles;
11. Promover la formación permanente de recursos humanos mediante la capacitación, investigación, difusión y transferencia de tecnologías;
12. Promover la concienciación social en cuanto a la conservación y uso sostenible de los bosques y su importancia estratégica en el desarrollo económico del país;
13. Impulsar y promover la creación de mecanismos financieros apropiados y proveer condiciones adecuadas y seguridad jurídica para las inversiones en el sector forestal;
14. Promover la valoración económica de los bienes y servicios provenientes de los bosques nativos y plantaciones forestales; y
15. Crear y fortalecer un Sistema Nacional de Información Forestal.
16. Las líneas programáticas establecidas para impulsar la Política Forestal Nacional son, entre otras:
17. El ordenamiento de tierras de vocación forestal;
18. El manejo sostenible de los bosques y recuperación de zonas degradadas;
19. Plantaciones forestales y sistemas agroforestales;
20. Los sistemas de control y fiscalización;
21. La promoción de la investigación forestal aplicada y transferencia de tecnología; y
22. Educación, extensión y divulgación.

Sitio web: www.infona.gov.py

d) Ministerio de la Mujer. Es un organismo público creado por ley 4675/2012, que eleva al rango de Ministerio a la Secretaría de la Mujer. Es la instancia gubernamental, rectora, normativa y estratégica de las políticas de género. Tiene autonomía técnica y de gestión e impulsa planes de acción para promover la igualdad de oportunidades y la equidad entre mujeres y hombres.

Sitio web: <http://www.mujer.gov.py/index.php>

e) Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP). Es una insti-

tución gubernamental rectora de la planificación nacional encargada de coordinar, evaluar, diseñar y promover las acciones conducentes al desarrollo sostenible del país, brindando lineamientos, estudios, información y asistencia técnica para la formulación e implementación de planes y políticas públicas orientados a mejorar el bienestar de la población, en el marco de los principios de equidad, participación y responsabilidad social.

Sitio web: www.stp.gov.py/

f) La Secretaría de Emergencia Nacional (SEN). Es una institución que depende directamente de la Presidencia de la República del Paraguay. La SEN es el organismo rector y conductor del Sistema Nacional de Emergencia (SISNE), encargado de la organización de la población, coordinación, planeamiento y control de las actividades de Defensa y Protección Civil. La SEN incorpora como elementos de trabajo la elaboración de Mapas de Riesgo, Alerta temprana y la Gestión Integral de Riesgos. En todas sus tareas de ayuda humanitaria incluye componentes de sostenibilidad apuntando a mejorar la calidad de vida en las diferentes comunidades del país y a disminuir los efectos provocados por los desastres, fortaleciendo la capacidad de respuesta a nivel comunitario.

Sitio web: <http://www.sen.gov.py/>

g) Viceministerio de Agricultura y Ganadería. Se encarga de la regulación de las actividades agrícolas, ganaderas y de producción forestal sobre la base de políticas, estrategias, normas e instrumentación técnica y legal para el efecto. Sus atribuciones y responsabilidades consisten en:

1. Recomendar para su correspondiente aprobación al Ministro/a de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, las políticas de agricultura, ganadería y producción forestal;
2. Supervisar la aplicación de las políticas, estrategias y normas técnicas de agricultura, ganadería y producción forestal, y posteriormente controlar y evaluar su implementación;
3. Aprobar directrices para la negociación de convenios de cooperación internacional en el ámbito de las actividades de agricultura, ganadería y producción forestal;
4. Cumplir y hacer cumplir el ordenamiento legal vigente de los sectores de agricultura, ganadería y producción forestal;
5. Coordinar con entidades públicas y/o privadas el desarrollo de las actividades en los sectores de agricultura, ganadería y producción forestal;
6. Informar periódicamente al Ministro/a de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, de las actividades que desarrollen en los sectores de agricultura, ganadería y producción forestal;
7. Fomentar y supervisar la utilización de la asistencia financiera y seguros en el ámbito de su competencia; y
8. Coordinar con otros organismos públicos y/o privados en aquellas materias de su competencia.

Sitio web: <http://www.agricultura.gob.ec/viceministerio-de-agricultura-y-ganaderia/>

h) Facultad de Ciencias Agrarias (Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial). UNA. Es una facultad ubicada en el Campus Universitario de la Ciudad de San Lorenzo. Cuenta con una Dirección de Investigación donde se realizan proyectos financiados por entidades y empresas nacionales e internacionales y con recursos propios de la facultad, en cooperación con otras entidades.

También ofrece Servicios de Cooperación Técnica y cuenta con una Dirección Extensión Universitaria. Entre sus políticas institucionales se puede citar:

1. Sostener un sistema de gestión ambiental que le permita mejorar en forma continua el control de sus actividades sobre los aspectos ambientales;
2. Velar por la formación de profesionales con criterios de responsabilidad y compromiso ambiental a través de los programas académicos vigentes de grado y postgrado;
3. La formación de profesionales con criterios de responsabilidad en el área ambiental y del manejo de los recursos naturales;
4. Establecer y promover el desarrollo de programas y proyectos de investigación con responsabilidad ambiental que beneficien a la sociedad;
5. Asegurar en todas sus acciones el cumplimiento de la legislación ambiental y otros requisitos y normas aplicables vigentes, en estrecha colaboración con los organismos ambientales competentes;
6. Fomentar el uso de tecnologías y materiales amigables con el ambiente, la gestión integrada de residuos y el ahorro de energía, agua y materias primas;
7. Fortalecer y promover vínculos de cooperación académica y de trabajo en redes con instituciones de alto prestigio internacional a través de acuerdos y convenios;
8. Propiciar el fortalecimiento de vínculos de integración y alianzas estratégicas con instituciones y asociaciones de investigación de carácter regional y sub-regional para favorecer la movilidad de investigadores en ambas direcciones.

Sitio web: <http://www.agr.una.py>

i) Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. La misión de este ministerio es ser eficaz, eficiente y transparente para garantizar la asistencia sanitaria, integral y equitativa a la población en general, interviniendo sobre los determinantes de la salud en coordinación con otros sectores, promoviendo la participación activa de la ciudadanía en función al ejercicio de sus derechos.

Sitio web: <https://www.mspbs.gov.py/>

j) Instituto Paraguayo de los Indígenas (INDI). Es una entidad autónoma que tiene como misión garantizar el cumplimiento de los derechos indígenas de modo articulado y coordinado con otras instituciones, armonizando los mandatos legales del Estado con la participación de los pueblos indígenas.

Sitio web: <https://www.paraguay.gov.py/indi>

k) Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA). Es un organismo que tiene como objetivo principal la generación, rescate, adaptación, validación, difusión y transferencia de la tecnología agraria, y el manejo de los recursos genéticos agropecuarios y forestales, a través del desarrollo de programas de investigación y de tecnologías que permitan elevar la productividad de los productos de origen agropecuario y forestal, a fin de potenciar su competitividad para el mercado interno como el mercado de exportación.

Sitio web: www.ipta.gov.py/

l) Federación de Cooperativas de Producción (FECOPROD). Es un ente que aglutina una treintena de cooperativas Rurales en las regiones Oriental y Occidental. Entre sus principales objetivos se encuentran la producción sostenible, el apoyo técnico a los productores y la asistencia técnica y capacitación.

Sitio Web: <http://www.fecoprod.com.py/#>

m) Instituto Nacional de Cooperativismo (INCOOP). Es el ente regulador de las instituciones cooperativas del Paraguay, creado por Ley 2157/03 "Que regula el funcionamiento del INCOOP y establece su carta Orgánica" En su Art. 1 dice que es persona jurídica de derecho público, autónoma y autárquica, de duración indefinida y será la Autoridad de Aplicación de la Legislación Cooperativa y Autoridad de Control de los Entes Cooperativos, y se regirá por las disposiciones de la presente Ley, los reglamentos y demás normas relativas al Cooperativismo.

Sitio web: www.incoop.gov.py/

n) Ministerio de Educación y Ciencias. La misión de este ministerio es garantizar a todas las personas una educación de calidad como bien público y derecho humano a lo largo de la vida. Esta institución brinda educación integral de calidad basada en valores éticos y democráticos, que promueve la participación, inclusión e interculturalidad para el desarrollo de las personas y la sociedad.

ñ) Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT). Es la institución responsable de promover la integración armónica de la población campesina al desarrollo económico y social de la nación, buscando adecuar la estructura agraria promoviendo el acceso a la tierra rural, saneando y regularizando su tenencia, coordinando y creando las condiciones propicias para el desarrollo que posibilite el arraigo que conduzca a la consolidación de los productores beneficiarios y configurando estrategias que integren participación, productividad y sostenibilidad ambiental.

Sitio Web: <http://www.indert.gov.py/index.php/institucion/>

o) Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA). Es un ente autónomo y autárquico, el Servicio Veterinario Oficial de la República del Paraguay, y como tal, el organismo responsable de la elaboración, reglamentación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión nacional de calidad y salud animal. Su misión es apoyar la Política Pecuaria Nacional contribuyendo al incremento de los niveles de competitividad, sostenibilidad y equidad, mediante el fomento del desarrollo de la productividad a través de la protección, manutención y mejoramiento de la sanidad animal y de la calidad e inocuidad de los productos y subproductos de origen animal.

Sitio web: <http://www.senacsa.gov.py>

p) Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC). Es la institución del Estado encargada de generar, sistematizar, analizar y difundir la información estadística del país, ejercer la dirección técnica sobre todo trabajo estadístico, cualquiera sea su forma o fines y dependencia gubernamental ejecutora. Entre sus objetivos se encuentra "Producir y difundir estadísticas confiables y oportunas para el mejor conocimiento de la realidad nacional y hacer posible su aplicación en los planes, programas y proyectos y la adecuada toma de decisiones en los sectores público y privado". Al igual que el Ministerio de Salud Pública y Bienestar social, interviene de manera indirecta como fuente de datos de interés para la verificación del cumplimiento de los objetivos del PAN-Py.

Página web: www.dgeec.gov.py/

q) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Es un organismo instalado, consolidado y reconocido por el Poder Ejecutivo y todos los sectores de la sociedad, nacional e internacionalmente, como generador, promotor y articulador de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y la calidad. Su misión es:

Coordinar, orientar y evaluar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, promoviendo la investigación científica y tecnológica;

La generación, difusión y transferencia del conocimiento;

La invención, la innovación, la educación científica y tecnológica;

El desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia, tecnología e innovación y el Sistema Nacional de Calidad, promoviendo la investigación científica y tecnológica en el área de la calidad; y

La aplicación y difusión de los servicios de acreditación, de metrología, de normalización y del sistema de evaluación de la conformidad.

Sitio web: www.conacyt.gov.py

r) Itaipú Binacional. Esta entidad posee la mayor represa hidroeléctrica del mundo compartida entre Paraguay y Brasil. Itaipú cuenta con una política ambiental en la que se destacan dos áreas de interés para la rehabilitación y recuperación de tierras degradadas:

La educación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar personas y grupos sociales para actuar, auto educarse y contribuir en la educación de otros para la construcción de sociedades sustentables;

La restauración de ecosistemas forestales, consistente en programas y acciones para la recomposición forestal dentro de la franja de protección del embalse, así como de las áreas protegidas de la Entidad, con el fin de conservar la biodiversidad y la protección de cuencas hidrográficas en su área de influencia. Las intervenciones contemplan plantación, reposición y seguimiento hasta su recomposición total con especies forestales y frutales nativas.

Sitio web: <https://www.itaipu.gov.py>

s) Entidad Binacional Yacyretá (EBY). Es la segunda Central Hidroeléctrica de nuestro país. Como entidad comprometida con el medio ambiente, cuenta con una dependencia denominada Sector Medio Ambiente, que aplica las políticas y programas contenidos en el Plan Maestro de Medio Ambiente (PMMA). Otra de sus iniciativas es el Vivero Forestal que tiene como objetivo minimizar el impacto de las inundaciones y promover tareas de compensación forestal. Las instalaciones del vivero forestal constituyen una infraestructura vital para la forestación y reforestación cubriendo toda el área de influencia de la represa. Además, posibilita en cierta medida la formación de bolsones de oxigenación o reserva de oxígeno y permite absorber las necesidades regionales en materia de plantación forestal. Actualmente el vivero tiene una capacidad de producción anual de aproximadamente doscientos mil ejemplares en macetas, pudiendo incrementarse a trescientos treinta mil, con miras a producir cinco mil plantines de hierbas medicinales por mes. Dentro de sus objetivos se encuentra:

Producción de plantas en macetas y raíz desnuda (80% de especies nativas y 20% especies exóticas), vigorosas, con buena sanitación y posibilidades de hasta un 90% de prendimiento;

Forestación y reforestación en las áreas previstas como; reservas naturales, zonas de áreas de préstamo, bosques alterados, mini cuencas y sub-embalses;

Reproducción de especies en peligro de extinción como el Arary y el Lapacho Amarillo;

Reposición y mantenimiento de ejemplares plantados en diferentes áreas;

Educación Ambiental, cuidados culturales y asistencia técnica a las escuelas, municipios, colegios y pobladores del área de influencia a la represa; e

Investigación forestal de las especies de la zona.

Sitio web: <https://www.eby.gov.py>

t) Fundación Moisés Bertoni (FMB). Es una Organización No Gubernamental (ONG) que trabaja de manera innovadora para el desarrollo sostenible a través de la conservación de la naturaleza con responsabilidad social y la participación activa de la población. El objetivo principal de la Fundación es el mejoramiento de la calidad de vida a través de la preservación de la biodiversidad, la conservación del ambiente y la promoción del desarrollo sostenible para beneficio de las generaciones presentes y futuras. Sus objetivos estratégicos son:

Ser protagonista efectivo junto con instancias públicas y privadas en el diseño, elaboración y ejecución de modelos y políticas innovadoras de desarrollo sostenible;

Investigación científica;

Desarrollar y promover investigaciones científicas vinculadas a la misión de la FMB, con un enfoque biogeográfico y ecosistémico;

Conservación, uso sostenible y manejo de ecosistemas;

Desarrollar y apoyar acciones que permitan la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas en beneficio de la población;

Formación ambiental y comunicaciones;

Participar en la concienciación de la sociedad paraguaya para promover el desarrollo sostenible.

Sitio web: <http://www.mbertoni.org.py/>

u) Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo (Alter Vida). Es una Organización No Gubernamental (ONG) de la sociedad civil sin fines de lucro, que trabaja desde el año 1985 promoviendo el Ecodesarrollo. Cuenta con varios programas para el desarrollo sostenible, como:

Programa Agroecología, cuyo objetivo es promover modalidades de producción, acceso a mercados y consumo sostenibles a través de acciones de capacitación e incidencia en políticas pública;

Biodiversidad, realiza acciones de preservación, conservación de la diversidad ecológica e incidencia en políticas públicas para el desarrollo territorial sostenible de comunidades indígenas y campesinas;

Programa de Desarrollo Rural Sostenible, realiza acciones con enfoque de desarrollo territorial para el manejo sostenible de los recursos naturales, el fortalecimiento y empoderamiento de organizaciones de base.

Sitio web: www.altervida.org.py

v) **Green Commodities.** Esta iniciativa surgió en 2009, cuando el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) estableció el Programa Green Commodities para mejorar el desempeño económico, social y ambiental de las cadenas productivas agrícolas y pecuarias, con un enfoque en la calidad de vida rural, en la mitigación del cambio climático, en los servicios de los ecosistemas y su resiliencia. Su objetivo es fomentar la participación del gobierno, del sector privado, así como de las instituciones financieras, socios del proyecto, sociedad civil y productores rurales.

Sitio Web: <http://www.py.undp.org/>

Es importante recalcar que dentro de los organismos e instituciones involucradas en el proceso de rehabilitación y recuperación de tierras, se encuentran las gobernaciones, municipalidades, productores, agricultores familiares, etc.

5 FUENTES DE FINANCIACIÓN PARA PROGRAMAS Y PROYECTOS DE REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE TIERRAS.

Para el logro de las metas de la Convención, a continuación, se citan y describen los organismos e instituciones que son potenciales fuentes de financiación para proyectos y programas para recuperación y rehabilitación de tierras:

a) **Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ).** Es una institución dedicada a la cooperación internacional y opera a nivel mundial, siendo su objetivo el de contribuir en favor del desarrollo económico, ecológico y social, mejorando las condiciones de vida y las perspectivas de las personas en los países en desarrollo y en proceso de reformas. Los sectores en los que opera son:

1. Medio ambiente y clima;
2. Educación y formación;
3. Gobernabilidad y democracia;
4. Desarrollo social; y
5. Desarrollo rural.

En Paraguay se implementó el proyecto "Manejo Sostenible de Recursos Naturales MAG-KfW-GTZ" iniciado en el año 2000. Es un proyecto del Ministerio de Agricultura y Ganadería apoyado con fondos no reembolsables de la Cooperación Financiera y Técnica de la República Federal. El referido proyecto fomenta actividades para la implementación de prácticas agrícolas y forestales sustentables, tales como la siembra directa, el uso de abonos verdes, la rotación de cultivos, la reforestación, la agroforestería y el manejo de bosque nativo. El proyecto logró la recuperación de la fertilidad del suelo y con esto, el mejoramiento de los rendimientos de los principales cultivos de la agricultura familiar. Además, promueve la vinculación de los productores al mercado local, regional y nacional. Además, se ha contribuido a la disminución de la quema de bosques, pastizales y a una drástica reducción de la erosión, realizando pasos concretos hacia la conservación del medio ambiente y adaptación al cambio climático.

Sitio web: www.ahkparaguay.com/cooperacion/cooperacion-alemana-de-desarrollo-giz/

b) Agricultural Cooperative Development International and Volunteers in Overseas Cooperative Assistance. ACDI / VOCA. Es una organización de desarrollo económico que fomenta el crecimiento económico de base amplia, eleva el nivel de vida y crea comunidades vibrantes. Con sede en Washington, DC, ACDI / VOCA ha trabajado en 146 países desde 1963. Su experiencia está en catalizar la inversión, la agricultura climáticamente inteligente, el empoderamiento y la resiliencia, el fortalecimiento institucional y los sistemas de mercado

Sitio web: <http://www.acdivoca.org/about/at-a-glance/>

c) Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Este organismo tiene como fin contribuir a la promoción de la cooperación internacional, así como al desarrollo de las economías de Japón y de todo el mundo, dando apoyo al desarrollo socioeconómico, la recuperación o la estabilidad económica de los países en desarrollo. JICA realiza un apoyo efectivo en base a la cooperación técnica, los préstamos de AOD²² japonesa y la cooperación financiera no reembolsable. El Proyecto KATUPIRY, de Desarrollo Rural para el Fortalecimiento del Sistema de Gestión Territorial en Itapuá y Caazapá, co-ejecutado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Ministerio de Hacienda (UDM) cuenta con la asistencia económica y el asesoramiento técnico de la JICA.

Sitio web: www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/index.html

d) Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Es el principal órgano de gestión de la Cooperación Española, orientada a la lucha contra la pobreza y al desarrollo humano sostenible. Según su Estatuto, la Agencia nace para fomentar el pleno ejercicio del desarrollo, concebido como derecho humano fundamental, siendo la lucha contra la pobreza parte del proceso de construcción de este derecho. Para ello sigue las directrices del IV Plan Director de la Cooperación Española, con atención a tres elementos transversales: la perspectiva de género, la calidad medioambiental y el respeto a la diversidad cultural, en consonancia con la nueva Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada en 2015 y que regirá los planes de desarrollo mundiales durante los próximos 15 años. En cuanto al ODS 12, "Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles", una de las metas propuestas para el 2030 es lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.

Sitio web: www.aecid.es

e) Agencia Financiera de Desarrollo (AFD). Se trata de una banca pública de segundo piso²³ que impulsa el desarrollo económico y la generación de empleos a través de la canalización de recursos financieros destinados a proyectos de inversión y préstamos a la población, otorgados mediante bancos, financieras y cooperativas acreditadas.

Sitio web: <https://www.afd.gov.py/>

f) Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Es un organismo cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida en América Latina y el Caribe, la salud, la educación y la infraestructura, mediante apoyo financiero y técnico a los países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad. También alcanzar el desarrollo de una manera sostenible y respetuosa con el clima. Constituye la principal fuente de financiamiento para el desarrollo de América Latina y el Caribe. Sus temas actuales prioritarios incluyen tres retos de desarrollo:

Inclusión social e igualdad;

Productividad e innovación; e

²² AOD: Asistencia Oficial para el Desarrollo

²³ Institución financiera que no trata directamente con los usuarios de los créditos, sino que hace las colocaciones de los mismos a través de otras instituciones financieras.

Integración económica

Sitio web: www.iadb.org/es/banco-interamericano-de-desarrollo,2837.htm

g) Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF). Es una cooperativa internacional dedicada al desarrollo y es propiedad de los 189 países que lo integran. Como el mayor banco de desarrollo del mundo, el BIRF apoya la misión del Grupo Banco Mundial, proporcionando préstamos, garantías, productos de gestión de riesgos, y servicios de asesoría a los países de ingreso mediano y a los de ingreso bajo con capacidad crediticia, y coordinando, además, las respuestas ante los desafíos mundiales y regionales. El BIRF, junto con la Asociación Internacional de Fomento (AIF) conforma el Banco Mundial. El BIRF financia inversiones en todos los sectores y proporciona asistencia y conocimientos técnicos en todas las etapas de los proyectos. Los recursos del BIRF no solo se destinan a proporcionar financiamiento a los países prestatarios que lo necesitan, sino también sirven como un vehículo para transferir conocimientos mundiales y asistencia técnica. En Paraguay, apoya el Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible (PRODERS), aportando un monto global de USD 146.718.000.

Sitio web: www.bancomundial.org/es/who-we-are/ibrd

h) Banco Mundial. Es una de las fuentes más importantes de financiamiento y conocimiento para los países en desarrollo. Es una asociación mundial de cinco instituciones: el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), la Asociación Internacional de Fomento (AIF), la Corporación Financiera Internacional (IFC), el Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (MIGA) y el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI). Estos organismos trabajan para reducir la pobreza y generar prosperidad compartida y promover el desarrollo sostenible. Respecto a la recuperación de tierras degradadas, y teniendo en cuenta la extrema vulnerabilidad de la agricultura al cambio climático, contemplan una línea de acción denominada "Agricultura Inteligente con respecto al Clima". La agricultura climáticamente inteligente (CSA) es un enfoque integrado para la gestión de paisajes (tierras de cultivo, ganado, bosques y pesquerías) que aborda los desafíos interrelacionados de la seguridad alimentaria y el cambio climático. Sus objetivos son:

Aumento de la productividad: generar más alimentos para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional y aumentar los ingresos del 75 por ciento de los pobres del mundo, muchos de los cuales dependen de la agricultura para su sustento.

Capacidad de recuperación mejorada: reducir la vulnerabilidad a la sequía, las plagas, las enfermedades y otras crisis; y mejorar la capacidad de adaptarse y crecer frente a las tensiones a largo plazo, como las temporadas acortadas y los patrones climáticos erráticos.

Emisiones reducidas: lograr emisiones más bajas para cada caloría o kilo de alimentos producidos, evitar la deforestación de la agricultura e identificar formas de absorber el carbono de la atmósfera.

Sitio web: <http://www.bancomundial.org>

i) Crédito Agrícola de Habilitación (CAH). Es una entidad pública autárquica de desarrollo, que brinda servicios financieros preferentemente al sector productivo rural, y promueve la asistencia técnica y de organización a través de alianzas con el sector público y privado, buscando mejorar el ingreso, la capitalización de las unidades productivas y el acceso al mercado. Está dirigido exclusivamente a los pequeños productores rurales de bajos ingresos. Su estructura organizacional especializada actualmente está conformada por 72 puntos de Atención al Cliente localizados en todo el país. Desde su creación, la institución extendió

sus operaciones a la mayor parte del territorio y viene desempeñando un rol de primer orden en el financiamiento de las actividades productivas de los sectores agropecuario e industrial, ámbitos que, para julio de 2011, aportan al país aproximadamente el 42.1% del Producto Interno Bruto (PIB) y representan alrededor del 74% de las exportaciones.

Sitio web: <http://www.cah.gov.py/>

j) Fondo de Adaptación (FA). Es un fondo establecido para financiar proyectos y programas concretos de adaptación en países que son parte del Protocolo de Kyoto y son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático. Concede financiamiento para cubrir íntegramente los costos de la adaptación en proyectos y programas orientados a abordar los efectos adversos del cambio climático. El FA financia proyectos / programas cuyo objetivo principal y expreso sea adaptarse y aumentar la resiliencia al cambio climático. Sus criterios de financiación son, entre otros:

Atención a las diferentes circunstancias de los países: no hay sectores ni enfoques preestablecidos.

Prioridad para comunidades vulnerables.

Todos los proyectos / programas deben incluir un componente de gestión del aprendizaje.

Sitio web: www.cambioclimaticocr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=165

Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF). Este fondo, cuya entidad operadora es el Banco Mundial tiene como uno de sus principales objetivos aportar financiamiento a países para reducir emisiones de carbono derivadas de la deforestación y el uso sostenible de los recursos forestales y la conservación de la biodiversidad. Algunos de los países que se encuentran entre los beneficiados por el fondo son: Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela. Los fondos se aportan atendiendo las siguientes sub-categorías:

- Silvicultura;
- Reforestación; y
- Administración de tierras.

Sitio web: <http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/oportunidades-de-financiamiento/item/fondo-cooperativo-para-el-carbono-de-los-bosques-fcpf-2>

k) Fondo Ganadero (FG). Es una institución que tiene la misión de consolidar el desarrollo sostenible de la cadena de valor ganadera a través de financiamientos que apunten a lograr este objetivo, cumpliendo las mejores prácticas financieras y priorizando los pequeños y medianos productores

Sitio web: www.fondogan.gov.py/

l) Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). Es un organismo que trabaja con poblaciones donde la pobreza y el hambre son más extremos: en las regiones más remotas de los países en desarrollo y con situaciones de fragilidad. Al invertir en la población rural y en las pequeñas y medianas empresas, se logra una disminución de la pobreza y el hambre y re-

fuerza la resiliencia. Las actividades del FIDA ayudan a las personas a cambiar sus vidas y sus comunidades, y contribuye directamente a la Agenda 2030 y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El FIDA es al mismo tiempo un organismo especializado de las Naciones Unidas y una institución financiera internacional que respalda programas y proyectos que integran a las mujeres, los jóvenes y los pueblos indígenas con un enfoque de trabajo que parte desde la base y está impulsado por las comunidades. Sus áreas de actuación son:

1. Clima y medio ambiente;
2. Respaldar una financiación rural inclusiva;
3. Respaldar una financiación rural inclusiva;
4. Llegar a las poblaciones más vulnerables;
5. Fomento institucional; y
6. Generar resultados sostenibles.

Actualmente financia el proyecto de “Inclusión de la Agricultura Familiar en Cadenas de Valor” (Proyecto Paraguay Inclusivo) del MAG, con un desembolso de USD 25,8 millones.

Sitio web: <https://operations.ifad.org/es/web/ifad//country/home/tags/>

m) Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Es un mecanismo financiero designado para establecer una serie de acuerdos ambientales multilaterales o convenios, facilitando subsidios a los países en desarrollo y países de economía en transición mediante asignaciones en el marco del Sistema para la Asignación Transparente de Recursos en tres esferas de actividad: biodiversidad, degradación de la tierra, y mitigación del cambio climático. La esfera de actividad del FMAM sobre la degradación de la tierra ha contribuido también con 20 millones de dólares a un programa de incentivos en relación con la ordenación forestal sostenible y con la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y a la degradación forestal. Aquellos países que orienten sus actividades a la lucha contra la degradación de la tierra (desertificación y deforestación), podrán beneficiarse plenamente de los fondos de adaptación gestionados por el FMAM

Sitio web: www.fao.org/climate-change/international-finance-global-environment-facility-gef/es/

n) Fondo para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (F-ODM). Creado en el año 2007 a través de un acuerdo firmado entre el Gobierno de España y las Naciones Unidas para implementar programas que ayuden a avanzar en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). El Fondo ODM ha financiado hasta el momento 130 programas conjuntos en ocho áreas programáticas en 50 países de todo el mundo, entre ellos, **Paraguay**, contribuyendo con un aproximado total de 900 millones de dólares. Dentro de sus áreas programáticas se encuentra el **Medio ambiente y cambio climático: Reducir las vulnerabilidades y ayudar a las comunidades a adaptarse al cambio climático**. Estos programas contribuyeron a la consecución del ODM7 sobre sostenibilidad ambiental; en particular revertir la pérdida de los recursos ambientales

Sitio web: www.mdgfund.org/es

ñ) Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEM). Es un fondo destinado a financiar proyectos para promover la convergencia estructural; desarrollar la competitividad; promover la cohesión social, en particular de las economías menores y regiones menos desarrolladas y apoyar el funcionamiento de la estructura institucional y el fortalecimiento del proceso de integración. Es el primer mecanismo solidario de financiamiento propio de los países del MERCOSUR y tiene por objetivo reducir las asimetrías del bloque. Se

integra por aportes de los Estados Partes y se destina a financiar proyectos de mejoramiento de la infraestructura, competitividad de las empresas y desarrollo social en los países del MERCOSUR. Asimismo, financia proyectos para el fortalecimiento de la propia estructura institucional del MERCOSUR. El Fondo se basa en un sistema de aportes y distribución de recursos en forma inversa, lo que supone que los países del bloque con mayor desarrollo económico relativo realizan mayores aportes y, a la vez, los países con menor desarrollo económico relativo reciben los mayores recursos para el financiamiento de sus proyectos. Los fondos son distribuidos en carácter de donación no reembolsable. Se destaca la realización de proyectos con los siguientes ejes:

1. Saneamiento;
2. Agua potable;
3. Rehabilitación y construcción de rutas;
4. Tendido de redes eléctricas e instalación de estaciones de alta tensión;
5. Mejoramiento y ampliación de locales escolares; y
6. Rehabilitación de vías férreas, entre otros.

Sitio web: www.focem.mercosur.int/es

o) Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO). Es un mecanismo de cooperación regional que promueve la innovación de la agricultura familiar, la competitividad y la seguridad alimentaria. Fue creado en 1998 y está integrado por quince países miembros que han contribuido con un capital cercano a los US\$100 millones. Es patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Su Secretaría Técnica Administrativa tiene sede en las oficinas del BID en Washington, DC. FONTAGRO ha cofinanciado más de 120 proyectos e iniciativas a sus países miembro por un monto aproximado de US\$98,4 millones, incluyendo el aporte de otros financiadores e instituciones ejecutoras. Los países que lo componen son Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Honduras, Nicaragua, Panamá, **Paraguay**, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. **FONTAGRO** financia proyectos de investigación e innovación científica y tecnológica en el sector agropecuario con el objetivo de contribuir a la reducción de la pobreza, el aumento de la competitividad de las cadenas agroalimentarias y al manejo sustentable de los recursos naturales en América Latina y el Caribe. El fondo funciona como un mecanismo competitivo y transparente que financia proyectos regionales que tienen que contar como mínimo con la participación de dos países miembros y las propuestas son evaluadas por especialistas externos al Fondo, utilizando criterios de impacto económico, social y ambiental, calidad técnica y capacidad institucional. Este fondo financia proyectos de una media de US\$400.000. En la Convocatoria 2017 sobre "Innovaciones para la intensificación sostenible de la agricultura familiar ante el cambio climático" los ganadores fueron los proyectos para adaptar al cambio climático los cultivos de papa, arroz y la ganadería familiar.

Sitio web: www.fontagro.org/es

p) Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés). Es un mecanismo financiero de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) para América Latina y el Caribe. Su objetivo es contribuir de manera ambiciosa a la consecución de los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático de la comunidad internacional. En el contexto del desarrollo sostenible, el Fondo promoverá el cambio de paradigma hacia un desarrollo con bajas emisiones y resiliente al clima mediante el apoyo a los países en desarrollo para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los impactos del cambio climático, teniendo en cuenta las necesidades de los países en desarrollo, en particular aquellos que son vulnerables a los efectos

adversos del cambio climático. Las partes interesadas son definidas en el Instrumento de Gobierno del fondo como actores del sector privado, organizaciones de la sociedad civil, grupos vulnerables, mujeres y pueblos indígenas.

Sitio web: <http://finanzascarbono.org/financiamiento-climatico/canales-bilaterales-de-financiamiento/fondo-verde-para-el-clima/>

q) Mecanismo Mundial (MM). El MM ayuda a los países en desarrollo a priorizar la tierra como inversión y les presta asesoramiento especializado sobre las posibilidades de acceder a fondos públicos y privados de diversas procedencias destinados a la gestión sostenible de la tierra. De conformidad con la Estrategia Decenal de la CLD, el MM debe identificar y explorar fuentes innovadoras de financiación y mecanismos financiadores que promuevan la gestión sostenible de la tierra. En el marco de esos esfuerzos, el MM ha desarrollado la Estrategia de Financiación Integrada para la gestión sostenible de la Tierra.

r) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés). La FAO es la agencia de las naciones Unidas que lidera el esfuerzo internacional para poner fin al hambre. Su objetivo es lograr la seguridad alimentaria para todos y al mismo tiempo garantizar el acceso regular a alimentos suficientes y de buena calidad. Trabaja en más de 300 países, entre ellos Paraguay, donde establece cuatro áreas prioritarias como guía para la asociación con el Gobierno paraguayo, con el fin de asegurar una contribución relevante a las prioridades nacionales, regionales y globales:

1. Protección social para el combate de la pobreza;
2. Agricultura familiar campesina sostenible;
3. Protección ambiental; y
4. Cambio climático.

Sitio web: <http://www.fao.org/sustainability/es/>

s) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Es un organismo mundial de las NNUU en materia de desarrollo que promueve el cambio y conecta a los países por medio de los conocimientos, la experiencia y los recursos necesarios para lograr una vida mejor. Se encuentra presente en unos 170 países, entre ellos, Paraguay. Plantea tres áreas principales:

1. Desarrollo sostenible;
2. Gobernabilidad democrática y mantenimiento de la paz;
3. Clima y resiliencia a los desastres.

El PNUD busca fortalecer los nuevos marcos para el desarrollo, la reducción del riesgo de desastres y cambio climático, defendiendo la protección de los derechos humanos y el empoderamiento de la mujer, además de apoyar los esfuerzos de los países para alcanzar los Objetivos del Desarrollo Sostenible u Objetivos Mundiales, que orientan las prioridades generales del desarrollo hasta el año 2030.

Sitio web: www.py.undp.org/



▪ Suelo degradado de muy baja productividad, Roque González, Departamento de Paraguarí.

PARTE 2

PROGRAMA DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY 2018-2030

1 LA CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA

1.1 ANTECEDENTES

La CNUDL fue idealizada en ocasión de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro 1992. Fue adoptada en París en el año 1994, entrando en vigor en diciembre de 1996. Es un acuerdo internacional jurídicamente vinculante que relaciona el medio ambiente y el desarrollo con la gestión sostenible de la tierra. La Convención se enfoca específicamente en las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas.

En el Paraguay no existen *a priori* desiertos en gran escala, tal como los define la CNUDL, sin embargo, la misma prevé un marco amplio de expectativas, donde prevenir o mitigar procesos de degradación de tierras se encuentran presentes. Por ello, la elaboración de un Programa de Acción Nacional para el Paraguay es considerada de suma importancia debido a que su implementación y éxito posterior solamente será alcanzado si las acciones son ejecutadas y asumidas entre todos, donde la corresponsabilidad y la participación son elementos fundamentales para su implementación efectiva.

En el país las primeras iniciativas ambientales contra la degradación de la tierra se dan con la creación del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en el año de 1966, con la finalidad de impedir la degradación de suelos y pérdida de la fertilidad por efecto de la erosión a través de la acción combinada de cada una de sus dependencias, como órganos ejecutivos de la política agropecuaria nacional. Con todo esto, hasta finales de los años 90 los ecosistemas del Paraguay sufrieron una gran intervención en sus diversos componentes (suelo, agua, fauna y flora) debido fundamentalmente a la expansión acelerada de la frontera agrícola, sustentada en normativas idealizadas para el efecto. En el año 1989 se crea dentro del MAG el Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SSERNMA), con diversas instancias que permitieron insertar al país en programas y proyectos de alcance nacional e internacional de inventario, evaluación y caracterización de los recursos naturales.

Esta realidad nacional ha propiciado una presencia nacional más activa en diversos foros relacionados a la diversidad biológica, cambios climáticos, degradación de la tierra, etc., intensificándose lazos de cooperación. En 1996, mediante la Ley 970/96, el Paraguay deja manifiesta su voluntad de inserción como país en este ámbito. En el año 2000, por Ley 1561/00 se crea el Sistema Nacional Ambiental (SISNAM), cuya estructura institucional permite la debida socialización a través del Consejo Nacional Ambiental (CONAM) contando administrativamente con la Secretaría del Ambiente (SEAM) como institución que aglutina todos los esfuerzos técnicos y de coordinación tendientes a coadyuvar y complementar acciones ambientales con los sectores agros productivos e industriales del país.

Así mismo, se han generado una serie de leyes relacionadas al manejo racional de los recursos naturales y otras iniciativas que han colaborado a la complementación de acciones entre la CNUDL con las otras convenciones marco tales como la de biodiversidad (CBD) y cambios climáticos (CMNUCC), el Programa de Acción Subregional de Desarrollo Sustentable del Gran Chaco Americano (PAS-CHACO), entre los gobiernos de Argentina, Bolivia y Paraguay, con la finalidad de integrar esta frágil ecorregión a los sistemas de planificación del uso de la tierra y bosques, a nivel local y transfronterizo; el Programa de Preservación Forestal, acordado por Notas Reversales entre el Gobierno de Paraguay y el Gobierno de Japón establecida por la Ley N° 4190/10 del 1/11/2010 relativo a la Cooperación Financiera no Reembolsable, implementado a través del Anexo Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la SEAM-INFONA-UNA con propuestas técnicas, programas, proyectos para enfrentar al Cambio Climático con especial énfasis en la Adaptación y la Mitigación así como en el mejoramiento del acceso a la energía limpia; el Programa Marco de la Cuenca del Plata, la Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP) de la cuenca del Pilcomayo, etc. También, desde el año 2011, la SEAM participa del Programa ONU REDD+, un mecanismo que propone reducir las emisiones de carbono que se producen por la deforestación o degradación de los bosques mediante la conservación, manejo y sostenibilidad de los mismos.

En este entendido, consciente de la problemática que representa la degradación ambiental, la SEAM participa activamente en el proceso de concertar esfuerzos y coordinar acciones entre actores, sectores e instituciones involucrados en la planificación ambiental a nivel territorial, proponiendo, desarrollando e implementando estrategias y sinergias de gestión que permitan viabilizar estas acciones. El alineamiento del PAN-Py al Marco Estratégico LCD 2018-2030 y la Estrategia Decenal 2008-2018 pretende apoyar al país en el cumplimiento de sus responsabilidades mediante sus instituciones, mediante las cuales el ejercicio de alineamiento contribuirá a:

1. Actualizar el diagnóstico del PAN-Py;
2. Fortalecer las capacidades nacionales e institucionales;
3. Propiciar una convivencia estratégica entre actores (sociales e institucionales) y acciones a fin de generar mecanismos novedosos de participación y corresponsabilidad; y
4. Estimar o prever capacidades financieras necesarias para llevar a cabo dicha estrategia (SEAM, 2015).

1.2 MARCO LEGAL

La Lucha contra la Desertificación y la Sequía (LDS) en Paraguay tiene como sustento legal la Ley 970/96, que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra Desertificación y la Sequía sancionada el 24 de septiembre de 1996. La Constitución Nacional, el más alto nivel jerárquico en el ordenamiento de la legislación en el Paraguay, expresa en su Artículo 6° que el Estado promoverá el mejoramiento de la calidad de vida, a través de planes y políticas que lleven a este fin. Así mismo en su Artículo 7° expresa que todo habitante de la República tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Menciona además que constituyen de interés social la preservación, conservación, recomposición y mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano. En el Artículo 8° se menciona sobre la restricción de cualquier tipo de medida o acción que puedan alterar o dañar el medio ambiente, y que las mismas serán reguladas y sancionadas por ley, expresando finalmente que todo daño al ambiente deberá ser reconocido e indemnizado. La SEAM, creada por la Ley 1.561/00, tiene por objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la Política Ambiental Nacional, y pasa a desempeñarse como Punto Focal Nacional de la CNULD (SEAM, 2015)

En el siguiente cuadro se resumen algunas de las leyes y normativas que podrían considerarse como herramientas para desarrollar una gestión articulada de los principios y enunciados de la Convención en el Paraguay. Se deben tener en cuenta las leyes, reglamentos y cartas orgánicas formuladas por cada uno de los organismos involucrados con la ejecución del PAN-Py 2018-2030.

Cuadro 31. Resumen de normativas legales relacionadas al PAN-Py

| MARCO LEGAL | TÍTULO | SINERGIA DE GESTIÓN |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Constitución Nacional | | Calidad de Vida / Derecho a un Ambiente / Saludable / De la Protección Ambiental |
| Ley 970/96 | QUE APRUEBA LA CONVENCION DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACION, EN LOS PAISES AFECTADOS POR LA SEQUIA GRAVE O DESERTIFICACION, EN PARTICULAR EN AFRICA | Manejo y conservación de suelos. Relación suelo agua / Reforestación / Protección de causas hídricas, nacientes y manantiales |

Cuadro 31 (cont.). Resumen de normativas legales relacionadas al PAN-Py

| MARCO LEGAL | TÍTULO | SINERGIAS DE GESTIÓN |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ley 1561/00 | QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE, EL CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE Y LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE | Manejo de cuencas. Biodiversidad. Desertificación / Calidad de aire, agua, suelo, biodiversidad, etc. |
| Ley 81/92 | ESTRUCTURA ORGÁNICA Y FUNCIONAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. | Defensa Vegetal/ Protección Pecuaria. |
| Ley 1248/31 | CÓDIGO RURAL | Manejo de aguas pluviales, superficiales, estancadas, cauces, riberas. Adecuación ambiental en proyectos diversos. Agua superficial. Bosques protectores. Provisión y tratamiento de aguas |
| Ley 836/80 | DE CÓDIGO SANITARIO | |
| LEY 3239/07 | DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY | |
| Ley 4241/10 | DEL RESTABLECIMIENTO DE BOSQUE PROTECTORES DE CAUSAS HÍDRICAS DENTRO DEL TERRITORIO NACIONAL | |
| Ley 1614/00 | GENERAL DEL MARCO REGULADOR Y TARIFARIO DEL SERVICIO PÚBLICO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY | |
| Ley 294/93 | DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL | Realización de Estudios de Impacto Ambiental a las actividades públicas o privadas / Requisito para autorizaciones previas / Obligación de seguimiento al Plan de Gestión Ambiental (PGA) |
| Ley 251/93 | QUE APRUEBA EL CONVENIO SOBRE "CAMBIO CLIMÁTICO" ADOPTADO DURANTE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO-LA CUMBRE PARA LA TIERRA-CELEBRADA EN LA CIUDAD DE RÍO DE JANEIRO, BRASIL | El cambio climático como factor en la degradación de tierras |
| Ley 5681/16 | QUE APRUEBA EL ACUERDO DE PARÍS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO | |
| Ley 5875/17 | NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO | |
| Ley 350/94 | QUE APRUEBA LA CONVENCION RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL, ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS | Probables áreas de afectación |
| Ley 96/92 | DE VIDA SILVESTRE | Corredores biológicos / Biodiversidad |
| Ley 352/94 | ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS | |
| Ley 716/96 | DELITOS AMBIENTALES | Protección de los recursos naturales |
| Ley 422/73 | LEY FORESTAL | Control de la erosión del suelo, protección de tierras de cultivo |
| Ley 3966/10 | ORGÁNICA MUNICIPAL | Ordenamiento del Territorio / Pago de tasas / Monitoreo / Planificación, delimitación de zonas y normas sobre uso de suelo |

Cuadro 31 (cont.). Resumen de normativas legales relacionadas al PAN-Py

| MARCO LEGAL | TÍTULO | SINERGIAS DE GESTIÓN |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución SEAM 170/06 (E.R) | POR LA CUAL SE APRUEBA LA REGLAMENTACIÓN DEL CONSEJO DE AGUAS POR CUENCAS HIDRICAS. | Instancia social de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos |
| Resolución SEAM 1476/09 | RESOLUCION 1476/09 POR LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCION 232/01 QUE REGULA EL USO DEL FUEGO PARA LA QUEMA DE LOS CAMPOS DE PASTOREO, LOS INCENDIOS FORESTALES | Protección del suelo |
| Resolución SEAM 244/13 | POR LA CUAL SE ESTABLECEN LAS TASAS A SER PERCIBIDAS, EN EL MARCO DE LA LEY N° 294/13 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, EN VISTA A LA APLICACIÓN DEL DECRETO REGLAMENTARIO N° 453/13 A LOS PROYECTOS INGRESADOS A LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE | Procesos de verificación, monitoreo, pago de tasas |
| Resolución SEAM 223/15 (E.R) | POR LA CUAL SE REGLAMENTA LAS FUNCIONES DEL RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES APROBADAS EN EL MARCO DE LA LEY N°294/93 DE EVALUCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, Y SUS DECRETOS N° 453/13 Y N° 954/13. | Ordenamiento territorial / Verificación de los Planes de Gestión Ambiental / Auditoría ambiental / Renovación de DIA (Declaración de Impacto Ambiental) |
| Resolución SEAM 201/15 | POR LA CUAL SE ESTABLE EL PROCEDIMIENTO DE EVALUCIÓN DEL INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO DE PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE CUENTEN CON DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL MARCO DE LA LEY 294/3 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, Y LOS DECRETOS N° 453/13 Y N°954/13. | |
| Resolución INFONA 007/02 | POR LA CUAL SE REGLAMENTA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO FORESTAL | Asociados a la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental / Auditorías ambientales |
| Resolución INFONA 034/09 | POR LA CUAL SE CREA EL REGISTRO DE FINCAS DE HASTA CINCUENTA (50) HECTÁREAS EN LA REGIÓN ORIENTAL Y SE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS MISMAS | |
| Resolución INFONA 1544/11 | POR LA CUAL SE CREA EL REGISTRO DE INMUEBLES CUYA SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO SEA DE CINCUENTA (50) HECTÁREAS DE BOSQUES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL Y SE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA LA APROBACIÓN DE PLANES DE TRABAJO FORESTAL" | |
| Leyes en proceso de gestión | Ley de Suelos Ley de Ordenamiento Territorial Ley de Educación Ambiental | |

Fuente: SEAM (2015)

E. R.: En proceso de revisión

1.3 MARCO ESTRATÉGICO

La actualización y alineamiento del PAN-Py con el "Marco Estratégico de la LCD para el período 2018-2030" y la "Estrategia Decenal para mejorar la aplicación de la Convención para el período 2008-2018" busca apoyar a la iniciativa país con el fin de alcanzar el cumplimiento de sus obligaciones fundamentales establecidas con la Convención para la etapa propuesta. Así mismo establece una oportunidad para abordar algunos de los principales desafíos de la Convención, capitalizar sus fortalezas, aprovechar las oportunidades ofrecidas por el nuevo entorno político y financiero y crear un nuevo y revitalizado terreno común para todas las partes involucradas. La estrategia nacional para la elaboración del PAN-Py (2018-2030) se enmarca en:

1. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible; en especial el Objetivo 15: Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica;²⁴
2. El Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2014-2030;
3. Los principios contenidos en los lineamientos generales para la elaboración de la Política Ambiental Nacional, realizada por la SEAM en el año 2002;
4. El Plan Estratégico Institucional de la SEAM;
5. La decisión 3/COP8, en la que se elaboró el Marco y Plan Estratégico Decenal 2008-2018 para mejorar la aplicación la Convención;
6. El Marco estratégico de Lucha Contra la Desertificación 2018-2030;
7. Alianza Mundial sobre Suelos: Carta Mundial de los Suelos (FAO, 2015); y
8. Las Directrices Voluntarias para la Gestión Sostenible de Suelos (FAO, 2017).

El proceso en sí cuenta, a nivel local, con el sustento jurídico-legal estipulado en la Ley 1561/00, la cual determina los principios y prioridades para implementar las acciones a nivel nacional y constituye una herramienta para apoyar los lineamientos que sustentan la ratificación como país del texto de la CNULD a través de la Ley 970/96. Sus principios se fundamentan en los siguientes puntos:

1. Los postulados generales como país en referencia a la conservación y uso de los recursos naturales;
2. La complementariedad de acciones que den respuesta a lo establecido en las convenciones sobre diversidad biológica, cambio climático, y otros convenios internacionales con los cuales se vincula la CNULD;
3. La complementariedad con la legislación ambiental sobre la protección de los recursos naturales, desarrollo sustentable y otros temas afines;
4. El enfoque integrador de sistemas y la visión integral de aspectos físicos, químicos, biológicos, sociales y económicos que podrían confluir en procesos de degradación de la tierra, desertificación y sequía; y
5. Los compromisos asumidos como país ante programas de acción regionales y sub regionales aprobados y vigentes.

24 <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-15-life-on-land.html>

La CNULD, como estrategia, pretende dar un sustento técnico-político con la finalidad de:

1. Prevenir el desarrollo de procesos relacionados a la degradación de la tierra y sequía en áreas degradadas o de gran fragilidad ambiental;
2. Detener, mitigar o rehabilitar tierras medianamente degradadas en áreas productivas, aplicando medidas correctivas de manejo y conservación de suelos, riego y drenaje, entre otras;
3. Recuperar la productividad de áreas degradadas, aplicando medidas de rehabilitación y saneamiento intensivos;
4. Prevenir el desecado de humedales o cualquier otra alteración sobre estos ecosistemas que puedan generar procesos de desertificación acelerados; y
5. Facilitar o promover el proceso de descentralización de funciones y atribuciones de la SEAM en los gobiernos regionales y locales a través de modelos piloto de implementación técnico-administrativa para la ejecución de los ítems anteriores

1.4 POLÍTICAS SECTORIALES RELACIONADOS CON EL PAN-PY (2018-2030)

A fin de contar con herramientas que permitan identificar sinergias y actores relacionados a los principios básicos de la Convención, se realiza un breve resumen de cada una de estas políticas representando a los diversos sectores.

1.4.1 Estrategia Nacional de Lucha Contra la Pobreza

Es una estrategia que orienta la política pública y la gestión social del Estado, cuyo objetivo es mejorar el nivel de equidad social derivada de la acción pública, aumentando el grado de eficacia en la lucha contra la pobreza. En cuanto a políticas generales, tiene dos objetivos principales, atendiendo que existen causas estructurales relacionadas con el ámbito interno y otras que se relacionan con la inserción del país en el sistema de relaciones internacionales. El primer objetivo de este nivel será el mejoramiento de la inserción del país en el sistema de relaciones internacionales, y el segundo radicará en el mejoramiento del rol redistributivo del Estado. En cuanto a políticas específicas (aquellas que se destinan a la atención de la población afectada por la pobreza), están orientadas a apoyar a las personas, familias y comunidades para superar las condiciones de vulnerabilidad, exclusión social y económica en las que se hallan sumidas. Se parte del criterio de que debe haber correspondencia entre las dimensiones de la pobreza y las estrategias específicas de política social orientadas a combatirla. La pobreza tiene tres dimensiones que se relacionan unas con otras y se refuerzan mutuamente. A estas tres dimensiones (vulnerabilidad social, exclusión social y exclusión económica), le deberán corresponder políticas que aborden específicamente las respectivas carencias:

- Para combatir la vulnerabilidad social se establecerá un sistema de Protección Social;
- Para revertir la exclusión social se aplicará un sistema de Promoción Social; y
- Para superar la exclusión económica se desarrollará un sistema de Inclusión Económica.

Sitio Web: <http://www.unfpa.org.py/download/Estrategia%20Nacional%20de%20Lucha%20contra%20la%20Pobreza.pdf>

1.4.2 Política Ambiental Nacional del Paraguay.

La Constitución Nacional establece derechos y obligaciones en el tema ambiental, motivo por el cual el país ha firmado convenios internacionales específicos sobre la materia, los cuales tienen rango legislativo y son de cumplimiento obligatorio. Esta política orienta sus estrategias y acciones hacia la descentralización de la gestión ambiental y el fortalecimiento de la capacidad de gestión local, con amplia participación social. Para asegurar la efectividad de la Política Ambiental Nacional, es condición indispensable que las políticas nacionales busquen

un equilibrio global y local entre los objetivos económicos, sociales, culturales y ambientales.

La Política Ambiental Nacional es el conjunto de objetivos, principios, criterios y orientaciones generales para la protección del ambiente de una sociedad, con el fin de garantizar la sustentabilidad del desarrollo para las generaciones actuales y futuras. Aun siendo la gestión ambiental una función eminentemente pública, existe una responsabilidad individual y colectiva que requiere el compromiso y la participación de toda la sociedad civil. Por ello, las políticas y acciones ambientales se sustentan en esquemas de corresponsabilidad y participación social, garantizando el acceso público a la información y fortaleciendo los mecanismos de control social y de rendición de cuentas en la aplicación de las políticas públicas.

Sitio Web: http://www.seam.gov.py/sites/default/files/politica_ambiental_Nacional.pdf

1.4.3 Plan Nacional de Desarrollo Paraguay (PND) 2014-2030.

Este plan define los ejes y objetivos estratégicos, las prioridades de políticas y las líneas de acción para el desarrollo inclusivo y sostenido en el Paraguay. La Constitución manda que el PND debe ser visto como un instrumento de orientación de la actividad privada y para la administración pública. A corto plazo, el PND sirve de referencia para la definición de programas, asignación de recursos públicos, el establecimiento de indicadores para el seguimiento a las acciones y para la verificación del cumplimiento de las metas trazadas por el Gobierno. Sus tres ejes estratégicos de acción son:

1. La reducción de la pobreza y el desarrollo social;
2. El crecimiento económico inclusivo; y
3. La inserción de Paraguay en el mundo
4. Sus líneas transversales son:
5. Igualdad de oportunidades;
6. Gestión pública eficiente y transparente;
7. Ordenamiento Territorial;
8. Sostenibilidad Ambiental,

Sitio Web: <http://www.stp.gov.py/v1/plan-nacional-de-desarrollo-2014-2030-2/>

1.4.4 Ordenamiento y desarrollo territorial

El Plan Marco Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial elaborado por la STP y el Instituto de Desarrollo vigente desde Octubre de 2011, fue elaborado con el objetivo de establecer un marco conceptual sobre el significado del Desarrollo y el Ordenamiento Territorial en Paraguay, de definir un conjunto de lineamientos estratégicos sobre la dinámica y la organización territorial del país y, de definir un Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial que permita alcanzar los objetivos planteados o Definir un marco legal que dé sustento a la propuesta.

El Plan trata de guiar la ocupación del territorio, de manera de aprovechar racionalmente la potencialidad de los recursos naturales existentes para alcanzar el desarrollo, evitando el deterioro del entorno físico de una manera irreversible, que habitualmente se produce a través de la incidencia de las diversas actividades.

Sitio web: <http://www.stp.gov.py/pnd/wp-content/uploads/2014/12/pnd2030.pdf>

1.4.5 Plan Estratégico Institucional SEAM 2015-2018

Es un documento que define los lineamientos de la SEAM acorde al PND Paraguay 2014-2030, y facilita la coordinación de acciones en las instancias sectoriales del Poder Ejecutivo, así como con diversos niveles de gobierno, sociedad civil, sector privado y, eventualmente, los poderes Legislativo y Judicial.

Uno de sus objetivos específicos es el de desarrollar Planes de Acción de Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático para los sectores priorizados por el PND 2030, el cual menciona a Seguridad Alimentaria y Soberanía Alimentaria, Agua (provisión y saneamiento), Energía, Diversidad Biológica y Bosques, Salud, Industrias Limpias, Infraestructura y Transporte.

1.4.6 Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (PNAPS)

Presentado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, dicho plan es un conjunto de lineamientos, metas y objetivos para fortalecer la distribución, abastecimiento y cuidado de los Recursos Hídricos del país.

Históricamente, la provisión de los servicios de agua ha estado a cargo de dos entidades de carácter público: la Empresa de Servicios Sanitarios (ESSAP), que atiende a poblaciones de más de 10.000 habitantes y el Servicio Nacional de Agua y Saneamiento (SENASA), que atiende a poblaciones con menos de 10.000 habitantes.

A pesar de estos avances existe todavía un sector importante de la población que no accede a servicios de agua potable y saneamiento. Según la última encuesta de hogares (2013), la población que cuenta con servicio de agua mejorada alcanza el 85,8% (nivel urbano 93,1% y nivel rural 74,8%) y al saneamiento mejorado 79% (95% urbano y 55% rural).

Sitio Web: <http://www.stp.gov.py/pnd/ejes-estrategicos/diagnosticos/agua-y-saneamiento/>

1.4.7 Política Forestal

El Instituto Forestal Nacional (INFONA) es el responsable por la implementación de la Política Forestal Nacional, la cual busca optimizar la contribución del sector forestal al desarrollo socioeconómico sostenible del Paraguay, en el marco de las funciones económicas, sociales y ambientales de los bosques. El sector forestal representó para el Paraguay en la década de los años 70 una fuente de ingresos muy importante.

Sin embargo, debido a la expansión de la frontera agrícola, la deforestación masiva, el aumento de la agricultura mecanizada, así como las invasiones de tierras, han llegado a poner en riesgo la sustentabilidad del sistema. El escenario actual requiere de un minucioso análisis donde la explotación y protección de los recursos naturales contemple las numerosas interacciones entre los aspectos políticos, económicos, sociales y ambientales, para identificar y diseñar los instrumentos de política que puedan impulsar el desarrollo sostenible del sector forestal. En esta definición se incluye a compromisos internacionales asumidos por el país ante las Convenciones internacionales (Convenciones de Cambio Climático, Biodiversidad, Desertificación, etc.) y programas regionales (Mercosur) y subregionales (Gran Chaco Americano) donde existen acuerdos a ser cumplidos por los países integrantes. Conforme a estas iniciativas se prevé un escenario donde:

1. El sector forestal proponga funciones económicas, sociales y ambientales del bosque armonizadas con otras políticas sectoriales, que contribuyan significativamente al desarrollo económico y social del Paraguay;

2. Las instituciones forestales se encuentren fortalecidas, consolidadas e insertadas dentro de la política de desarrollo nacional;
3. Los bosques nativos y su biodiversidad se encuentren conservados y manejados eficientemente;
4. Se vean incrementados bienes y servicios forestales; y
5. La cobertura boscosa ampliada mediante las plantaciones y la recuperación de áreas degradadas.

La Política Forestal Nacional tiene como objetivo lograr un crecimiento económico sostenible mediante el incremento de los beneficios económicos, sociales y ambientales de los bienes y servicios provenientes de los bosques del país, fortaleciendo el marco institucional del sector forestal, para ello es necesario:

1. Revertir el proceso de pérdida y degradación de los bosques y promover el manejo sostenible de los ecosistemas forestales;
2. Promover e incentivar la inversión pública y privada en actividades de forestación, reforestación, la agroforestería y el enriquecimiento de bosques naturales degradados;
3. Recuperar tierras de vocación forestal e incorporarlas al desarrollo económico;
4. Producir materia prima mejorando la producción, productividad y calidad de los bosques nativos y plantaciones forestales;
5. Dar seguimiento a los planes de manejo forestal sostenibles;
6. Promover la formación permanente de recursos humanos mediante la capacitación, investigación, difusión y transferencia de tecnologías;
7. Promover la concienciación social en cuanto a la conservación y uso sostenible de los bosques y su importancia estratégica en el desarrollo económico del país;
8. Promover la institucionalización de actores e instancias a través de la participación coordinada de los gobiernos locales y nacionales;
9. Impulsar y promover la creación de mecanismos financieros apropiados y proveer condiciones adecuadas y seguridad jurídica para las inversiones en el sector forestal;
10. Promover la valoración económica de los bienes y servicios provenientes de los bosques nativos y plantaciones forestales; y
11. Crear y fortalecer un Sistema Nacional de Información Forestal

Las líneas programáticas establecidas para impulsar la Política Forestal Nacional son:

1. El fortalecimiento Institucional;
2. La adecuación del marco legal;
3. El ordenamiento de tierras de vocación forestal;
4. El manejo sostenible de los bosques y recuperación de zonas degradadas;
5. Las plantaciones forestales y sistemas agroforestales;
6. El financiamiento e incentivos y la competitividad foresto-industrial y de servicios;
7. Los sistemas de control y fiscalización;
8. La promoción de la investigación forestal aplicada y transferencia de tecnología; y
9. Educación, extensión y divulgación.

Sitio Web: <http://www.infona.gov.py/>

1.4.8 Política agraria y rural.

La política agrícola y ganadera es llevada a cabo por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). La misión del MAG es promover la producción agropecuaria y forestal, el fortalecimiento de la agricultura familiar, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza rural con enfoque inclusivo y territorial, respetando las características socioculturales de género, generación y en armonía con el ambiente.

Contempla los siguientes niveles:

1. Nivel estratégico: Gabinete del Viceministro de Ganadería y del Viceministro de Agricultura, Dirección General de Planificación, Junta Consultiva del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
2. Nivel operativo: Censos y Estadísticas Agropecuarios, de Comercialización, de Coordinación y Administración de Proyectos, de Extensión Agraria, de Educación Agraria.
3. Apoyo: Gabinete del Ministro, Administración y Finanzas, Auditoría Interna, Asesoría Jurídica, Secretaría General, Biblioteca Nacional de Agricultura.

Dentro de su Plan Estratégico Institucional contempla los siguientes objetivos:

1. Promover la competitividad agropecuaria para la inserción de productos agropecuarios al mercado nacional e internacional; mediante servicios institucionales de calidad con enfoque territorial e inclusivo, acciones tendientes a la innovación tecnológica en las unidades productivas, una educación agropecuaria actualizada, disponibilidad de informaciones actualizada relacionadas al sector, promoción de productos competitivos insertos en el mercado, acceso y disponibilidad de nuevos conocimientos (biotecnología y bioseguridad) y la promoción de alternativas de producción agro energética.
2. Fortalecer la agricultura familiar, logrando la seguridad alimentaria y su inserción eficiente en cadenas de valor, para satisfacer la demanda interna y oportunidades del mercado externo; a través de la implementación de políticas públicas diferenciadas, de innovaciones tecnológicas en el sistema productivo del agricultor familiar, ampliando la cobertura de los servicios institucionales con calidad; enfoque de derecho, género (fortaleciendo la participación de la mujer rural), generación, multicultural y de territorio.
3. Fortalecer la institucionalidad y mejora de los procesos operativos y administrativos; a través de la reforma y reingeniería; de la consolidación, fortalecimiento y modernización de la institucionalidad del MAG (talentos humanos, equipamientos e infraestructura adecuada, gestión por resultados entre otros), apuntando a una mayor eficiencia y eficacia, para consolidar al MAG como actor principal del desarrollo agrario y rural mediante la definición e implementación de políticas sectoriales.
4. Promover e impulsar el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales productivos como el bosque, el suelo y el agua; mediante estrategias de uso y manejo racional de recursos naturales e instrumentos de gestión de riesgos asociados a la variabilidad climática.

Desarrolla sus acciones en vinculación a las siguientes políticas públicas:

1. Plan Nacional de Desarrollo 2030: interviniendo en el Eje Estratégico 1 (Reducción de la pobreza y Desarrollo Social) y Eje Estratégico 2 (Crecimiento Económico Estratégico);
2. Marco Estratégico Agrario (MEA) 2014-2018, como política indicativa para el sector agropecuario y forestal contemplando los siguientes ejes: Eje 1 (Competitividad Agraria), Eje 2 (Desarrollo de la Agricultura Familiar y Seguridad Alimentaria), Eje 3 (Desarrollo Forestal Sostenible y Provisión de Servicios Ambientales), Eje 4 (Desarrollo Pecuario y Ganadero), Eje 5 (Gestión de Riesgos asociados a la variabilidad y al Cambio Climático) y Eje 5 (Integración Social, empleabilidad y emprendedurismo).

Sitio Web: <http://www.mag.gov.py/>

1.4.9 Marco Estratégico Agrario (MEA) 2014-2018

Es un instrumento del sector agropecuario y forestal de Paraguay generado en consulta con instituciones públicas, privadas e internacionales que ofrece una visión del desarrollo agrario y rural que se aspira construir y sirve como referencia respecto a los caminos a transitar para alcanzarlo. El propósito del MEA es que sus planteamientos y las prioridades que establece sirvan para el diseño de políticas públicas y la adopción de medidas orientadas al desarrollo del sector, así como para la formulación de programas y proyectos.

Sitio Web: http://www.mag.gov.py/sigest_actas/MEA%20-%20AMPLIADO.pdf

1.4.10 Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.

Este plan contempla la propuesta de acción del sector agrícola para la reducción el riesgo frente a desastres y el fortalecimiento de las medidas de adaptación al cambio climático en Paraguay. En este contexto considera los acuerdos internacionales, las normas nacionales, las iniciativas propuestas por el sector académico y de investigación y el sector privado. Su objetivo es reducir la vulnerabilidad del sector agropecuario frente a los riesgos de desastres exacerbados por el cambio climático, implementando medidas de fortalecimiento de las capacidades, el mejoramiento de los mecanismos de información, la implementación de acciones de reducción del riesgo y el incremento de la resiliencia de desastres. Sus principios están relacionados con los principios que rigen la Política nacional de Gestión y Reducción de Riesgos, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Paraguay y el Marco de Acción para la Reducción de los Desastres de Sendai, considerado el instrumento más importante en cuanto a gestión de los riesgos de desastre.

Sitio Web: http://www.mag.gov.py/archivo-noticias/index-news.php?pag=not_ver.php&idx=9383538

1.4.11 Política Nacional de Cambio Climático

Esta política representa el consenso sobre los objetivos nacionales que serán alcanzados en el marco de una Política Pública sobre el Cambio Climático. Sus áreas y pilares estratégicos son:

1. Área Estratégica de Adaptación. Se refiere al ajuste en los métodos y sistemas naturales como respuesta a los estímulos climáticos y sus efectos actuales o esperados. Estos ajustes podrían moderar los daños ocasionados e incluso explotar oportunidades de beneficio (Cepal, 2009, citado por SEAM, 2011); y
2. Área Estratégica de Mitigación. La mitigación de los efectos del cambio climático se refiere a la disminución de la emisión de los gases de efecto invernadero con el fin de reducir los efectos potenciales del calentamiento global.

Sitio Web: <http://www.py.undp.org/content/dam/paraguay/docs/Politica%20Nacional%20CC.pdf>

1.4.12 Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático (ENGCC)

Esta estrategia va mostrando el camino para la “incorporación de la perspectiva de género, buscando la transversalización en los procesos, visualizar y dar valor a las implicaciones que tiene para mujeres y hombres, cualquier acción que se planeé (legislación, políticas, programas o proyectos) en el marco de una política”. La ENGCC tiene como objetivo “promover en forma activa y efectiva la incorporación de la perspectiva de género en la adecuación, elaboración, coordinación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas de cambio climático, así como también en las acciones de la sociedad civil, a fin de lograr el bienestar de la población, respetando las necesidades e intereses de hombres y mujeres”.

Sitio Web: <http://www.seam.gov.py/sites/default/files/users/comunicacion/Estrategia%20de%20G%C3%A9nero%20y%20Cambio%20Climatico.pdf>

1.4.13 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Constituye un instrumento articulador de la política pública paraguaya en el ámbito de la Adaptación al Cambio Climático con el fin de cumplir y desarrollar los compromisos adquiridos en el contexto internacional, con el propósito de asegurar que el sector público, privado y la sociedad civil estén en condiciones de desarrollar acciones de adaptación incorporando planteamientos que contribuyen a alcanzar un desarrollo sostenible y bienestar de nuestra sociedad.

Sitio Web: <http://www.seam.gov.py/sites/default/files/users/comunicacion/Ultima%20version%20Plan%20Nacional%20de%20Adaptacion%20al%20Cambio%20Climatico%202016%20-%20Para%20prensa.doc.pdf>

1.4.14 Uso de suelo y urbanística según la ley 3966/10 Orgánica Municipal

Existen diversas iniciativas y acciones relacionadas al suelo y su uso. La Política Ambiental Nacional del Paraguay, identifica al uso inadecuado del suelo como un problema relacionado, por un lado, a la erosión, degradación y agotamiento de los suelos como consecuencia del uso inadecuado del mismo en la agricultura, y por otro, a la mala utilización del terreno en obras de infraestructura. Con la finalidad de asegurar un uso racional, se deben generar normas e instrumentos que busquen un equilibrio local y global entre los objetivos económicos, sociales, culturales y ambientales relacionados al uso del suelo.

La Política Ambiental Nacional establece como instrumentos de aplicación los siguientes:

La evaluación del impacto ambiental (Ley 294/93) y su correspondiente Plan de Gestión Ambiental, La Evaluación Ambiental Estratégica, la Auditoría Ambiental, la Fiscalización y control ambiental y

Los Instrumentos económico-financieros, como ser, los fondos ambientales, fondo de restauración, fondo de compensación y el seguro ambiental.

El ordenamiento territorial que hace al uso racional del suelo urbano y rural se encuentra enmarcada dentro de la Ley 3966/10. En el Capítulo III. De las Funciones Municipales, Artículo 12, señala que, de conformidad a las posibilidades presupuestarias, corresponde a las municipalidades, en el ámbito de su territorio, la planificación, urbanismo y ordenamiento territorial a través del Plan de Desarrollo Sustentable del Municipio y el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial. La visión de complementariedad territorial se podría dar a través de la fusión entre el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial y el Plan de Manejo de Cuencas (Ley 3239/07), con la finalidad de que los emergentes Planes de Desarrollo Sustentable permitan relacionar el manejo racional de los recursos naturales (suelo y agua) con la distribución política de los municipios. Estas acciones podrían materializar una integración real que permita concertar políticas territoriales reales partiendo, desde los municipios hacia los departamentos y el país nacional, haciendo prevalecer normas que otorguen mayor protección al ambiente (SEAM, 2015).

1.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y OBJETIVOS OPERACIONALES

La UNCCD busca forjar una alianza mundial a través de acuerdos de cooperación y asociaciones estratégicas para revertir y prevenir los efectos de la desertificación, degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía con el fin de apoyar la reducción de la pobreza y la sostenibilidad ambiental y poniendo énfasis en las zonas afectadas. Los OE orientan las acciones de todos los interesados y asociados en la LCD a largo plazo (12 años).

Los Efectos Previstos son los efectos se pretende obtener a largo plazo, utilizando Indicadores

de Progreso, que son datos que señalan el estado o la tendencia de las zonas evaluadas. Los OO, dictadas por la Estrategia Decenal 2008-2018, están orientan las actividades a corto y mediano plazo (3 a 5 años) con miras a apoyar el logro de las metas. Los Resultados Esperados los efectos que se pretende alcanzar en ese plazo con los OO. El cumplimiento de cada OE se realiza a través de los cinco OO.

1.5.1 Objetivos Estratégicos

1.5.1.1 Objetivo Estratégico 1: Mejorar las condiciones de los ecosistemas afectados, luchar contra la desertificación y la degradación de las tierras, promover la ordenación sostenible de las tierras y contribuir a la neutralización de la degradación de las tierras

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto previsto 1.1: Se mantienen o mejoran la productividad de la tierra y los servicios de los ecosistemas conexos. | Indicador 1-1 Tendencias en la cubierta terrestre |
| Efecto previsto 1.2: Se reduce la vulnerabilidad de los ecosistemas afectados y aumenta la resiliencia de los ecosistemas. | Indicador 1-2 Tendencias en la productividad o el funcionamiento de la tierra |
| Efecto previsto 1.3: Los países que así lo desean fijan y aprueban metas nacionales voluntarias de neutralización de la degradación de las tierras; se identifican y se aplican medidas conexas y se establecen los sistemas de seguimiento necesarios. Efecto previsto 1.4: Se intercambian, fomentan y aplican medidas para una ordenación sostenible de las tierras y para luchar contra la desertificación y la degradación de las tierras. | Indicador 1-3 Tendencias en las reservas de carbono en la superficie y en el suelo |

1.5.1.2 Objetivo Estratégico 2: Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones afectadas

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto previsto 2.1: Mejoran la seguridad alimentaria y el acceso adecuado al agua para las personas de las zonas afectadas. Efecto previsto 2.2: Mejoran y se diversifican los medios de subsistencia de las personas de las zonas afectadas. | Indicador 2-1 Tendencias en la población que vive por debajo del umbral de pobreza relativa y/o en la desigualdad de ingresos en las zonas afectadas |
| Efecto previsto 2.3: La población local, particularmente las mujeres y los jóvenes, está empoderada y participa en los procesos de toma de decisiones para luchar contra la DDTS. Efecto previsto 2.4: Se reduce sustancialmente la migración forzada por la desertificación y la degradación de las tierras. | Indicador 2-2 Tendencias en el acceso a agua para beber salubre en las zonas afectadas |

1.5.1.3 Objetivo Estratégico 3: Mitigar gestionar y adaptarse a los efectos de la sequía a fin de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y las poblaciones vulnerables

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Efecto previsto 3.1 Se reduce la vulnerabilidad de los ecosistemas a la sequía, entre otras cosas, mediante prácticas sostenibles de ordenación sostenible de tierra y agua Efecto previsto 3.2 Aumenta la resiliencia de las comunidades a la sequía | Indicador 3.1 Seguimiento mediante información cualitativa |

1.5.1.4 Objetivo Estratégico 4: Generar beneficios ambientales mundiales mediante la aplicación efectiva de la LCD

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto previsto 4.1: La ordenación sostenible de las tierras y la lucha contra la desertificación y la degradación de las tierras contribuyen a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y a hacer frente al cambio climático. | Indicador 4.1. Tendencia en las reservas de carbono en la superficie y en el suelo. |
| Efecto previsto 4.2: Se refuerzan las sinergias con otros acuerdos y procesos multilaterales sobre el medio ambiente. | Indicador 4.2. tendencia en la abundancia y distribución de determinadas especies |

1.5.1.5 Objetivo Estratégico 5: Movilizar una cantidad sustancial y adicional de recursos financieros y no financieros para apoyar la aplicación de la convención mediante alianzas eficaces a escala mundial y nacional

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto previsto 5.1: Aumenta la movilización de recursos financieros públicos y privados, en un nivel adecuado y en tiempo oportuno, que se ponen a disposición de los países Partes afectados, lo que incluye también la movilización de recursos en el ámbito nacional. | Indicador 5.1. Tendencia en la asistencia oficial para el desarrollo de carácter bilateral y multilateral |
| Efecto previsto 5.2: Se presta apoyo internacional para efectuar "intervenciones sobre el terreno" y de fomento de la capacidad efectivas y bien dirigidas en los países Partes afectados a fin de apoyar la aplicación de la Convención, entre otras cosas mediante iniciativas de cooperación Norte-Sur, Sur-Sur y triangular. | Indicador 5.2. Tendencia en los recursos públicos nacionales Indicador 5.3. Tendencia en el número de socios de cofinanciación |
| Efecto previsto 5.3: Se invierten notables esfuerzos en fomentar la transferencia de tecnología, especialmente en condiciones favorables e incluso en condiciones concesionales y preferenciales, según lo convenido por mutuo acuerdo, y en movilizar otros recursos no financiero | Indicador 5.4. Movilización de recursos de fuentes de financiación innovadoras, también del sector privado |

1.5.2 Objetivos Operacionales

1.5.2.1 Objetivo Operacional 1. Promoción, sensibilización y educación: influir activamente en los procesos y agentes pertinentes internacionales, nacionales y locales a fin de que se aborden adecuadamente las cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía.

Resultado 1.1. Las cuestiones relativas a la desertificación y degradación de las tierras y a la sequía, y las sinergias con la mitigación del cambio climático y la adaptación a éste y con la conservación de la biodiversidad, se comunican efectivamente entre los principales grupos interesados a nivel internacional, nacional y local.

Resultado 1.2. Las cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía se abordan en los foros internacionales pertinentes, incluidos los relacionados con el comercio agrícola, la adaptación al cambio climático, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, el desarrollo rural, el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza.

Resultado 1.3. Las organizaciones de la sociedad civil y la comunidad científica del Norte y el Sur tienen un interés cada vez mayor en los procesos de la Convención, y los temas de la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía se tratan en sus iniciativas de promoción, sensibilización y educación.

1.5.2.2 Objetivo Operacional 2. Marco de políticas: Apoyar la creación de entornos propicios para promover soluciones de lucha contra la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía.

Resultado 2.1. Se evalúan los factores indirectos de carácter institucional, financiero, socioeconómico y de políticas de la desertificación y la degradación de las tierras y las barreras que impiden la ordenación sostenible de las tierras, y se recomiendan las medidas adecuadas para eliminar esas barreras.

Resultado 2.2. Los países Partes afectados revisan sus programas de acción nacionales (PAN) para que sean documentos estratégicos sustentados en información de referencia biofísica y socioeconómica, y los incluyen en marcos de inversión integrados.

Resultado 2.3. Los países Partes afectados integran sus PAN y las cuestiones relativas a la ordenación sostenible y la degradación de las tierras en la planificación del desarrollo y en los planes y políticas sectoriales y de inversión pertinentes.

Resultado 2.4. Los países Partes desarrollados integran los objetivos de la CLD y las intervenciones de ordenación sostenible de la tierra en sus programas y proyectos de cooperación para el desarrollo, de acuerdo con su apoyo a los planes nacionales sectoriales y de inversión

Resultado 2.5. Se introducen o intensifican medidas que se refuerzan recíprocamente en los programas de acción en materia de desertificación y degradación de las tierras y en las actividades relativas a la biodiversidad y a la mitigación y adaptación al cambio climático a fin de aumentar el impacto de las intervenciones.

1.5.2.3 Objetivo Operacional 3. Ciencia, tecnología y conocimiento: llegar a ser una autoridad mundial en materia de conocimientos científicos y técnicos sobre la desertificación y la degradación de las tierras y sobre la mitigación de los efectos de la sequía

Resultado 3.1. Se apoya la vigilancia nacional y la evaluación de la vulnerabilidad de las ten-

dencias biofísicas y socioeconómicas en los países afectados

Resultado 3.2. Se elabora una base de referencia a partir de los datos más sólidos disponibles sobre las tendencias biofísicas y socioeconómicas, y los enfoques científicos pertinentes se armonizan gradualmente

Resultado 3.3. Se mejoran los conocimientos sobre los factores biofísicos y socioeconómicos y sobre sus interacciones en las zonas afectadas para perfeccionar el proceso de adopción de decisiones

Resultado 3.4. Se mejora el conocimiento de las interacciones de la adaptación al cambio climático, la mitigación de la sequía y la rehabilitación de las tierras degradadas de las zonas afectadas, a fin de elaborar instrumentos que ayuden en la adopción de decisiones.

Resultado 3.5. Se han implantado sistemas eficaces de intercambio de conocimientos, incluidos los conocimientos tradicionales (no indios), a nivel mundial, regional, subregional y nacional, a fin de apoyar a los encargados de formular políticas y los usuarios finales, entre otras cosas mediante la determinación y el intercambio de prácticas óptimas y casos logrados

Resultado 3.6. Las redes e instituciones de ciencia y tecnología que tienen que ver con la desertificación y la degradación de las tierras y con la sequía contribuyen a apoyar la aplicación de la LCD.

1.5.2.4 Objetivo Operacional 4. Fomento de la capacidad: determinar y satisfacer las necesidades de fomento de la capacidad para prevenir y revertir la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía.

Resultado 4.1. Los países que han realizado una autoevaluación de la capacidad nacional ejecutan los planes de acción resultantes para desarrollar la capacidad necesaria a nivel individual, institucional y sistémico⁶, a fin de abordar cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía a nivel nacional y local.

Resultado 4.2. Los países que no hayan evaluado previamente sus necesidades de capacidad inician los procesos de evaluación pertinentes para determinar esas necesidades a fin de poder hacer frente a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía a nivel nacional y local.

1.5.2.5 Objetivo Operacional 5. Financiación y transferencia de tecnología: Movilizar recursos financieros y tecnológicos nacionales, bilaterales y multilaterales y mejorar la elección de los beneficiarios y la coordinación de esos recursos a fin de aumentar su impacto y eficacia.

Resultado 5.1. Los países Partes afectados elaboran marcos de inversión integrados para movilizar recursos nacionales, bilaterales y multilaterales, con miras a aumentar la eficacia y el impacto de las intervenciones.

Resultado 5.2. Los países Partes desarrollados proporcionan recursos financieros sustanciales, suficientes, oportunos y predecibles para apoyar las iniciativas nacionales encaminadas a revertir y prevenir la desertificación y la degradación de las tierras y a mitigar los efectos de la sequía.

Resultado 5.3. Las Partes intensifican sus esfuerzos para movilizar recursos financieros de

las instituciones, servicios y fondos financieros internacionales, incluido el FMAM, promoviendo el programa de ordenación sostenible de las tierras de la CLD entre los órganos rectores de esas instituciones.

Resultado 5.4. Se determinan fuentes y mecanismos de financiación innovadores para luchar contra la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía, con inclusión del sector privado, los mecanismos basados en el mercado, las entidades comerciales, las fundaciones y las organizaciones de la sociedad civil, y otros mecanismos de financiación para la adaptación al cambio climático y la mitigación de éste, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y la reducción del hambre y la pobreza

Resultado 5.5. Se facilita el acceso a la tecnología por los países Partes afectados mediante una financiación suficiente, incentivos económicos y de política eficaces y apoyo técnico, en especial en el marco de la cooperación Sur-Sur y Norte-Sur.

2 OBJETIVOS

2.1 GENERAL

El objetivo fundamental del PAN-Py 2018-2030 es contribuir al logro del desarrollo sostenible de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del territorio nacional y, en particular, la prevención y/o la reducción de la degradación de tierras, la rehabilitación de tierras parcialmente degradadas y la recuperación de tierras desertificadas.

2.2 ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos establecidos para lograr el objetivo general son los siguientes

1. Incluir la degradación de suelos, desertificación, sequía e inundaciones como herramientas de gestión y aplicación de la política ambiental relacionada al desarrollo económico y social del país;
2. Integrar la degradación de suelos, desertificación, sequía e inundaciones a las políticas institucionales de actores relacionados al manejo de recursos naturales (instancias técnicas, educativas, administrativas, jurídicas y sociales);
3. Definir los organismos e instituciones encargadas de la puesta en marcha del PAN-Py;
4. Contribuir a través del PAN-Py a una integración de acciones conjuntas con otras Convenciones afines ratificadas por el país;
5. Contribuir con el PAN-PY en el contexto de la política de Estado, a fin de elevar la productividad de los suelos y la producción de bienes de consumo, como elemento estratégico de sustento para la población rural y lograr el acceso justo al agua;
6. Armonizar y complementar las acciones de planes, programas y proyectos de cooperación técnica internacional, (en ejecución o por implementarse) vinculados al combate a la degradación de tierras, desertificación y sequía;
7. Favorecer escenarios de participación de las comunidades afectadas;
8. Contribuir con el PAN-Py a lograr la sensibilización de autoridades locales, regionales y del gobierno nacional;
9. Fortalecer a las instituciones en la capacitación de recursos humanos (escuelas, colegios, universidades y otros) en lo referente al uso del suelo y agua en sus distintos niveles de vulnerabilidad

3 ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS OPERACIONALES

3.1 OBJETIVOS OPERACIONALES, RESULTADOS ESPERADOS Y ACTIVIDADES PROPUESTAS

3.1.1. Objetivo Operacional 1. Promoción, Sensibilización y Educación: Influir activamente en los procesos y agentes pertinentes internacionales, nacionales y locales a fin de que se aborden adecuadamente las cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía

| RESULTADOS ESPERADOS | ACTIVIDADES PROPUESTAS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 1.1. Las cuestiones relativas a la desertificación y degradación de las tierras y a la sequía, y las sinergias con la mitigación del cambio climático y la adaptación a éste y con la conservación de la biodiversidad se comunican efectivamente entre los principales grupos interesados a nivel internacional, nacional y local.</p> | <p>(i) Formulación de una estrategia y plan comunicacional relativo a la degradación de tierras, revisando y evaluando metodologías de comunicación actuales e identificando metodologías innovadoras y novedosas de comunicación existentes como herramienta futura de educación (ii) Elaboración e inclusión de la problemática de la degradación de tierras, riesgo a desertificación y sequía en programas educativos de todos los niveles mediante la elaboración e inclusión en la malla curricular, capacitando al plantel docente en educación ambiental relacionado a la UNCCD y elaboración de materiales didácticos referentes al tema (iii) Apoyar la divulgación de sistemas de manejo y conservación de suelos desarrollados por pequeños y medianos agricultores relacionados a la siembra directa y el laboreo mínimo</p> |
| <p>Resultado 1.2. Las cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía se abordan en los foros internacionales pertinentes, incluidos los relacionados con el comercio agrícola, la adaptación al cambio climático, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, el desarrollo rural, el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza.</p> | <p>(i) Instalación de un sistema o red de información ambiental que permita la generación, ingreso e intercambio de informaciones generadas a nivel nacional e internacional de las diversas instituciones que trabajan en áreas relacionadas a la LCD e incluir en la red de información ambiental las acciones relacionadas que asocie los riesgos de sequía, procesos de degradación de la tierra y desertificación al manejo racional de suelos, agua, biodiversidad, desarrollo rural y reducción de la pobreza. (ii) Presentación de planes, proyectos, documentos oficiales relacionados con la LCD en foros internacionales</p> |
| <p>Resultado 1.3. Las organizaciones de la sociedad civil y la comunidad científica del Norte y el Sur tienen un interés cada vez mayor en los procesos de la Convención, y los temas de la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía se tratan en sus iniciativas de promoción, sensibilización y educación.</p> | <p>(i) Promover e incentivar la participación de organizaciones e instituciones de ciencia y tecnología en reuniones y comunicaciones de las actividades relacionadas con la LCD (ii) Promover la participación y concienciación de cuestiones relativas a la LCD en las escuelas, colegios y universidades, así como en el sector privado. (iii) Fomentar la participación de las organizaciones civiles (iv) Fomentar la participación de la mujer en las acciones de lucha contra la desertificación y la sequía en Paraguay.</p> |

3.1.2 Objetivo Operacional 2. Marco de Políticas: Apoyar la creación de entornos propicios para promover soluciones de lucha contra la desertificación y la

degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía.

| RESULTADOS ESPERADOS | ACTIVIDADES PROPUESTAS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 2.1. Se evalúan los factores indirectos de carácter institucional, financiero, socioeconómico y de políticas de la desertificación y la degradación de las tierras y las barreras que impiden la ordenación sostenible de las tierras, y se recomiendan las medidas adecuadas para eliminar esas barreras.</p> | <p>(i) Fortalecer la Oficina Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía como instancia ambiental principal en la coordinación de acciones a nivel país (ii) Elaborar e incorporar los principios de la CNUCLD dentro de otras estrategias sectoriales (Ministerios, Secretarías e instancias descentralizadas), regionales (Gobernaciones y Municipalidades) y entes binacionales la temática establecida por la LCD.(iii) Incorporar en los planes de desarrollo comunitario (comunidades indígenas) acciones de lucha contra la desertificación y la sequía.(iv) Desarrollar procedimientos jurídicos que permitan la compatibilización y articulación legal en relación con las capacidades institucionales de orden técnico, estableciendo funciones y atribuciones específicas para cada sector. (v) Incluir los enunciados de la LCD en los planes de gestión ambiental, planes de desarrollo regional, planes de manejo de cuencas, planes y programas nacionales de rubros agrícolas, asentamientos campesinos, asentamientos urbanos y rurales. etc. (vi) Elaborar procedimientos que permitan armonizar mecanismos de regulación y control de normas ambientales para el cumplimiento de lo establecido en la legislación a nivel nacional e internacionales relacionados a la DDTS.</p> |
| <p>Resultado 2.2. Los países Partes afectados revisan sus programas de acción nacionales (PAN) para que sean documentos estratégicos sustentados en información de referencia biofísica y socioeconómica, y los incluyen en marcos de inversión integrados.</p> | <p>(i) Insertar el PAN-Py en planes, programas y proyectos ambientales relacionados con el manejo de los recursos naturales (suelo, agua, vegetación), y en los de generación de rubros de producción, consumo, bienes y servicios (ii) Elaboración de marcos de inversión integrados</p> |
| <p>Resultado 2.3. Los países Partes afectados integran sus PAN y las cuestiones relativas a la ordenación sostenible y la degradación de las tierras en la planificación del desarrollo y en los planes y políticas sectoriales y de inversión pertinentes.</p> | <p>(i) Insertar el PAN-Py Py las cuestiones relativas a la ordenación sostenible y la degradación de las tierras en la planificación del desarrollo y en planes y políticas sectoriales y de inversión, relativos a la DDTS</p> |
| <p>Resultado 2.4. Los países Partes desarrollados integran los objetivos de la LCD y las intervenciones de ordenación sostenible de la tierra en sus programas y proyectos de cooperación para el desarrollo, de acuerdo con su apoyo a los planes nacionales sectoriales y de inversión.</p> | <p>No aplica</p> |
| <p>Resultado 2.5. Se introducen o intensifican medidas que se refuerzan recíprocamente en los programas de acción en materia de desertificación y degradación de las tierras y en las actividades relativas a la biodiversidad y a la mitigación y adaptación al cambio climático a fin de aumentar el impacto de las intervenciones.</p> | <p>(i) Establecer mecanismos y procedimientos institucionales que permitan la debida coordinación entre agencias de cooperación técnica vinculadas a la LCD, evitando así la superposición de actividades y resultados. (ii) Incorporar como criterio de manejo y conservación de recursos naturales el sistema de cuencas hidrográficas a la lucha contra la degradación de suelos y combate a la sequía. (iii) Reconocer e incorporar resultados científicos y tecnológicos a la malla curricular u otros procesos educativos, desarrollados o adaptados en el país, dentro del proceso de prevención-mitigación, recuperación, manejo y conservación de suelos y aguas en áreas con severos procesos de degradación de la tierra o riesgo a desertificación (iii) Establecer o fortalecer programas y proyectos de monitoreo y evaluación de procesos relativos a la degradación de la tierra y prevención de la desertificación y sequía seleccionando parámetros e indicadores que reflejen condiciones de los ecosistemas existente, permitiendo la toma de decisión de forma eficiente (iv) Desarrollar metodologías y procedimientos institucionales que permitan la evaluación técnica y económica de las medidas que se aplican en la lucha contra los efectos de la desertificación y manejo de suelos, combate a la sequía y agua, etc.</p> |

3.1.3 Objetivo Operacional 3. Ciencia, Tecnología Y Conocimiento: Llegar a ser una autoridad mundial en materia de conocimientos científicos y técnicos sobre la desertificación y la degradación de las tierras y sobre la mitigación de los efectos de la sequía.

| RESULTADOS ESPERADOS | ACTIVIDADES PROPUESTAS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 3.1. Se apoya la vigilancia nacional y la evaluación de la vulnerabilidad de las tendencias biofísicas y socioeconómicas en los países afectados.</p> | <p>(i) Elaborar un diagnóstico del estado de la degradación de tierras, riesgo a desertificación, sequía e inundaciones en sus aspectos biofísicos y socioeconómicos, incluyendo la caracterización e identificación espacial de las cuencas hídricas en el Paraguay a modo de incorporar las mismas en la lucha contra la degradación de tierras (ii) Elaborar procedimientos que permitan el seguimiento y evaluación de la de políticas y situación institucional relacionados a la degradación de la tierra (iii) Analizar y evaluar del alcance y limitaciones de políticas regionales y los marcos regulatorios nacionales relacionados al manejo y uso de la tierra</p> |
| <p>Resultado 3.2. Se elabora una base de referencia a partir de los datos más sólidos disponibles sobre las tendencias biofísicas y socioeconómicas, y los enfoques científicos pertinentes se armonizan gradualmente</p> | <p>(i) Elaboración de una base de datos geo-referenciados biofísicos y socioeconómicos. (Ej.: estado de la degradación de tierras, impacto social, económico y ambiental de la degradación de tierras, recuperación y restauración de áreas degradadas, zonificación agroambiental, etc.)</p> |
| <p>Resultado 3.3. Se mejoran los conocimientos sobre los factores biofísicos y socioeconómicos y sobre sus interacciones en las zonas afectadas para perfeccionar el proceso de adopción de decisiones</p> | <p>(i) Disponibilidad para acceder a informaciones, diseño de cursos de capacitación (especialización y posgrado) en sinergia con estamentos académicos, incorporación en los mecanismos de regulación local y regional (Ordenanzas Municipales y Departamentales), experiencias y conocimientos tecnológicos (adecuación ambiental, ordenamiento territorial, megaproyectos) por medio de un sistema o centro de información documental) relacionados con la lucha contra la DDTS de manera que sirvan en la toma de decisiones.</p> |
| <p>Resultado 3.4. Se mejora el conocimiento de las interacciones de la adaptación al cambio climático, la mitigación de la sequía y la rehabilitación de las tierras degradadas de las zonas afectadas, a fin de elaborar instrumentos que ayuden en la adopción de decisiones.</p> | <p>(i) Disponibilidad para acceder a informaciones, diseño de cursos de capacitación (especialización y posgrado) en sinergia con estamentos académicos, incorporación en los mecanismos de regulación local y regional (Ordenanzas Municipales y Departamentales), experiencias y conocimientos tecnológicos (adecuación ambiental, ordenamiento territorial, megaproyectos) por medio de un sistema o centro de información documental) relacionados con la adaptación al cambio climático, mitigación de la sequía y la rehabilitación de las zonas degradadas en las zonas afectadas de manera que sirvan en la toma de decisiones.</p> |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 3.5. Se han implantado sistemas eficaces de intercambio de conocimientos, incluidos los conocimientos tradicionales (no indios), a nivel mundial, regional, subregional y nacional, a fin de apoyar a los encargados de formular políticas y los usuarios finales, entre otras cosas mediante la determinación y el intercambio de prácticas óptimas y casos logrados.</p> | <p>(i) Promover la elaboración y desarrollo de programas y proyectos de cooperación bilateral y multilateral en las áreas de investigación y gestión de lucha contra la desertificación y sequía, sean estos, ministerios, secretarías de estado, universidades, cooperación técnica internacional, entidades binacionales, programas regionales, transfronterizos, etc.</p> |
| <p>Resultado 3.6. Las redes e instituciones de ciencia y tecnología que tienen que ver con la desertificación y la degradación de las tierras y con la sequía contribuyen a apoyar la aplicación de la CLD.</p> | <p>(i) Desarrollar estudios relacionados al manejo y conservación de recursos naturales (suelo, agua, fauna, flora) a fin de consolidar las informaciones existentes (ii) Elaborar materiales didácticos y científico decodificados para la población recurrente (EEB, EEM, Universidades afines, Asociaciones civiles, etc.). (iii) Apoyar las acciones educacionales y actividades comunitarias desarrolladas en zonas afectadas o de riesgo.</p> |

3.1.4 Objetivo Operacional 4. Fomento de la Capacidad: Determinar y satisfacer las necesidades de fomento de la capacidad para prevenir y revertir la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía.

| RESULTADOS ESPERADOS | ACTIVIDADES PROPUESTAS |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 4.1. Los países que han realizado una autoevaluación de la capacidad nacional ejecutan los planes de acción resultantes para desarrollar la capacidad necesaria a nivel individual, institucional y sistémico, a fin de abordar cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía a nivel nacional y local.</p> | <p>No aplica</p> |
| <p>Resultado 4.2. Los países que no hayan evaluado previamente sus necesidades de capacidad inician los procesos de evaluación pertinentes para determinar esas necesidades a fin de poder hacer frente a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía a nivel nacional y local.</p> | <p>(i) Realizar la evaluación de la capacidad nacional para ejecutar el PAN (ii) Decodificación del lenguaje técnico científico de resultados exitosos alcanzados en las áreas de lucha contra la degradación de los recursos naturales (suelo-agua-bosque), a fin de propiciar un ambiente de comprensión efectiva de alcances y metas por parte de las comunidades afectada (iii) Vincular y aplicar los principios y acciones contenidos en el presente documento con otras existentes a nivel de educación formal e informal en el territorio nacional</p> |

3.1.5 Objetivo Operacional 5. Financiación y Transferencia de Tecnología: Movilizar recursos financieros y tecnológicos nacionales, bilaterales y multilaterales y mejorar la elección de los beneficiarios y la coordinación de esos recursos a fin de aumentar su impacto y eficacia.

| RESULTADOS ESPERADOS | ACTIVIDADES PROPUESTAS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 5.1. Los países Partes afectados elaboran marcos de inversión integrados para movilizar recursos nacionales, bilaterales y multilaterales, con miras a aumentar la eficacia y el impacto de las intervenciones.</p> | <p>(i) Promover la captación y utilización de recursos financieros adicionales destinados a la implementación de programas y proyectos en las zonas afectadas por degradación de tierras, riesgo a la desertificación, mitigación de la sequía e inundaciones y manejo adecuado de los recursos hídricos</p> |
| <p>Resultado 5.2. Los países Partes desarrollados proporcionan recursos financieros sustanciales, suficientes, oportunos y predecibles para apoyar las iniciativas nacionales encaminadas a revertir y prevenir la desertificación y la degradación de las tierras y a mitigar los efectos de la sequía.</p> | <p>(i) Creación de un Fondo Nacional de Lucha Contra la Degradación de la tierra, prevención de la Desertificación y Mitigación de los Efectos de la Sequía, el cual podrá estar asistido por recursos nacionales, por la cooperación internacional, entre otras.</p> |
| <p>Resultado 5.3. Las Partes intensifican sus esfuerzos para movilizar recursos financieros de las instituciones, servicios y fondos financieros internacionales, incluido el FMAM, promoviendo el programa de ordenación sostenible de las tierras de la CLD entre los órganos rectores de esas instituciones.</p> | <p>(i) Promover la ayuda o cooperación de fondos financieros adicionales por parte de instituciones, mecanismos y fondos financieros mediante la presentación de planes, programas y proyectos relacionados con la DDTS</p> |
| <p>Resultado 5.4. Se determinan fuentes y mecanismos de financiación innovadores para luchar contra la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía, con inclusión del sector privado, los mecanismos basados en el mercado, las entidades comerciales, las fundaciones y las organizaciones de la sociedad civil, y otros mecanismos de financiación para la adaptación al cambio climático y la mitigación de éste, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y la reducción del hambre y la pobreza</p> | <p>(i) Generación de incentivos fiscales o excepciones para usuarios de los recursos naturales que demuestren acciones concretas de implementación de medidas de conservación y recuperación de tales recursos (ii) Generar mecanismos administrativos novedosos que promuevan la tercerización de servicios desde el sector público (entidades de investigación y extensión agropecuaria) hacia la sociedad civil, posibilitando ingresos adicionales que podrían ayudar a la implementación del PAN en áreas afectadas o de riesgo: Dirección de Recursos Hídricos del Chaco, ONG, Fundaciones, Asociación de Productores, de Profesionales, etc.</p> |
| <p>Resultado 5.5. Se facilita el acceso a la tecnología por los países Partes afectados mediante una financiación suficiente, incentivos económicos y de política eficaces y apoyo técnico, en especial en el marco de la cooperación Sur-Sur y Norte-Sur.</p> | <p>(i) Promover la ayuda o cooperación de fondos financieros por parte de instituciones, mecanismos y fondos financieros mediante la presentación de planes, programas y proyectos relacionados con la DDTS para mejorar y facilitar el acceso de la tecnología</p> |

4 AGENTES, ACTORES E INSTRUMENTOS VINCULADOS AL PAN-Py

Existen diversos agentes, actores e instrumentos que se podrían constituir en aliados estratégicos del PAN en el momento de vincular sus acciones a las de lucha contra la degradación de tierras, desertificación y sequía. En este sentido el PAN incorpora un enfoque sistémico, aglutinador e integrador con instituciones, programas y proyectos nacionales e internacionales, enfocados en un objetivo común que es la lucha contra la degradación de las tierras, la preservación, recuperación y uso sostenible de los recursos naturales.

4.1 A NIVEL NACIONAL

1. Programa de Fomento de la Producción de Alimentos por la Agricultura Familiar (PPA). Este programa una vez finalizado en el 2016, se convirtió en un departamento denominado Departamento de Colonias Rurales, dependiente de la Dirección de Extensión Agraria (DEAG) del Viceministerio de Agricultura;
2. Proyecto de Inclusión de la Agricultura Familiar en Cadenas de valor (PPI). Este proyecto tiene como objetivo contribuir a incrementar los activos, los ingresos y calidad de vida de los agricultores familiares campesinos pobres y población rural pobre, mediante su inserción en forma sostenible, y a través de sus organizaciones sociales representativas, en Cadenas de Valor, con visión de género y conservación del medio ambiente;
3. Programa de Fomento para el Desarrollo de la Competitividad Agraria (COMPETITIVIDAD), consistente en mesas de trabajo integrado por el sector público y privado;
4. Programa Nacional de Apoyo a la Producción y Comercialización de Hortalizas del Paraguay, vigente durante el periodo 2010-2014;
5. Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible (PRODERS);
6. Programa Nacional de Biocombustible. También este programa, una vez finalizado, fue convertido en un departamento denominado Departamento de Agro energía, dependiente de la Dirección de Extensión Agraria (DEAG) del Viceministerio de Agricultura;
7. Programa Nacional de Manejo, Conservación y Recuperación de Suelos, convertido en Departamento de Agua, Suelo y Bosques, dependiente de la Dirección de Extensión Agraria (DEAG);
8. Programa Nacional de Apoyo a la Agricultura Familiar (PRONAF), actualmente ya no es un programa, sino la Dirección de Apoyo a la Agricultura familiar;
9. Programa Agricultura y Economía Indígena (PAEI), convertido en Departamento de Asistencia Técnica a Comunidades Indígenas;
10. Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales (PMRN), que ha culminado la segunda fase y se encuentra en gestión para continuar con la tercera;
11. Modernización de la Gestión Pública de Apoyos Agropecuarios(PAGRO), culminado en el 2017;
12. Programa de Desarrollo Agrícola de la Región Oriental del Paraguay (2KR), consistente en un apoyo financiero de hasta Gs. 400.000.000 a comités de productores, pudiendo ser mayor el monto especificado anteriormente a : Asociaciones y cooperativas de productores de la agricultura familiar, así como a entidades educativas, organizaciones de la sociedad civil, consejos de Desarrollo Distritales y Departamentales y Organismos Internacionales;
13. Dirección de Educación Agraria (DEA). El MAG, a través de esta dirección, ofrece servicios de formación agraria a jóvenes y adultos, varones y mujeres, con el fin de que potencialicen y califiquen profesionalmente para el desarrollo del área rural con criterios de competitividad, sostenibilidad técnica, económica y ambiental, de manera a mejorar la calidad de vida de la población agraria. La Dirección de Educación Agraria se aboca a la formación integral de jóvenes del área rural (en coordinación con el MEC), en materias de organización, producción, comercialización, aplicación de técnicas de conservación de suelos y extensión educativa en

las áreas de influencia de las Escuelas Agrícolas. Adicionalmente la DEA supervisa otras instituciones educativas a cargo del MEC y otras de gestión privada en sus mallas curriculares;

14. Dirección de Extensión Agraria (DEAg), es una dirección dependiente del MAG, cuyo objetivo es brindar asistencia técnica productiva, organizativa, comercial y gerencial a hombres, mujeres y jóvenes de la agricultura familiar y de comunidades indígenas (por medio de Solicitudes de Asistencia Técnica) acorde con sus necesidades, intereses y expectativas, que contribuya a la producción competitiva de rubros de consumo y de renta para satisfacer sus necesidades de alimentación e ingreso;
15. Programa Nacional Fomento de la Cadena Láctea en el Paraguay. Este programa es implementado a través del Viceministerio de Ganadería y promueve la inserción a los pequeños y medianos comités de productores organizados a la cadena de valor láctea, con el fin de fomentar la competitividad para la inserción de productos lácteos al mercado nacional e internacional, logrando de esta manera fortalecer la agricultura familiar, la seguridad alimentaria e inserción a cadenas de valor. Su objetivo fundamental es fomentar el desarrollo de la Cadena Láctea, fortalecer la producción nacional y garantizar el acceso y consumo de productos lácteos inocuos.
16. Laboratorio de Bioseguridad y Fortalecimiento del Laboratorio de Control de Alimentos. Dependiente del MAG y financiado por FOCEM, este laboratorio tiene como objetivo general fortalecer y readecuar la capacidad de diagnóstico del laboratorio del SENACSA, dotando al país de infraestructura necesaria para la manipulación de muestras de campo para el diagnóstico de enfermedades vesiculares como la fiebre aftosa y otras enfermedades de alto riesgo para la salud animal y salud pública, así como el control de productos biológicos y de alimentos de origen animal destinado al consumo humano. Abarca el Departamento Central.
17. Programa de Fomento y Promoción de la Equidad de Género y Juventud Rural;
18. Programa Nacional de Fomento Pecuario (PRONAFPOE);
19. Proyecto Equipamiento para la Producción Agrícola en el Paraguay (PEPAP);
20. Proyecto Empoderamiento de las Organizaciones de Pobres Rurales;
21. Proyecto Modernización de la Gestión Pública de Apoyos Agropecuarios (PAGRO), finalizado en 2017;
22. Proyecto Apoyo a la Integración Económica del Sector Agropecuario;
23. Proyecto de Desarrollo Rural para el Fortalecimiento del Sistema de Gestión Territorial;
24. Unidad de Gestión de Riesgo (UGR), es una unidad Técnica dependiente del MAG, creada con la finalidad de analizar las vulnerabilidades, amenazas, capacidades y oportunidades del sector, de manera a buscar efectividad en la formulación de estrategias. Esta unidad plantea aprovechar la disponibilidad de herramientas modernas de información mediante una base de datos completa que pueda ser fácilmente interpretada y por lo tanto utilizada por usuarios en el sector agropecuario para contribuir en el proceso de planificación y toma de decisiones;
25. Sistema Integrado de Gestión para el Desarrollo Agrario y Rural (SIGEST), creada por Decreto del Poder Ejecutivo N.º 169/2008 como instrumento para propiciar y apoyar la formulación e implementación orgánica y eficaz de las Políticas Sectoriales de Desarrollo Agrario y Rural y como instancia para establecer una Coordinación y complementación operativa interinstitucional con enfoque territorial. El SIGEST presenta dos niveles de acción, uno a nivel nacional donde en una mesa de trabajo la Presidencia y Coordinación ejecutiva está a cargo del MAG. Está formado por las siguientes instituciones: el Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT), la SEAM, el INFONA, el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA), el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), el Crédito Agrícola de Habilidad (CAH), el Fondo Ganadero (FG), la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD), Instituto Nacional de Cooperativismo (INCOOP) y representantes de los gobiernos departamentales y municipales.

Sector forestal²⁵

1. Programa de Preservación Forestal establecida por Ley de la Nación N° 4190/10 en que se vinculan al INFONA y la UNA.
2. Programa Fortalecimiento Institucional
3. Programa Adecuación del Marco Legal
4. Programa Ordenación de tierras de Vocación Forestal
5. Programa Manejo Sostenible de los Bosques y recuperación de zonas degradadas
6. Programa Plantaciones Forestales, y Sistemas Agroforestales
7. Programa Financiamiento e Incentivos
8. Programa Competitividad foresto-industrial y de servicio
9. Programa Control y Fiscalización
10. Programa Investigación Forestal Aplicada y transferencia de tecnología
11. Programa Educación, Extensión y Divulgación
12. Plan Nacional de Reforestación en el marco de la Ley 536/95
13. Programa Nacional de Restablecimiento de Bosques Protectores de Cauces Hídricos en el Marco de la Ley 4241/10
14. Programa de Fortalecimiento Forestal de pequeños productores en fincas de hasta 20 ha (Rubro 871), cuyo reglamento operativo, fue aprobado Resolución INFONA N° 948/14.

Entes Académicos y de Investigación

1. Universidades públicas
2. Universidades privadas
3. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

Asociaciones civiles

1. Federación de Cooperativas de la Producción (FECOPROD)
2. Asociación de profesionales (agronomía, veterinaria, ambiental, agropecuario, agroambiental, geología, biología, etc.)
3. Asociación de docentes de la educación básica y escolar media
4. Consejos de Agua en cuencas hídricas
5. Comités de Gestión de Áreas Silvestres Protegidas (ASP)
6. Fundaciones y ONG ambientalistas (Red Rural + otras)

²⁵ Los programas b al k, citados corresponden a las Líneas Programáticas de la Política Forestal Nacional (<https://www.arp.org.py/images/files/COMPENDIO%20DE%20LEYES%20FORESTALES%20Y%20AMBIENTALES%20%20DEL%20PY.pdf>)

Entidades Binacionales

1. Itaipú Binacional (Programa Agua Buena / Agua Boa)
2. Entidad Binacional Yacyretá (Programa Yporá / Agua Limpia)
3. Comisión mixta argentino-paraguaya del Río Paraná - COMIP

4.2 NIVEL INTERNACIONAL

Convenios y Tratados internacionales

- Convención sobre la Diversidad Biológica (UNDCB)
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNCCC)
- Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitad de aves acuáticas (RAMSAR)
- Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres

Convenios Regionales y Transfronterizos

1. Programa Marco de la Cuenca del Plata
2. Programa de Acción Regional
3. Programa de Acción Subregional del Gran Chaco Americano
4. Proyecto Pilcomayo
5. Proyecto Hidrovía Paraguay-Paraná

5 PROBABLES ADVERSIDADES DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PAN-PY

Durante la implementación del PAN-Py pueden presentarse problemas relacionados con:

Integración: Inadecuada capacidad de integración intersectorial y coordinación entre actores e instituciones relacionados al manejo de los recursos naturales y uso de la tierra.

Adopción y gestión: Inadecuada o insuficiente incorporación de enunciados establecidos en el PAN-PY en diversas instancias y organismos, sean estos planes, programas y proyectos de planificación, investigación, inversión, educación y capacitación/adiestramiento relacionados al medio ambiente.

Financiamiento: Limitada capacidad de financiamiento y de incentivos favorables a la adopción de la aplicación del PAN-Py.

Monitoreo/seguimiento: Sistemas deficientes de monitoreo del PAN-Py.

Capacidades: Escasa o deficiente generación de conocimientos y herramientas para incorporar enunciados del PAN-Py a políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo.

Aspecto legal: Escaso desarrollo de marcos legales (local, regional, nacional) adaptados a la lucha contra la degradación de tierras y/o falta de aplicación de los mismos.

6 PROPUESTAS DE SOLUCIONES A LAS PROBABLES ADVERSIDADES

1. Considerar la integración de los principios del PAN-Py en la planificación del uso de la tierra y articulan prácticas compatibles para su implementación
2. Generar procedimientos compatibles (resoluciones, decretos)
3. Capacitar los recursos humanos e instituciones para el manejo y uso racional de la tierra.
4. Fortalecer la Oficina nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía (ONLCDS-SEAM) en cuanto a recursos humanos e infraestructura
5. Capacitar a las poblaciones rurales y urbanas, las instancias administrativas y otros actores sobre el manejo racional de los recursos naturales;
6. Crear un sistema o centro de información con énfasis en la degradación de la tierra (suelo, agua, clima);
7. Creación de un fondo de combate a la degradación de tierras.

7 ESCENARIO MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PAN PY ACTUALIZADO

Cuadro 32. Escenario legal para la implementación del PAN- Py

| ESCUENARIO RELACIONADO A LA GESTIÓN DEL PAN PY | MARCO LEGAL RELACIONADO | HERRAMIENTAS PROBABLES PARA LA IMPLEMENTACIÓN |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El PAN-Py se incluye en la elaboración y ejecución de planes de uso racional del territorio y de gestión ambiental | Ley 3966/10. Orgánica Municipal (Ordenamiento territorial urbano y rural). | Planes de Ordenamiento Territorial urbano y rural y Planes de Desarrollo Sustentable |
| | Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental | Planes de Gestión Ambiental (agrícola, ganadero y forestal) |
| | Ley 3239/07 de los Recursos Hídricos del Paraguay | Planes de Manejo de Cuencas / Consejos de agua |
| | Ley 352/94 de áreas silvestres protegidas | Planes de Manejo / Comité de gestión |
| La degradación de la tierra y riesgo a desertificación se encuentran incluidos en los sistemas y metodologías de educación, capacitación y adiestramiento orientadas al aprovechamiento y convivencia racional con los recursos naturales, | Ley 1264/98. General de Educación. | Capacitación y Adiestramiento/ Elaboración de materiales didácticos / libros/ Investigación / Extensión |
| | Ley 4995/13 de Educación Superior | Grados y Posgrado/ Investigaciones / extensión universitaria |
| El sector público es eficiente en referencia a los mecanismos de aplicación, seguimiento control y fiscalización de las disposiciones jurídicas | Ley 1561/00 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del. Ambiente y la Secretaria del Ambiente | Fiscalización y monitoreo Tasas y multas Inspecciones Auditorías ambientales |
| Existe coparticipación y corresponsabilidad de la sociedad civil organizada en los procesos de formulación y seguimiento del PAN | Ley 3966/10. Orgánica Municipal (Ordenamiento territorial urbano y rural). | Planes de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable |
| | Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental | Planes de Gestión Ambiental |
| | Ley 3239/07 de los Recursos Hídricos del Paraguay | Planes de Manejo de Cuencas |
| Se promueve y realiza la valoración de la tierra y recursos naturales (aspectos culturales, étnicos y conocimientos ancestrales) | ley 3001/06. de Valoracion y Retribucion de los Servicios Ambientales. | Mecanismos diversos de valoración ambiental |
| Los procesos de coordinación del sector público se encuentran fortalecidos en las áreas de competencia (directa o indirecta) ambiental | Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental | Convenios de cooperación interinstitucional Monitoreo y seguimiento Planes de gestión ambiental |



PARTE 3

PLAN DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PAN-Py 2018-2030

■ Cultivo en nivel de granos. Departamento de Alto Paraná.

1 ESTRATEGIAS RELEVANTES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES NACIONALES

1.1 INTRODUCCIÓN

Para dar seguimiento a la implementación del PAN Py 2018-2030, se propone la siguiente estrategia de cumplimiento a las acciones nacionales contenidas en el mismo. Con esta estrategia se busca también conocer las debilidades y fortalezas del proceso de implementación y obtener información para corregir de manera sistemática los procesos. El objetivo es evaluar continuamente los avances y resultados tomando como referencia los Efectos Previstos en los Objetivos Estratégicos ((OE) y los Resultados Esperados de los Objetivos Operacionales (OO). Para esto se recurre a la utilización de Indicadores de Progreso que son complementados con los Medios de Verificación correspondientes mediante un flujo de información eficaz, realizando recolección, recopilación y análisis de datos, informes, encuestas, etc. Estas informaciones son proveídas por diversos medios, como organismos, programas y proyectos involucrados en la ejecución del PAN-Py. Por tanto, es fundamental el establecimiento y estructuración de un sistema de recolección de datos e informaciones, ya que los mismos constituyen la base de los Medios de verificación. Los diversos aspectos a tener en cuenta para el logro de la aplicación efectiva de esta estrategia son:

1. Identificación de las instituciones, departamentos y funcionarios claves encargados de la implementación de la estrategia y su ámbito de actuación. La persona designada puede ser un Punto Focal, o bien un equipo establecido especialmente para representar a su institución y que se vincule directamente con la implementación del PAN-Py 2018-2030 en los siguientes aspectos:
 - Ámbito Normativo
 - Ámbito de la Información
 - Ámbito de la Investigación y Desarrollo
 - Ámbito de la Capacitación
 - Ámbito de Educación Ambiental
 - Ámbito de la Cooperación Internacional;
2. Organización de talleres de Adiestramiento y Capacitación. Las personas seleccionadas deben ser adiestradas y capacitadas con respecto al PAN-PY y en cuanto al rol que deben desempeñar para la evaluación del cumplimiento de las acciones durante el desarrollo de éste;
3. Elaboración de un Cronograma de Actividades que permita una organización planificada de los pasos a seguir para la evaluación del cumplimiento de las acciones contenidas en el PAN-Py en períodos de tiempo establecidos;
4. Implementación de talleres de control seguimiento que permita conocer el estado actual del desarrollo de las actividades establecidas y subsanar cualquier inconveniente que pueda surgir;
5. Diseño de un sistema de información que permita obtener los datos requeridos para comprobar el cumplimiento de los medios de verificación. Estos sistemas pueden ser a través de formularios específicos, utilización de redes y sistemas de correo electrónicos y reuniones de avance; e
6. Identificación y propuestas de fuentes de financiamiento para la puesta en marcha de la estrategia de cumplimiento del PAN-Py.

Para la implementación exitosa de la estrategia es necesario enmarcarlas en principios fundamentales:

1. Descentralización;
2. Complementariedad;

3. Cooperación, coordinación y flexibilidad;
4. Participación con equidad de género;
5. Participación de jóvenes y niños en la problemática de la degradación de tierras;
6. Inclusión de grupos minoritarios (grupos étnicos, personas con capacidades diferentes); y
7. Aprovechamiento de experiencias y capacidades existentes

1.2 ESTRATEGIAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.

1.2.1 Objetivo Estratégico 1. Mejorar las condiciones de los ecosistemas afectados, luchar contra la desertificación y la degradación de las tierras, promover la ordenación sostenible de las tierras y contribuir a la neutralización de la degradación de las tierras.

| EFFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Efecto previsto 1.1. Se mantienen o mejoran la productividad de la tierra y los servicios de los ecosistemas conexos.</p> <p>Efecto previsto 1.2. Se reduce la vulnerabilidad de los ecosistemas afectados y aumenta la resiliencia de los ecosistemas.</p> <p>Efecto previsto 1.3. Los países que así lo desean fijan y aprueban metas nacionales voluntarias de la degradación neutral de la tierra (DNT); se identifican y se aplican medidas conexas y se establecen los sistemas de seguimiento necesarios.</p> <p>Efecto previsto 1.4. Se intercambian, fomentan y aplican medidas para una ordenación sostenible de las tierras y para luchar contra la Desertificación, degradación de tierras y sequías (DDTS).</p> | <p>Indicador 1.1 Aumenta la productividad de la tierra mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas (siembra directa, agricultura de bajo impacto).</p> <p>Indicador 1-2 Los planes de gestión ambiental se integran en los sistemas o planes de manejo de cuencas hídricas.</p> <p>Indicador 1.3 Aumenta el contenido de carbono en el suelo mediante prácticas como reforestación, silvicultura y buenas prácticas agrícolas.</p> <p>Indicador 1.4 Se implementan planes, proyectos y programas para el logro de la DNT.</p> <p>Indicador 1.5 Existe un sistema de información que fomentan la consulta e intercambio de información de programas, planes y proyectos para el ordenamiento sostenible de las tierras y para luchar contra la DDTS.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Planes de Ordenamiento territorial - Planes de manejo de cuencas hidrográficas - Informes de resultados en cuanto a la productividad de tierras en zonas donde se implementan sistemas de producción conservacionistas - Planes de gestión ambiental - Zonas reforestadas medidas en ha. - Medición del contenido de carbono orgánico en el suelo - Número de planes, proyectos y programas implementados para el logro de la DNT - Número de planes, proyectos y programas implementados para el ordenamiento sostenible de las tierras y lucha contra la DDTS - Número de visitas al sitio web donde se encuentran los planes, programas y proyectos relacionados con la DDTS - Lista de instituciones y organismos beneficiados con el intercambio de medidas para el ordenamiento sostenible de las tierras y para luchar contra la DDTS. | <ul style="list-style-type: none"> - MAG, - SEAM, - INFONA, - ONG, - COOPERATIVAS, - IPTA, - FECOPROD, - GOBERNACIONES - MUNICIPALIDADES - PRODUCTORES Y AGRICULTORES FAMILIARES |

1.2.2 Objetivo Estratégico 2. Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones afectadas.

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Efecto previsto 2.1. Mejoran la seguridad alimentaria y el acceso adecuado al agua para las personas de las zonas afectadas.</p> <p>Efecto previsto 2.2. Mejoran y se diversifican los medios de subsistencia de las personas de las zonas afectadas.</p> <p>Efecto previsto 2.3. La población local, particularmente las mujeres y los jóvenes, está empoderada y participa en los procesos de toma de decisiones para luchar contra la DDTS.</p> <p>Efecto previsto 2.4. Se reduce sustancialmente la migración forzada por la desertificación y la degradación de las tierras.</p> | <p>Indicador 2.1. Existe disponibilidad de alimentos, seguridad alimentaria y acceso al agua en las comunidades de zonas vulnerables.</p> <p>Indicador 2.2. Se tiene un inventario de la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos en zonas afectadas.</p> <p>Indicador 2.3. Se implementan de proyectos para la captación, almacenamiento y conservación del agua en zonas vulnerables.</p> <p>Indicador 2.4. Existe participación comunitaria, en el ámbito local, regional y nacional y se fomenta la participación especialmente de mujeres y jóvenes en programas de manejo ambiental que contribuyan a la prevención de DDTS.</p> <p>Indicador 2.5. Se implementan y promueven fuentes alternativas de ingreso de las comunidades a fin de evitar la migración forzada.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Resultados de censos en zonas afectadas que contengan información sobre el número de familias con acceso a cantidades adecuadas de alimentos y acceso a agua potable en cantidades adecuadas - Número de personas desnutridas, por edad y sexo - Número de muertos, desaparecidos, reubicados o evacuados distinguiendo sexo y edad - Número de sistemas de abastecimiento de agua potable implantados - Políticas, planes, proyectos y programas que garanticen la seguridad alimentaria y de acceso al agua - Número de políticas, planes, proyectos y programas que contribuyan al mejoramiento de su nivel de vida - Número de eventos relacionados con el manejo ambiental y la DDTS - Número de personas participantes en eventos relacionados con el manejo ambiental diferenciados por sexo y edad - Número de personas empleadas o con fuentes alternativas de ingreso - Número de migrantes debido a la DDTS distinguiendo sexo y edad | <ul style="list-style-type: none"> - STP, - MAG, - SEAM, - MSPyBS (Senasa) - DGEEC, - ONG, - COOPERATIVAS, - PRODUCTORES Y AGRICULTORES FAMILIARES |

1.2.3 Objetivo Estratégico 3. Mitigar, gestionar y adaptarse a los efectos de la sequía a fin de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y las poblaciones vulnerables

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Efecto previsto 3.1. Se reduce la vulnerabilidad de los ecosistemas a la sequía, entre otras cosas mediante prácticas sostenibles de ordenación sostenible de las tierras y el agua.</p> <p>Efecto previsto 3.2. Aumenta la resiliencia de las comunidades a la sequía.</p> | <p>Indicador 3.1 Tendencias en la cubierta terrestre.</p> <p>Indicador 3.2 Tendencias en la productividad o el funcionamiento de la tierra.</p> <p>Indicador 3.3 Tendencias en las reservas de carbono en la superficie y en el suelo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Planes de Ordenamiento territorial implementados - Superficies cubiertas por vegetación - Medición del contenido de carbono orgánico en el suelo - Número de planes, proyectos y programas implementados para el logro de la DNT - Informes de resultados en cuanto a la productividad de tierras en zonas donde se implementan sistemas de producción conservacionistas. | <ul style="list-style-type: none"> - MAG - SEAM (ONLCDS), - INFONA - COOPERATIVAS - GOBERNACIONES - MUNICIPALIDADES - PRODUCTORES - AGRICULTORES FAMILIARES |

1.2.4 Objetivo Estratégico 4. Generar beneficios ambientales mundiales mediante la aplicación efectiva de la LCD.

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Efecto previsto 4.1: La ordenación sostenible de las tierras y la lucha contra la desertificación y la degradación de las tierras contribuyen a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y a hacer frente al cambio climático.</p> <p>Efecto previsto 4.2: Mejoran las sinergias con otros acuerdos y procesos multilaterales sobre el medio ambiente.</p> | <p>Indicador 4.1. Se conoce la biodiversidad de las zonas afectadas</p> <p>Indicador 4.2. Se cuentan con estudios que determinen la vulnerabilidad de la biodiversidad a los cambios climáticos</p> <p>Indicador 4.3 Se tienen cuantificados los beneficios de la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica</p> <p>Indicador 4.4. Se promueve y fomenta la integración de políticas, planes, programas, herramientas jurídicas e institucionales para el uso y manejo sostenible de las tierras</p> <p>Indicador 4.5 Se desarrollan sinergias con otros acuerdos y procesos de lucha contra la desertificación</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Inventario detallado sobre la biodiversidad en zonas afectadas - Número de estudios acerca de la vulnerabilidad de la biodiversidad a los cambios climáticos - Estudios sobre los beneficios proporcionados por los ecosistemas - Leyes, decretos, resoluciones, ordenanzas y otras herramientas legales que apoyan la lucha contra la desertificación (LCD) - Número de políticas, planes, proyectos y programas relacionados a la LCD - Número y tipo de procesos que actúan propiciando sinergias con otros acuerdos y procesos multilaterales relacionados al medio ambiente | <ul style="list-style-type: none"> - SEAM (Biodiversidad, Cambio Climático, ONLCDS) - MAG, - UNIVERSIDADES, - ONG - COOPERATIVAS - GOBERNACIONES - MUNICIPALIDADES - PRODUCTORES - AGRICULTORES FAMILIARES |

1.2.5 Objetivo Estratégico 5. Movilizar una cantidad sustancial y adicional de recursos financieros y no financieros para apoyar la aplicación de la convención mediante alianzas eficaces a escala mundial y nacional.

| EFECTO PREVISTO | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <p>Efecto previsto 5.1. Aumenta la movilización de recursos financieros públicos y privados, en un nivel adecuado y en tiempo oportuno, que se ponen a disposición de los países Partes afectados, lo que incluye también la movilización de recursos en el ámbito nacional.</p> <p>Efecto previsto 5.2. Se presta apoyo internacional para efectuar “intervenciones sobre el terreno” y de fomento de la capacidad efectivas y bien dirigidas en los países Partes afectados a fin de apoyar la aplicación de la Convención, entre otras cosas mediante iniciativas de cooperación Norte-Sur, Sur-Sur y triangular.</p> <p>Efecto previsto 5.3. Se invierten notables esfuerzos en fomentar la transferencia de tecnología, especialmente en condiciones favorables e incluso en condiciones concesionales y preferenciales, según lo convenido por mutuo acuerdo, y en movilizar otros recursos no financieros</p> | <p>Indicador 5.1. Se tienen identificados mecanismos y fuentes de financiación y cofinanciación nacional e internacional.</p> <p>Indicador 5.2. El gobierno apoya financieramente los programas, proyectos e investigaciones relacionados con la DDTS.</p> <p>Indicador 5.3. Existen inversiones facilitadoras elaboración e implementación de proyectos relacionados con la DDTS.</p> <p>Indicador 5.4. Existen Investigaciones, información y transferencia de tecnología que conlleva al conocimiento y manejo de las zonas vulnerables y la lucha contra la desertificación y sequía.</p> <p>Indicador 5.5. Se promueve la investigación y uso de nuevas tecnologías para la recuperación de zonas degradadas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Número de organismos nacionales e internacionales que financian y cofinancian investigaciones, programas y proyectos - Número y tipo de mecanismos que mejoran el apoyo financiero de organismos nacionales e internacionales - Resoluciones y marcos normativos y administrativos relacionados con la DDTS - Número y tipo de inversiones que facilitan los proyectos relacionados con la DDTS - Número de Investigaciones, información y transferencia de tecnología que conlleva al conocimiento y manejo de las zonas vulnerables y la LCD | <p>- TODOS LOS ORGANISMOS INVOLUCRADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN</p> |

1.3 ESTRATEGIAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS OPERACIONES.

1.3.1 Objetivo Operacional 1. Promoción, Sensibilización Y Educación: Influir

activamente en los procesos y agentes pertinentes internacionales, nacionales y locales a fin de que se aborden adecuadamente las cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía.

| RESULTADOS ESPERADOS | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 1.1. Las cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía, y las sinergias con la mitigación del cambio climático y la adaptación a éste y con la conservación de la biodiversidad, se comunican efectivamente entre los principales grupos interesados a nivel internacional, nacional y local.</p> <p>Resultado 1.2. Las cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía se abordan en los foros internacionales pertinentes, incluidos los relacionados con el comercio agrícola, la adaptación al cambio climático, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, el desarrollo rural, el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza.</p> <p>Resultado 1.3. Las organizaciones de la sociedad civil y la comunidad científica del norte y el Sur tienen un interés cada vez mayor en los procesos de la convención, y los temas de la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía se tratan en sus Iniciativas de promoción, sensibilización y educación.</p> | <p>Indicador 1.1 A nivel nacional, mejora el desempeño y la eficacia de las estrategias de comunicación relacionadas con la CNULD, en particular si los temas sobre la DDTS y/o las sinergias de la DDTS con el cambio climático y la biodiversidad están siendo comunicados.</p> <p>Indicador 1.2 Aumenta el alcance de los medios de comunicación en relación con los temas de la DDTS y sus sinergias, por tanto, aumenta la posibilidad de hacer llegar el mensaje al público de destino.</p> <p>Indicador 1.3 Se desarrollan programas de concienciación y educación ambiental en escuelas y comunidades, beneficiando en igualdad de condiciones a mujeres y hombre.</p> <p>Indicador 1.4. Existen materiales educativos didácticos y científicos para educar y concienciar a la población.</p> <p>Indicador 1.5. Aumenta el número de documentos y decisiones oficiales a nivel internacional, nacional, regional y subregional que se relacionan con la DDTS en temas como el comercio agrícola, la adaptación al cambio climático, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, el desarrollo rural, el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza.</p> <p>Indicador 1.6 Aumenta el número de organizaciones e instituciones de ciencia y tecnología que participan en las reuniones o comunicaciones de la LCD.</p> <p>Indicador 1.7 Las universidades y escuelas participan cada vez más en las actividades de concienciación y sensibilización sobre las cuestiones relativas a la DDTS.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Informes y otras comunicaciones de los organismos gubernamentales, organismos no gubernamentales (ONG) y sociedad civil relacionados con estrategias de comunicación relacionadas con la CNULD y su sinergia con las otras Convenciones de Río - Información sobre eventos, medios de comunicación, programas de radio y/o televisión, periódicos, internet, etc., que aborden específicamente la DDTS y/o las sinergias de la DDTS con el cambio climático y la biodiversidad. - Registros de entes académicos y sus currículos - Registros de actividades de concienciación y sensibilización de los entes académicos y el porcentaje de participación - Número de participantes en eventos de información (reuniones, talleres, seminarios), diferenciados por sexo y edad - Materiales didácticos y educativos que contienen la problemática de la DDTS - Leyes, decretos, resoluciones, ordenanzas y otros instrumentos legales relacionados con la DDTS que toman como referencia la LCD - Número de documentos y actividades relacionadas con la DDTS, comercio agrícola, adaptación al cambio climático, biodiversidad, desarrollo rural, desarrollo sostenible y reducción de la pobreza - Número de invitaciones cursadas para participar en foros, conferencias nacionales e internacionales y actividades relacionadas con la DDTS, comercio agrícola, adaptación al cambio climático, biodiversidad, desarrollo rural, desarrollo sostenible y reducción de la pobreza - Lista de las organizaciones e instituciones de ciencia y tecnología que participan en las reuniones o comunicaciones de la LCD y la DDTS. | <ul style="list-style-type: none"> - MAG (Biodiversidad, Cambio Climático, ONLCDS) - SEAM, - MEC, - ONG, - UNIVERSIDADES, - CONACYT. - DGEEC - GOBERNACIONES - MUNICIPALIDADES - PRODUCTORES - PEQUEÑOS AGRICULTORES |

1.3.2 Objetivo Operacional 2. Marco de Políticas. Apoyar la creación de entornos propicios para promover soluciones de lucha contra la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía.

| RESULTADOS ESPERADOS | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 2.1. Se evalúan los factores indirectos de carácter institucional, financiero, socioeconómico y de políticas de la desertificación y la degradación de las tierras y las barreras que impiden la ordenación sostenible de las tierras, y se recomiendan las medidas adecuadas para eliminar esas barreras</p> <p>Resultado 2.2. Los países partes afectados revisan sus PAN para que sean documentos estratégicos sustentados en información de referencia biofísica y socioeconómica, y los incluyen en marcos de inversión integrados.</p> <p>Resultado 2.3. Los países partes afectados integran sus PAN y las cuestiones relativas a la ordenación sostenible y la degradación de las tierras en la planificación del desarrollo y en los planes y políticas sectoriales y de inversión pertinentes</p> <p>Resultado 2.4. Los países partes desarrollados integran los objetivos de la LCD y las intervenciones de ordenación sostenible de la tierra en sus programas y proyectos de cooperación para el desarrollo, de acuerdo con su apoyo a los planes nacionales sectoriales y de inversión²⁶</p> <p>Resultado 2.5. Se introducen o intensifican medidas que se refuerzan recíprocamente en los programas de acción en materia de desertificación y degradación de las tierras y en las actividades relativas a la biodiversidad y a la mitigación y adaptación al cambio climático a fin de aumentar el impacto de las intervenciones</p> | <p>Indicador 2.1 Aumentan los marcos normativos y administrativos elaborados (leyes, decretos, resoluciones y ordenanzas)</p> <p>Indicador 2.2 Se dispone de financiación para cumplir los Resultados</p> <p>Indicador 2.3 PAN-Py inserto en planes, programas y proyectos relacionados al manejo de los recursos naturales (suelo, agua, vegetación), y generación de rubros de producción, consumo, bienes y servicios</p> <p>Indicador 2.4. PAN-Py inserto en planes de desarrollo, planes y políticas sectoriales y de inversión relativas a la ordenación sostenible y la degradación de tierras</p> <p>Indicador 2.5 Programas, proyectos y políticas insertan la desertificación y degradación de tierras, biodiversidad y mitigación y adaptación al cambio climático</p> <p>Indicador 2.6 Existe acuerdo de trabajo entre las instituciones vinculadas a la lucha contra la desertificación</p> <p>Indicador 2.7. Aumenta la cooperación con las demás convenciones de Río</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Numero de leyes, decretos, normas, resoluciones, ordenanzas y otros, elaborados para implementar la DDTS - Lista de organismos que se encuentran financiando programas, proyectos y otras actividades para el cumplimiento de los resultados esperados - Presupuestos institucionales - Los documentos de planificación relevantes: planes, programas y proyectos relacionados al manejo de los recursos naturales y generación de rubros de producción, consumo, bienes y servicios y en planes de inversión que tienen inserto los objetivos del PAN-Py - Planes, programas y proyectos que tienen inserto la DDTS, biodiversidad y mitigación y adaptación al cambio climático - Número de reuniones o contactos entre instituciones vinculadas a la LCD y con las demás convenciones de Río - Informes sobre interacciones con las Convenciones de Río | <ul style="list-style-type: none"> - MAG (ON-LCDS, Biodiversidad, Cambio Climático, Departamento Legal) - SEAM, - INFONA, - STP, - ORGANISMOS FINANCIADORES. |

1.3.3 Objetivo Operacional 3. Ciencia, Tecnología y Conocimientos. Llegar a ser una autoridad mundial en materia de conocimientos científicos y técnicos sobre la desertificación y la degradación de las tierras y sobre la mitigación de los efectos de la sequía

| RESULTADOS ESPERADOS | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 3.1. Se apoya la vigilancia nacional y la evaluación de la vulnerabilidad de las tendencias biofísicas y socioeconómicas en los países afectados.</p> <p>Resultado 3.2. Se elabora una base de referencia a partir de los datos más sólidos disponibles sobre las tendencias biofísicas y socioeconómicas, y los enfoques científicos pertinentes se armonizan gradualmente.</p> <p>Resultado 3.3. Se mejoran los conocimientos sobre los factores biofísicos y socioeconómicos y sobre sus interacciones en las zonas afectadas para perfeccionar el proceso de adopción de decisiones.</p> <p>Resultado 3.4. Se mejora el conocimiento de las interacciones de la adaptación al cambio climático, la mitigación de la sequía y la rehabilitación de las tierras degradadas de las zonas afectadas, a fin de elaborar instrumentos que ayuden en la adopción de decisiones.</p> <p>Resultado 3.5. Se han implantado sistemas eficaces de intercambio de conocimientos, incluidos los conocimientos tradicionales (no indios), a nivel mundial, regional, subregional y nacional, a fin de apoyar a los encargados de formular políticas y los usuarios finales, entre otras cosas mediante la determinación y el intercambio de prácticas óptimas y casos logrados.</p> <p>Resultado 3.6. Las redes e instituciones de ciencia y tecnología que tienen que ver con la desertificación y la degradación de las tierras y con la sequía contribuyen a apoyar la aplicación de la CLD.</p> | <p>Indicador 3.1. Se conoce el porcentaje de áreas afectadas y expuestas a procesos de desertificación y sequía</p> <p>Indicador 3.2 Existen indicadores definidos para medir el avance en la implementación del PAN-Py</p> <p>Indicador 3.3. Se cuenta con una base de referencia aceptada y reconocida mundialmente que contienen los datos sobre las tendencias biofísicas y socioeconómicas que se actualizan periódicamente</p> <p>Indicador 3.4 Aumenta el conocimiento de los técnicos y tomadores de decisiones acerca de los factores biofísicos y socioeconómicos que actúan sobre las áreas afectadas y expuestas a procesos de desertificación y sequía</p> <p>Indicador 3.5. Aumenta el número de foros, seminarios, congresos y otros eventos relacionados con la DDTS a nivel internacional, regional, subregional y nacional</p> <p>Indicador 3.6 Aumenta el número de investigaciones que son socializadas por diversos medios</p> <p>Indicador 3.7 Se implementa la tecnología apropiada para el intercambio de información</p> <p>Indicador 3.8 Aumentan las investigaciones sobre desertificación y degradación de tierras y se insertan en planes, programas y proyectos relacionados con la aplicación de la LCD</p> <p>Indicador 3.9 Las instituciones de ciencia y tecnología o de investigación científica proporcionan información para la realización de planes programas y proyectos</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Número de evaluaciones de las tendencias biofísicas y socioeconómicas dentro de planes, proyectos y otras iniciativas - Mapas temáticos, imágenes satelitales, mediciones meteorológicas - Informes de avances del cumplimiento de las acciones contenidas en el PAN-Py - Informes de la entidades y organismos responsables de la evaluación de la base de datos sobre tendencias biofísicas y socioeconómicas - Número de eventos relacionados con la DDTS realizadas por las instituciones involucradas a nivel internacional, nacional, regional y local - Número de participantes en eventos de información (reuniones, talleres, seminarios), diferenciados por sexo y edad - Número de visitas a sitios web relacionados con la LCD - Número de investigaciones relacionados con la LCD - Informaciones proporcionadas por el sector de ciencia y tecnología para elaboración de proyectos relacionados con la LCD | <ul style="list-style-type: none"> - UNIVERSIDADES, - CONACYT, - MAG - SEAM (ON-LCDS, Departamento de Geomática) - DINAC, - IPTA - INDERT - COOPERATIVAS - ONG - GOBERNACIONES - MUNICIPALIDADES - PRODUCTORES - AGRICULTORES FAMILIARES |

1.3.4 Objetivo Operacional 4. Fomento de la Capacidad. Determinar y satisfacer las necesidades de fomento de la capacidad para prevenir y revertir la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía.

| RESULTADOS ESPERADOS | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 4.1. Los países que han realizado una autoevaluación de la capacidad nacional ejecutan los planes de acción resultantes para desarrollar la capacidad necesaria a nivel individual, institucional y sistémico, a fin de abordar cuestiones relativas a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía a nivel nacional y local.</p> <p>Resultado 4.2. Los países que no hayan evaluado previamente sus necesidades de capacidad²⁷ inician los procesos de evaluación pertinentes para determinar esas necesidades a fin de poder hacer frente a la desertificación y la degradación de las tierras y a la sequía a nivel nacional y local.</p> | <p>Indicador 4.1. Se evalúan las necesidades para el desarrollo de capacidades para hacer frente a los procesos de la DDTS y el cumplimiento del PAN-Py</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Número de talleres y reuniones interinstitucionales de evaluación de necesidades para el desarrollo de capacidades a nivel local y regional - Número de participantes en los eventos talleres diferenciando sexo y edad - Informes sobre las iniciativas de evaluación de las necesidades para el desarrollo de capacidades a nivel local y regional | <ul style="list-style-type: none"> - MEC, - UNIVERSIDADES, - MAG, - INFOMA, - SEAM. - INDERT, - CONACYT, - IPTA. |

1.3.5 Objetivo Operacional 5. Financiación y Transferencia de Tecnología. Movilizar recursos financieros y tecnológicos nacionales, bilaterales y multilaterales y mejorar la elección de los beneficiarios y la coordinación de esos recursos a fin de aumentar su impacto y eficacia.

²⁷ El PNUD clasifica los tipos de desarrollo de capacidades en: 1. Capacidad para participar, 2. Capacidad para generar, acceder y usar información y conocimientos, 3. Capacidad para el desarrollo de legislación y política, 4. Capacidad para la gestión e implementación y 5. Capacidad para vigilar y evaluar

| RESULTADOS ESPERADOS | INDICADORES DE PROGRESO | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PROBABLES ACTORES |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Resultado 5.1. Los países partes afectados elaboran marcos de inversión integrados para movilizar recursos nacionales, bilaterales y multilaterales, con miras a aumentar la eficacia y el impacto de las intervenciones</p> <p>Resultado 5.2. Los países partes desarrollados proporcionan recursos financieros sustanciales, suficientes, oportunos y predecibles para apoyar las iniciativas nacionales encaminadas a revertir y prevenir la desertificación y la degradación de las tierras y a mitigar los efectos de la sequía.</p> <p>Resultado 5.3. Las partes intensifican sus esfuerzos para movilizar recursos financieros de las instituciones, servicios y fondos financieros internacionales, incluido el FMAM, promoviendo el programa de ordenación sostenible de las tierras de la CLD entre los órganos rectores de esas instituciones.</p> <p>Resultado 5.4. Se determinan fuentes y mecanismos de financiación innovadores para luchar contra la desertificación y la degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía, con inclusión del sector privado, los mecanismos basados en el mercado, las entidades comerciales, las fundaciones y las organizaciones de la sociedad civil, y otros mecanismos de financiación para la adaptación al cambio climático y la mitigación de éste, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y la reducción del hambre y la pobreza</p> <p>Resultado 5.5. Se facilita el acceso a la tecnología a los países partes afectados mediante una financiación suficiente, incentivos económicos y de política eficaces y apoyo técnico, en especial en el marco de la cooperación sur-sur y norte-sur.</p> | <p>Indicador 5.1. Marcos de Inversión Integrados se encuentra realizado</p> <p>Indicador 5.2. Se dispone de recursos financieros suministrados por los Países Parte desarrollados para combatir la DDTS</p> <p>Indicador 5.3 Se presentan a instituciones, mecanismos y fondos financieros internacionales, proyectos relacionados con la DDTS para su financiación y reciben una respuesta favorable</p> <p>Indicador 5.4. Se buscan fuentes de financiación en el sector privado, entidades comerciales, fundaciones, ONG.</p> <p>Indicador 5.5. Crecen los recursos financieros suficientes, incentivos económicos y apoyo técnico asignados para el acceso a la tecnología en el marco de cooperación SUR-SUR Y SUR-NORTE</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Documento del marco de Inversión Integrado 2. Lista de organismos financiadores 3. Planes, programas y proyectos que se presenten para la obtención de fondos con resultado favorable 4. Número y monto de financiaciones por proyecto 5. Proyectos, planes y programas financiados por el sector privado, ONG, fundaciones, entidades comerciales 6. Número y tipo de incentivos económicos 7. Número y tipo de apoyo técnico para el acceso de la tecnología en el marco de cooperación SUR-SUR Y SUR-NORTE | <p>– TODOS LOS ORGANISMOS INVOLUCRADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PAN-Py 2018-2030 IMPLEMENTACIÓN DEL PAN²⁸</p> |

²⁸ Citados y descriptos en

2 PROTOCOLO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE SUELOS Y TIERRAS POR DESERTIFICACIÓN, EROSIÓN Y SALINIZACIÓN

2.1 INTRODUCCIÓN

El medio ambiente puede definirse como el conjunto de elementos, relaciones e interacciones entre cultura, sociedad y naturaleza que existen en un territorio con una cierta dinámica que determina momento a momento el estado del medio ambiente. En un período distinto puede variar la modalidad de las interacciones entre algunos de los componentes culturales, sociales y naturales, con lo cual variaría el estado del medio ambiente en su conjunto y el bienestar humano que sustenta. Es decir, la interacción entre cultura, sociedad y naturaleza tiene una dimensión temporal dinámica y una dimensión espacial en un territorio dado. Por ejemplo, la degradación de un ambiente dado puede entenderse como el empeoramiento del estado de algunos de los componentes del entorno cultural, social o natural, en comparación con el estado en que se encontraba un período anterior. Esto quiere decir que no se entiende el proceso físico de la degradación del suelo sin comprender el medio en el cual se ha producido (cambios en el uso de la tierra, el incremento de la población, prácticas tradicionales, entre otras) y las consecuencias que acarrea sobre la sociedad y el ambiente, en particular sobre las actividades productivas del hombre. La alteración de las funciones de un ecosistema puede ocasionar la pérdida de su capacidad productiva, afectar negativamente el bienestar humano e inducir procesos de migración en las zonas rurales (Morales & Parada, 2005).

La FAO (2000), citado por Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a) define el término “tierra” como “un área delimitable que reúne todos los atributos de la biosfera inmediatamente por encima o por debajo de la superficie terrestre, incluyendo el suelo, el terreno, la superficie hidrológica, el clima cerca de la superficie, los sedimentos y las reservas de agua asociadas, los recursos biológicos, así como los modelos de establecimientos humanos y la infraestructura resultante de las actividades humanas”. Considera pues, los múltiples atributos de la tierra y sus relaciones funcionales y sistémicas que existen entre ellos. El conocimiento de las relaciones entre clima, topografía, cobertura vegetal, suelo y su uso actual, etc., permite la identificación y delineación de unidades de tierra para la determinación del estado actual de la tierra en cuanto a degradación y los procesos dinámicos que intervienen. (LADA, 2003; citado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2010a).

En la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo en septiembre de 2002, se reafirmó que la degradación de la tierra era uno de los principales desafíos del medio ambiente mundial y el desarrollo sostenible en el siglo XXI, y se pidió a los países adoptar medidas para “hacer frente a las causas de la desertificación y la degradación de los suelos, con el fin de conservar y recuperar las tierras y luchar contra la pobreza resultante de estos procesos”. Para realizar un seguimiento y monitoreo de estos procesos se requiere de la elaboración de los protocolos para su identificación y evaluación.

El presente protocolo consiste en un conjunto de acciones, procedimientos y métodos que permiten identificar y evaluar los procesos de degradación por desertificación, erosión y salinización de los suelos, a nivel local, regional y nacional.

2.2 DEGRADACION DE LOS SUELOS

La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios. Los procesos de degradación de los suelos más relevantes son: la desertificación, erosión, salinización, sellamiento de suelos, contaminación y compactación.

Desertificación. La desertificación es la degradación de la tierra en regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores, incluso variaciones climáticas y actividades humanas. Las tres principales causas de la desertificación son el sobrepastoreo, la deforestación y las prácticas de una agricultura no sustentable. El sobrepastoreo y la deforestación destruyen el estrato de vegetación protectora que protege al suelo. Cuando se habla de desertización se refiere a las consecuencias más extremas de la degradación, pudiendo representar un cambio irreversible de la tierra a tal estado que ya no puede ser recuperado a su uso originario (Frers, 2007).

Erosión. Es un fenómeno por el cual el viento y la lluvia desprenden y arrastran partículas de suelo y humus. La erosión se produce siempre que el suelo está desnudo y expuesto a los elementos. En los ecosistemas naturales terrestres que no son desiertos, una capa vegetal protege al suelo de la erosión, la energía de las gotas de lluvia se disipa y el agua se infiltra con suavidad en el mantillo sin trastornar su estructura. Pero cuando el suelo está desnudo queda muy expuesto a la erosión (Nebel & Wright, 1999). La erosión es un problema cuando se acelera, con lo cual los materiales perdidos no se recuperan en las zonas erosionadas y en las zonas que reciben los aportes no son aprovechados o se pierden, o cuando por causas ajenas al propio medio aparece en puntos que no deberían de erosionarse. Las actividades humanas como la agricultura eliminan la capa protectora de vegetación, produciendo una erosión más acelerada. En los cambios de vegetación (como el paso de vegetación nativa a los cultivos) se produce un aumento de la erosión originando que el suelo pierda sus nutrientes y sea infértil. La erosión produce pérdida física del suelo en grado variable, ocurre naturalmente cuando se manifiestan las fuerzas de la gravedad en zonas montañosas o cuando el suelo queda expuesto a la acción del agua o del viento. No obstante, el hombre es el agente causal de mayor importancia en la erosión de suelos puesto que, a través de sus actividades, incide directamente en las coberturas vegetales, cambia la dinámica hídrica o modifica drásticamente las condiciones de manejo del recurso suelo, bien sea por prácticas agronómicas o construcción de infraestructura.

Salinización. Es la contaminación química del suelo por acumulación de sales en concentraciones elevadas. Usualmente esto ocurre por malas prácticas de riego, pues el agua arrastra las sales orgánicas y otros elementos inorgánicos. Un suelo de este tipo ya no es productivo debido a que quemara las raíces de las plantas. Debido a que este proceso afecta las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos y sus servicios ecosistémicos, entre ellos el desarrollo de las plantas, se considera como un proceso de degradación de suelos (Fraume, 2006).

2.3 ESTRUCTURA METODOLÓGICA DEL PROTOCOLO

La estructura del protocolo sigue un orden secuencial y lógico para el logro de sus objetivos y se organiza en fases que están divididas en etapas y éstas en actividades. La primera fase determina el marco conceptual, la segunda identifica los rasgos y la intensidad del proceso, así como las áreas potenciales de ocurrencia, su intensidad y los factores externos que lo han generado. Esto permitirá, en la tercera fase, realizar análisis de las relaciones biofísicas y socioeconómicas con el estado actual del proceso y una evaluación de los efectos e impactos de orden social, económico y ecológico. El protocolo tiene dos componentes de aplicación: el biofísico y el socioeconómico. La Fase 1 de definición del marco conceptual es común para ambos componentes, mientras que las fases 2 y 3 presentan algunas diferencias en el procedimiento.

FASE 1: Definición del marco conceptual. Consiste en tres etapas, en la primera se realiza una descripción de la zona donde se aplicará el protocolo en base a fuentes de información secundaria donde incluyan datos generales, biofísicos y socioeconómicos, además de conceptos y definiciones que permitan un mejor entendimiento del tema.

La segunda etapa consiste en la revisión y evaluación de los estudios previos que se hayan

realizado con informaciones de los procesos de degradación en la zona determinada y una revisión de métodos, instrumentos y procedimientos aplicados con anterioridad en la zona, evaluando su aplicabilidad y confiabilidad. La tercera etapa consiste en la revisión del estado del arte del conocimiento.

FASE 2. Identificación y calificación. En esta fase se busca lograr el reconocimiento actual del terreno, para lo cual se debe realizar una caracterización biofísica y socioeconómica de la zona con el fin de identificar y calificar los procesos de desertificación en la zona. Incluyen cuatro etapas: la planificación inicial, oficina y preparativos de campo, trabajos de campo y finalmente la organización final o de post-campo. El resultado de esta fase es un mapa con delimitación de unidades más o menos homogéneas en cuanto a sus rasgos o manifestaciones por magnitud o intensidad del proceso de desertificación; además la obtención de información necesaria que permita concluir cuales han sido los agentes y actores involucrados para llegar a este estado.

FASE 3. Evaluación y análisis. Se realiza la evaluación de toda la información obtenida, del estado actual del proceso de desertificación, erosión y /o salinización con el propósito de describir el estado actual de la degradación de la zona en estudio. Esta evaluación se procesa interrelacionando informaciones biofísicas con las características sociales y económicas de la zona por medio de la generación de una serie de indicadores que permitan valorar este estado. Es una fase predominantemente analítica.

Es necesario resaltar que este protocolo tiene como objetivo fundamental, mediante el desarrollo de las fases metodológicas de identificación y evaluación, establecer la línea base de degradación por desertificación, erosión y/o salinización como punto de referencia para la implementación de proyectos de recuperación, rehabilitación, mitigación o adaptación.

En el siguiente cuadro se presentan las fases que incluye el presente protocolo y las etapas correspondientes. La misma estructura de análisis (fases y etapas) se aplica a los componentes biofísicos y socioeconómicos a la escala seleccionada, sea escala local, regional y nacional.

Cuadro 33. Fases y etapas desarrolladas en el protocolo

| FASE 1 | ETAPAS |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| Definición del marco conceptual | 1. Revisión de conceptos y adopción de definición |
| | 2. Revisión de métodos y procedimientos |
| | 3. Estado del arte del conocimiento |
| FASE 2 | ETAPAS |
| Identificación y calificación | 1. Planeación inicial |
| | 2. Oficina y preparatoria de campo |
| | 3. Trabajos de campo |
| | 4. Post-campo |
| FASE 3 | ETAPAS |
| Evaluación y análisis | 1. Evaluación biofísica |
| | 2. Análisis de indicadores biofísicos |
| | 3. Evaluación socioeconómica |
| | 4. Análisis de indicadores socioeconómicos |

Fuente: Modificado de Otero *et al* (2010), citado por Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

2.4 ESCALAS DE ANÁLISIS DE ESTUDIO.

Como se había mencionado, el presente protocolo es aplicable a la identificación y evaluación de tierras degradadas por (a) desertificación, (b) erosión y (c) salinización a escala nacional, regional o local. La determinación de éstas depende de la extensión del área de trabajo y del nivel de detalle que se pretenda.

Escala nacional. La identificación y evaluación de suelos degradados se realiza a nivel de país y sus principales subdivisiones, como áreas hidrográficas o departamentos. Sirve para definir los lineamientos para establecer políticas, programas y proyectos que conduzcan a la prevención, mitigación y uso sostenible de los suelos. Las escalas utilizadas van de 1:500.000 a 1: 1.000.000;

Escala regional. Corresponde a sectores o zonas del país donde se deben realizar estudios de mayor escala cartográfica que contengan más detalles respecto a la escala nacional. Para el nivel regional, las escalas cartográficas de trabajo pueden fluctuar entre 1:25.000 hasta 1:100.000; y

Escala local. Incluye áreas no muy extensas donde se considera que el problema de degradación de los suelos está afectando de manera considerable los servicios ecosistémicos con consecuencias económicas, sociales y ecológicas. Para el nivel local, las escalas adecuadas son 1:5.000 a 1:25.000.

El proceso de identificación de la zona de estudio implica también su delimitación y representación espacial en mapas. Por tanto, es importante la adquisición de la cartografía base que contribuya en la elaboración de estos mapas, de acuerdo a la escala espacial requerida.

2.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DEGRADACION DE SUELOS POR DESERTIFICACION, EROSION Y SALINIZACION EN SUS COMPONENTES BIOFÍSICO Y SOCIOECONÓMICO (Fase 1)

Como se había mencionado, la realización y cumplimiento de la Fase 1 es común para los componentes biofísico y socioeconómico, y constituye la línea base del conocimiento de la zona de estudio para la implementación de las Fases 2 y 3 que ya se encuentran diferenciadas para cada uno de los componentes.

FASE 1. DEFINICIÓN DEL MARCO CONCEPTUAL

Etap 1. Conceptos y definiciones. En esta etapa se dan definiciones y conceptos básicos, tales como, un contexto general del país en el tema de degradación, datos generales biofísicos y socioeconómicos, conceptos y definiciones de suelo, desertificación, erosión o salinización según sea el motivo de estudio, los factores desencadenantes, consecuencias funciones y servicios ecosistémicos de suelos y tierras, contexto e importancia ambiental de los mismos, etc.

Etap 2. Revisión de métodos y procedimientos. La segunda etapa consiste en la revisión y evaluación de los métodos, procedimientos e instrumentos aplicados con anterioridad en la zona, evaluando su aplicabilidad y confiabilidad (cartografía, estudios de suelos, mediciones de los nutrientes del suelo, modelos y resultados de cuestionarios, talleres realizados, etc.

Etap 3. Revisión del estado del arte. Consiste en la búsqueda, revisión y compilación de experiencias, estudios, proyectos, leyes, normativas, iniciativas nacionales, relacionamientos con otras convenciones, etc. conectados con los procesos de desertificación, erosión o salinización.

Todo este compendio de informaciones, una vez ordenadas, constituyen el marco conceptual del estudio y sirve de base para las siguientes fases. A partir de la Fase 2, el protocolo se diferencia en la evaluación de los componentes biofísicos y socioeconómicos, sin embargo, es importante subrayar que, en el campo, ambos componentes se realizan simultáneamente.

2.6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DEGRADACION DE SUELOS POR DESERTIFICACION, EROSION Y SALINIZACION EN SUS COMPONENTES BIOFÍSICOS (Fases 2 y 3)

FASE 2. IDENTIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN

Etaa 1. Planeación inicial. Las actividades que deben ser realizadas en esta etapa tienden a la organización inicial del trabajo, la identificación de información y datos que son requeridos y el diseño de las herramientas a ser utilizadas Dichas actividades consisten en:

Actividad 1: Definición del área de estudio. Se debe definir cuáles son las zonas susceptibles a desertificación, erosión y salinización consultando mapas de suelos y escenarios de cambios climáticos, recurriendo a los datos que se tienen de las estaciones climatológicas cercanas para saber si la relación precipitación/evapotranspiración es menos de 0.75 (Cuadro 34). En caso de que así sea se está en zonas secas susceptibles a la degradación.

Cuadro 34. Índice de aridez

| CATEGORÍA | ÍNDICE |
|-------------|------------|
| Híper-árido | 0 a 0.2 |
| Árido | 0,2 a 0,5 |
| Semiárido | 0,5 a 0,6 |
| Húmedo seco | 0,6 a 0,75 |
| Húmedo | > 0.75 |

Fuente: UNESCO (1997)

Actividad 2: Recopilación de información y análisis y diseño del sistema de información (geográfico y documental). De modo general son las siguientes:

- Información climática de la zona, en particular con la relacionada con precipitación. Los índices más relevantes de la precipitación a considerar son: cantidad, duración e intensidad de las precipitaciones;
- Información geológica y geomorfológica que permita relacionar la susceptibilidad y la intensidad de los fenómenos con la litología y los principales sistemas orogénicos; y
- El uso de la tierra actual e histórica y las prácticas culturales y tradicionales que se han realizado. Este uso de las tierras se debe interpretar desde las coberturas vegetales, los distintos tipos de usos y las prácticas de manejo con que se llevan a cabo.

Actividad 3: Estudio de mapas de suelos para la primera identificación de áreas degradadas ya sea por desertificación, erosión o salinización para la localización preliminar de zonas degradadas. Una vez que se hayan definido las zonas susceptibles, se puede realizar una selección de áreas prioritarias o áreas de atención para su estudio. El concepto de área de atención es el de un área donde la degradación de la tierra es particularmente severa o rápida. Las áreas de atención más importantes deberían ser buscadas especialmente entre:

- Tierras levemente degradadas que pueden ser consideradas de importancia vital para el país, áreas con una biodiversidad exclusiva o áreas esenciales para el abastecimiento urbano de agua, para la protección de estructuras fundamentales o para la conservación del patrimonio histórico o cultural;

- Regiones poco pobladas de valor marginal pero que están sujetas a situaciones recurrentes de peligros o desastres causados por sequías
- Áreas de laderas que son aparentemente estables y no degradadas en el momento actual pero altamente vulnerables a deslizamientos de tierras, o si la deforestación o los establecimientos humanos o el turismo aceleran su desarrollo;
- Áreas bajo riego con aguas ligeramente salinas; y
- Ecosistemas secos, vulnerables a la erosión hídrica y eólica por escasez de sus coberturas vegetales y presión por el recurso para actividades agropecuarias, minería o asentamientos humanos.

Etapa 2. Oficina y preparatoria de campo. La etapa de oficina considera varias actividades tendientes por un lado a la elaboración preliminar de la representación espacial de los distintos grados de degradación y de sus rasgos más sobresalientes sobre el terreno, y por otro, considera la organización, revisión y evaluación de la información secundaria recopilada en la etapa anterior. En ese sentido es importante considerar los siguientes aspectos:

Actividad 1: Conformación del equipo de trabajo humano que desarrollará el protocolo deberá constituirse de un grupo multidisciplinario en el que no podrán faltar:

- Un coordinador general del grupo;
- Sub coordinadores de cada componente (biofísico y socioeconómico);
- Especialistas en el área de suelo
- Profesionales con formación en análisis de problemáticas agropecuarias, ambientales y socioculturales;
- Profesionales de apoyo con experiencia en el manejo e implementación de cartografía y sensores remotos; y
- Profesionales de investigación con formación en temas agronómicos, forestales, biológicos, ambientales, salinización, químicos, sociólogos, ingenieros en ecología humana, matemáticos especializados en estadística, especialistas en informática y manejo de softwares;
- Personal auxiliar.

Actividad 2: Elaboración de lista de equipos, materiales e insumos requeridos consistentes en:

- Juego de computadores y proyectores digitales;
- Una o varias cámaras fotográficas y de video para documentar las observaciones en campo;
- Grabadora de voz para grabar las reuniones, conversatorios, etc.;
- Un juego de navegadores GPS para tomar la ubicación geográfica en campo;
- Software de edición de documentos, estadísticas, de sistemas de información geográfica y procesamiento de sensores remotos;
- Equipos de campo para toma de muestras de suelo, pH-metro, conductímetro;
- Materiales para la colección de muestras de agua y suelos;
- Juego de materiales para coleccionar material vegetal como tijeras para podar, bolsas, papel y prensas;
- Impresoras, plotter, papel de impresión; y
- Cartografía base a distintas escalas

Actividad 3: Elaboración del mapa preliminar de degradación de suelos. Normalmente, los mapas de estos procesos de degradación se realizan por medio de la interpretación de imágenes de sensores remotos identificando rasgos que se observan sobre el terreno. teniendo en cuenta la escala de trabajo. Los criterios para la identificación, zonificación, clasificación y calificación de los procesos de degradación son:

1. Zonificación de zonas secas. Basada en la clasificación climática. Los indicadores que intervienen son la temperatura, precipitaciones, combinación de ambos y distribución de seres vivos. Teniendo en cuenta estos indicadores, se tiene la siguiente clasificación:
 - Zonas climáticas basada en la temperatura: Donde se pone de manifiesto las similitudes de isotermas de determinadas zonas. Se clasifican con rangos, por ejemplo: entre 15 y 20°C; entre 20 y 25°C, entre 25 y 30°C, etc.;
 - Zonas climáticas basada en la precipitación pluvial: menores a 500 mm al año, entre 500 a 1000 mm al año, etc.;
 - Zonas climáticas mixtas: Combinan los indicadores temperatura y precipitación, arrojando datos muy diversos y detallados volviendo a esta clasificación muy utilizada. De este tipo de clasificación se destaca el índice de aridez (Cuadro 2), propuesto por la UNESCO (1997), que se define como la razón entre la cantidad de agua proveniente de la lluvia y la evapotranspiración potencial; y
 - Zonas climáticas relacionadas con la distribución de los seres vivos: se relacionan factores climáticos como temperatura, la precipitación y la humedad con las asociaciones biológicas adaptadas a las condiciones climáticas predominantes en un lugar.
2. Zonificaciones basadas en indicadores bióticos. Se basa en la delimitación y caracterización de los ecosistemas de zonas secas estableciendo la adaptación de las coberturas vegetales a las condiciones ambientales de un lugar. Engloba, dentro de la zona, a todos los integrantes de naturaleza orgánica. El componente biótico del ecosistema se representa con su biodiversidad, la cual hace referencia al total de especies que se localizan por unidad de área. Por ejemplo, existen plantas que crecen en regiones caracterizadas por deficiencias de precipitación y altas temperaturas, suelos usualmente pobres en materia orgánica y a menudo salinos.
3. Zonificaciones basadas en las condiciones de humedad de suelos. El análisis de la humedad de los suelos se constituye en un buen indicador sobre las condiciones de humedad e incluso de sequía en un lugar. A diferencia de los indicadores climáticos que relacionan las lluvias, la zonificación de los suelos secos permite establecer que en un lugar pueden presentarse problemas de sequía, a pesar de que los datos promedios de precipitación anual no lo muestren. Las siguientes categorías pueden tomarse como indicadores de ecosistemas secos:
 - Suelos Údicos: Presentan menos de 90 días secos acumulados consecutivos y mayor de 270 días húmedos acumulados al año;
 - Suelos Ústicos: Presentan más de 90 días secos acumulados consecutivos y mayor de 180 días húmedos acumulados y consecutivos y mayor de 90 días saturado algunos días. al año, presentando una deficiencia de humedad entre 90 y 180 días al año, y
 - Suelos Arídicos: Presentan una deficiencia de humedad mayor a 180 días al año.
4. Zonificaciones para degradación por erosión, teniendo en cuenta el tipo de erosión, clase, grado y descripción del grado (Cuadro 35).

Cuadro 35. Clasificación de la erosión según el tipo, clase, grado y descripción

| TIPO | CLASE | GRADO |
|------------------|---------------------|---------------|
| Erosión hídrica | Cárcavas | Sin evidencia |
| | Surcos | Ligera |
| | Surquillos | Moderada |
| | Laminar | Severa |
| | Salpicadura | Muy severa |
| Erosión eólica | Laminar | Sin evidencia |
| | Ripples | Ligera |
| | Dunas | Moderada |
| | Movimiento de arena | Severa |
| Erosión kárstica | Túneles | Muy severa |
| | | Sin evidencia |
| | Grutas | Ligera |
| | | Moderada |
| | | Severa |
| | | Muy severa |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

5. Zonificaciones por salinización. Par la identificación de zonas degradadas por salinización hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Calidad de agua de riego;
- Costras o manchas blancas o negras en suelo y rocas;
- Caliche o salitre²⁹
- Vegetación halófila³⁰;
- Tipo de roca madre;
- Calidad del agua subterránea; y
- Formaciones geológicas con gran contenido de sales.

Actividad 4: Elaboración o adquisición de mapas temáticos relacionados o que apoyen la explicación del estado de degradación de suelos en la misma escala espacial. Dentro de las temáticas relacionadas se encuentran la información espacial y temporal climática, geomorfológica, geológica, cuencas, uso y cobertura actual de la tierra, división político-administrativa, áreas protegidas, proyectos de desarrollo, megaproyectos, vías, entre otras. Es necesario tener en cuenta los mapas de ordenamiento territorial y los planes de manejo de cuencas hidrográficas.

²⁹ Una capa de sedimentos gruesos o suelos meteorizados, ricos en contenido de carbonato de calcio. Se forma cuando el agua subterránea rica en contenido de calcio se eleva a la superficie por la acción capilar y luego se evapora formando un polvo friable y generando un manto rígido y consolidado denominado corteza calcárea.

³⁰ Plantas que están en contacto con agua salada a través de sus raíces

Actividad 5: Determinación de los sitios para la verificación del mapa preliminar y de muestreo de los aspectos biofísicos, que permitan la confirmación o corrección de los límites definidos a partir de la interpretación de las imágenes de sensores remotos o la combinación de varios mapas. El método propuesto es de ubicación estratégica de transectos transversales³¹, método que permite abarcar una gran gama de unidades y realizar su caracterización con la aplicación de los formularios de captura de información y la toma de muestras. El método de transectos es el más utilizado hoy en día en la mayoría de las verificaciones de campo, debido a su utilidad y versatilidad.

Este método se utiliza en mapas de escalas menores que requieren de menor precisión. El método consiste en dibujar sobre el mapa preliminar una o varias líneas que atraviesen el mayor número de unidades cartográficas de degradación. Sobre las líneas dibujadas se ubican los puntos de observación para la verificación *in situ* de las delineaciones del mapa y los puntos de tomas de muestras.

Es importante ubicar gran parte de los puntos en unidades que tengan calificación de susceptibilidad moderada, alta y muy alta., zonas con uso intensivo donde se evidencien sistemas de riego, producción de cultivos a escala comercial, y cuerpos de agua contaminada utilizados para regadío.

También es importante obtener información suministrada por los técnicos y personas conocedoras de la realidad en cada región y contar con imágenes de sensores remotos (fotografías aéreas, Imágenes de satélite) que permitan identificar rasgos tales como la apariencia visual de suelos, vegetación rala, diferentes tonos en un mismo cultivo, presencia de infraestructura para riego y drenaje.

El muestreo se debe complementar con sitios por fuera de los transectos, en particular en las áreas con usos agrícolas o pecuarios donde se utilice riego y fertilización u otras actividades que contribuyan a los problemas de degradación. Una vez definidas las zonas de muestreo, se inicia la gestión con las instituciones del sector público y privado, lo mismo que con gremios y productores que se relacionan con esta problemática. El objetivo es obtener el acompañamiento y apoyo para el trabajo de campo y los permisos de ingresos y de colecta donde se realizarán los muestreos.

Actividad 6: Definición de los indicadores que permitirán evaluar los datos relevados. El propósito de los indicadores es la evaluación y monitoreo de las tierras degradadas y los factores asociados la misma. Para esto es necesario plantear una serie de variables para cada uno de los indicadores que se deben tener en cuenta desde la etapa de planeación. Posteriormente, la fase de análisis permitirá seleccionar los indicadores definitivos para elaborar la línea base de degradación de suelos.

A continuación, se presentan algunos modelos de indicadores sugeridos para la evaluación de la desertificación (Cuadro 36), erosión (Cuadro 37) y salinización (Cuadro 38).

³¹ Transecto es una técnica de observación y recolección de datos a lo largo de una línea real o imaginaria que cruce la zona de estudio

Cuadro 36. Indicadores sugeridos para evaluar la degradación de suelos y tierras por desertificación.

| COMPONENTE | VARIABLE | INDICADOR |
|--------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Clima | Precipitación | Índice de aridez |
| | | Distribución de lluvias |
| | Temperatura | Distribución de temperatura |
| | Viento | Velocidad del viento |
| Dirección del viento | | |
| Geología y geomorfología | Formaciones superficiales | Tipos de rocas alteradas, formaciones superficiales, material parental de suelos |
| | Geomorfología | Paisajes o formas del terreno |
| | | Gradiente de pendientes |
| Agua | Cantidad de agua | Volúmenes de los principales ríos |
| | | Caudales promedios de los principales ríos |
| | Disponibilidad hídrica | Índice de escasez |
| | Sedimentación | Volúmenes de acarreo de materiales |
| Carga en suspensión | | |
| Suelo | Erosión | Grados de erosión hídrica |
| | | Grados de erosión eólica |
| | | Pérdida de suelo |
| | Unidades taxonómicas de suelos | Clases de suelos |
| | Profundidad | Profundidad efectiva dominante |
| | Sodio | Saturación de sodio |
| Calcio y Magnesio | Saturación de Ca y Mg | |
| Bióticos | Vegetación | % Cobertura vegetal natural |
| | | Índice de predominio fisionómico |
| | | Índice de fragmentación |
| | | Distribución de la vegetación natural |
| | Flora y fauna | Número de especies asociadas a la cobertura naturales (o ecosistema natural) |
| | | Índice de riqueza de especies florística |
| | | Índice de valor de importancia |
| | Índice de riqueza de especies de fauna | |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

Cuadro 37. Indicadores sugeridos para evaluar la degradación de suelos y tierras por erosión.

| COMPONENTE | VARIABLE | INDICADOR |
|--------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Clima | Aridez | Índice de aridez |
| | Intensidad de lluvias | Grado de erosión por lluvias |
| Geología y geomorfología | Litología | Tipos de rocas y formaciones superficiales |
| | Formaciones superficiales | Tipos de rocas alteradas, formaciones superficiales, material parental de suelos |
| | Geomorfología | Paisajes o formas del terreno Gradiente de pendientes |
| Bióticos | Vegetación | % Cobertura vegetal natural |
| | Uso de la tierra | Tipos de usos de la tierra % de uso de la tierra |
| Agua | Cantidad de agua | Volúmenes de los principales ríos Caudales promedios de los principales ríos |
| | Disponibilidad hídrica | Índice de escasez |
| | Sedimentación | Volúmenes de acarreo de materiales Carga en suspensión |
| Suelo | Erosión | Grados de erosión hídrica |
| | | Grados de erosión eólica |
| | | Pérdida de suelo |
| | Unidades taxonómicas de suelos | Clases de suelos |
| | Profundidad | Profundidad efectiva dominante |
| | Sodio | Saturación de sodio |
| Calcio y Magnesio | Saturación de Ca y Mg | |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

Cuadro 38. Indicadores sugeridos para evaluar la degradación de suelos y tierras por salinidad

| COMPONENTE | VARIABLE | INDICADOR |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clima | Aridez | Índice de aridez |
| | Intensidad de lluvias | Grado de evapotranspiración |
| Geología y geomorfología | Litología | Material parental del suelo y formaciones geológicas con composiciones salinas |
| | Formaciones superficiales | Presencia de caliche y salitre Presencia de costras y manchas negras o blancas |
| Bióticos | Vegetación | Presencia de vegetación y organismos halófitos |
| Agua | Calidad de agua Tipos de acuíferos | Contenido de sales |
| Suelo | Suelos clases II, III y IV | % de área y hectáreas afectadas por salinización de suelos en áreas de suelos clases II, III y IV |
| | Sodio | Saturación de sodio |
| | Calcio y Magnesio | Saturación de Ca y Mg |
| Ecológico | Áreas protegidas | % de superficie (ha) afectadas por salinización de suelos en áreas protegidas, prioritarias para la conservación y estructura ecológica principal |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010)

Etapas 3. Trabajos de campo. La etapa del trabajo de campo tiene varios propósitos, entre los que se encuentran la verificación del mapa preliminar, la captura de datos en el terreno, toma de muestras de suelos y vegetación para realizar análisis de laboratorio. Las principales actividades consisten en:

Actividad 1. Recorrido general de reconocimiento de la zona y verificación de accesibilidad. El recorrido de reconocimiento se realiza con el fin de aprobar o modificar el mapa preliminar realizado de acuerdo a su representatividad sobre el terreno y las facilidades de accesibilidad, recorriendo cada uno de los puntos determinados mediante los transectos trazados, con el fin de ajustarlo o modificarlo si fuera necesario. Durante el recorrido se deberán también precisar los tiempos de recorrido y las dificultades a ser tenidas en cuenta para el ajuste del mapa preliminar de desertificación. En el trazado tiene que tener participación el equipo técnico del componente socioeconómico, pues las exploraciones en campo deben realizarse coordinadamente.

Actividad 2: Observaciones en terreno de verificación del mapa y calificación de la intensidad del proceso. Una vez realizado el recorrido general, ubicados y verificados los transectos y su accesibilidad, se deberá constatar las delineaciones del mapa preliminar (sea éste de desertificación, erosión o salinización) y su calificación. Para esta verificación se deberán tener en cuenta los sitios de mayor visibilidad del paisaje y de mejor acceso. Se confrontará con los patrones espaciales asociados a la interpretación y se realizarán los ajustes respectivos tanto en el mapa como en la leyenda preliminar. Se debe tener en cuenta la época del año en que se realiza el muestreo, si se trata de épocas de precipitaciones o de períodos secos. Esto influiría en la apreciación del paisaje, y en el caso de salinización en la concentración de sales.

Actividad 3: Toma de datos en terreno. De acuerdo al diseño realizado sobre el mapa preliminar, se realizará el trabajo efectivo de campo en los puntos señalados en el diseño, el cual consiste en la toma de datos relacionados con los siguientes puntos

1. Información general del sitio: ubicación geográfica, coordenadas geográficas y planas, condiciones climáticas, características geomorfológicas, unidad de suelos, tipo de uso de la tierra;
2. Información específica: rasgos o manifestaciones de la desertificación, erosión o salinización, dominio de los rasgos en el terreno, intensidad del proceso, calificación del sitio y de la unidad espacial, entre otros;
3. Toma de registro fotográfico y fílmico; y
4. Toma de muestras de suelos, agua y vegetación

Etapas 4: Post-campo. En esta etapa se realizan actividades tendientes a realizar ajustes a los procesos anteriores de acuerdo al trabajo de campo. También se debe realizar las caracterizaciones biofísicas de la zona y la validación estadística de los resultados obtenidos. Las principales actividades que se desarrollan son:

1. Organización y sistematización de datos biofísicos;
2. Caracterización biofísica de la zona de estudio;
3. Elaboración del mapa final de degradación por desertificación, erosión o salinización de suelos y su leyenda; y
4. Realización de análisis de laboratorio de las muestras de suelos e interpretación edafológica (textura, consistencia, porosidad, permeabilidad, densidad aparente y real, contenido y tipos de materia orgánica, contenido en sales)

FASE 3. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS BIOFÍSICO

Es la última fase del protocolo en su componente biofísico, la fase donde se evalúa toda la información obtenida con la finalidad de describir el estado actual de las tierras degradadas. Esta evaluación se procesa por medio de una serie de indicadores que permitan valorar este estado y sirvan de base para programas de monitoreo. Comprende dos actividades:

Etapa 1. Evaluación biofísica. Se realiza el análisis y discusión de los datos obtenidos de fuentes secundarias, los obtenidos en la etapa de campo y los resultados de laboratorio, con miras a la elaboración de un diagnóstico sobre las causas de los procesos de degradación, las fuentes y presiones sobre estos procesos y la discusión sobre los impactos generados por este fenómeno. El producto principal de esta etapa será un documento con el diagnóstico de los procesos de degradación de suelos y tierras por desertificación, erosión o sequía. Por otra parte, es conveniente realizar un análisis con respecto al cambio climático y sus escenarios de probable cambio. El diagnóstico biofísico considera el análisis del proceso y del estado de degradación de una zona determinada debido a las condiciones físicas y al impacto ecológico sobre los servicios ecosistémicos. En este diagnóstico se debe considerar:

1. Análisis del proceso físico de degradación y sus rasgos: espacial, geográfico, causas físicas (clima, geomorfología, formaciones superficiales, geología, cobertura, etc.)
2. Análisis de relación con las características edafológicas: físicas, químicas, biológicas.
3. Evaluación ecológica del proceso de degradación de suelos: relación con las funciones y servicios ecosistémicos.

Etapa 2. Análisis de Indicadores para el proceso de degradación por desertificación, erosión o sequía. La valoración inicial del proceso de degradación de las tierras por desertificación se debe medir por medio de los indicadores (Cuadros 35, 36 y 37). Es importante que los datos a ser evaluados y los indicadores utilizados sean confiables y sólidos. Los mismos señalan, brindan información y describen el estado del medio ambiente con una relevancia superior a lo directamente asociado a la mera observación. Son elementos que dan relevancia a los datos tanto a los ojos de la sociedad como para la formulación de políticas. Son útiles para tomar decisiones o diseñar planes, ya que nos ayudan a entender lo que está pasando en el mundo que nos rodea. El proceso para valorar cada uno de los indicadores es por medio de una asignación de valores (Cuadro 39). Es decir, los indicadores mostrados en los cuadros 35, 36 y 37 se califican según esta escala, siendo 1 el valor menos deseable, 5 intermedio y 10 el valor deseado

Cuadro 39. Escala de calificación para la valoración de los indicadores de erosión en el componente biofísico

| PUNTAJE | NIVEL | VALORACIÓN |
|---------|----------|---------------|
| 10 | Muy alto | EQUILIBRIO |
| 9 | Alto | |
| 8 | Medio | |
| 7 | Bajo | |
| 6 | Muy bajo | |
| 5 | Muy bajo | DESEQUILIBRIO |
| 4 | Bajo | |
| 3 | Medio | |
| 2 | Alto | |
| 1 | Muy alto | |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

2.7 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DEGRADACION DE SUELOS POR DESERTIFICACION, EROSION Y SALINIZACION EN SU COMPONENTES SOCIOECONÓMICO (Fases 2 y 3)

En este segmento se presentan una serie de actividades que tienen como propósito recoger y analizar información de carácter social, cultural y económico, con el fin de evaluar la presión antrópica sobre los procesos de degradación de suelos. Dentro de estas metodologías encontramos: la recolección de información secundaria, visitas de campo exploratorias, entrevistas semi-estructuradas (por actores y nivel: local y regional), realización de talleres con la comunidad, aplicación de ejercicios y matrices para el análisis y evaluación de la información generada. Cada una de estas herramientas, cuantitativas y cualitativas, de observación directa e indirecta, tiene un propósito definido y un momento preciso para ser utilizada, en su conjunto forman un proceso ordenado de pasos, cuyo fin es la evaluación y el análisis del componente humano en relación con el fenómeno objeto de estudio.

FASE 2. IDENTIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN

Etap 1. Planeación inicial. En esta etapa, junto con las actividades planificadas para el componente biofísico, se deben realizar una serie de actividades tendientes a la organización inicial del trabajo, la identificación de información y datos que son requeridos y el diseño de las herramientas que nos facilitaran llegar a la identificación y delimitación espacial de los distintos procesos de desertificación, erosión y salinización de suelos en el país, la región o localidad. Las principales actividades son iguales a las realizadas en el componente biofísico y ya fueron explicadas en ese apartado. Esta etapa define las zonas donde se encuentran las poblaciones afectadas

Etap 2. Oficina y preparatoria de campo. Esta etapa del componente socioeconómico es común con la del componente biofísico. Las actividades a ser desarrolladas son las mismas, pues el objetivo es la definición preliminar de las zonas que presentan signos de degradación por desertificación, erosión y salinización, además de la organización y sistematización de los datos obtenidos de fuentes secundarias. Sin embargo, para el aspecto socioeconómico es necesario además diseñar y elaborar los instrumentos para la toma de información socioeconómica para lo cual se plantean las siguientes actividades:

Actividad 1. Revisión de información bibliográfica que abarquen temas como:

1. Revisión de información histórica del territorio, procesos y modelos de colonización, determinantes culturales en el aprovechamiento y uso de los recursos naturales, cosmovisión, análisis de clases dominantes y poder hegemónico, modos de producción y tipos de cultivos, relación con mercados y demanda interna;
2. Dinámicas demográficas;
3. Roles y responsabilidades de la Institucionalidad estatal y privada;
4. Políticas públicas relacionadas;
5. Indicadores y variables socioeconómicas; e
6. Instrumentos de planificación.

Actividad 2. Definición de recorridos para visitas exploratorias de campo. Se deben establecer las zonas, recorridos y cronogramas para la realización de las visitas de campo exploratorias para la recolección de la información socioeconómica, tomando como base las unidades espaciales definidas por el grupo de trabajo encargado de la recolección de información para el componente biofísico y de manera conjunta con ellos, de manera a intercambiar y complementar informaciones y conocimientos.

Actividad 3. Preparación de guía de entrevista. La guía para la entrevista debe enumerar un conjunto predeterminado de preguntas o temas que se van a tratar. Esta guía sirve como una lista de verificación durante la entrevista y asegura que se obtenga básicamente la misma información a partir de varios actores. Sin embargo, hay bastante flexibilidad, ya que el orden y el funcionamiento real de las preguntas no se determina por anticipado y el entrevistador tiene la libertad de dar mayor profundidad a determinadas preguntas. Para asegurarse la representatividad de la población se determinan personas clave presentes en la zona de estudio. También es muy importante tener en cuenta los patrones culturales, buscando identificar los habitantes nativos de la zona y la identificación de aquellos que han llegado a la zona en condición de colonizadores, los cuales tienen otra percepción y uso de los recursos naturales. Esto permitirá obtener resultados en base en comparaciones sobre el impacto e influencia de los sistemas culturales. De presentarse estas características en la zona, se debe escoger un integrante de cada sistema cultural para la realización de la entrevista.

Básicamente las entrevistas se aplican a personas representativas de los siguientes sectores: Comunidad, Grupos étnicos, Entidades públicas e Instituciones académicas y Productores.

Etap 3: Trabajo de campo. Una vez definidas todas las actividades y directrices en gabinete se inicia el trabajo de campo donde el equipo técnico deberá realizar:

Actividad 1. Visitas exploratorias de campo y observación directa con el fin de identificar estrategias para el análisis de dinámicas socioculturales y económicas que participen de los procesos de degradación de tierras, referenciando modos de producción, tipos de cultivos, infraestructura, tecnología y otros elementos que el equipo de trabajo determine como importantes. Luego de la visita de reconocimiento se deben establecer los cronogramas (incluye las convocatorias a personas, instituciones, sectores, representativos) para el desarrollo de los talleres con la comunidad.

Actividad 2. Recolección de información primaria, que consiste en la interacción del equipo de trabajo con la comunidad de la zona afectada, con el fin de obtener informaciones relevantes para conocer las relaciones de las personas con su entorno y evidencias de las transformaciones ocurridas a través del tiempo. Para esto es necesario formular las preguntas clave que permitan explicar el fenómeno que se quiere evaluar para este caso, como, por ejemplo: *¿Qué factores sociales, culturales y económicos tienen relación directa o indirecta con los procesos de degradación de suelos, en la unidad espacial determinada?* Para la resolución de esta pregunta se formulan las metodologías descritas a continuación.

1. Talleres y trabajo con la comunidad que se realizan con los siguientes objetivos:

- Dar a conocer a los habitantes de la zona, el equipo de trabajo, la misión, el objetivo y propósito del trabajo, el beneficio para la comunidad y el alcance;
- Recoger información útil sobre el medio biofísico, social, económico, histórico y cultural, la cual sustentara la caracterización socioeconómica de la zona; y
- Definir actores clave para la aplicación de entrevistas semi-estructuradas.

A modo de guía del desarrollo de los talleres con la comunidad se presentan los siguientes ejercicios a ser incluidos:

° Mapeo participativo del territorio comunitario: Se realiza con el fin de crear una representación gráfica del territorio que ponga énfasis en el ambiente y sus pobladores desde la perspectiva de la *comunidad*. Una vez que se ha reunido la comunidad y explicado los propósitos del ejercicio y sobre cartografía georreferenciada de la zona se realizan las siguientes actividades:

- Mapa de actores: sobre la cartografía se van señalando los habitantes e instituciones presentes en la zona;
- Mapa de recursos naturales y uso de la tierra de acuerdo a la visión que tiene la comunidad sobre la utilización del espacio y de los recursos, ubicando la información relevante;
- Transectos o diagrama de corte con la comunidad: con el objeto de complementar el mapeo participativo se identifican relieve, tipos clave de vegetación, recursos hídricos, y usos de la tierra. También se identifican áreas críticas (degradadas) para evaluar el proceso de degradación de suelos;
- Matriz de evaluación de recursos naturales a partir de la percepción de los pobladores; y
- Clasificación local de suelos con el objetivo de determinar los conocimientos locales de la gente en cuanto a los suelos y su capacidad de uso.

Luego de la realización de estos los talleres se cuenta con los elementos necesarios para poder establecer las personas y entidades que pueden ser sujetos de la aplicación de las entrevistas semi-estructuradas.

° Evaluación de recursos hídricos: Después de la realización del anterior ejercicio, y preferiblemente en una sesión distinta se da paso al siguiente taller con la comunidad, el cual tiene como fundamento la evaluación, uso y el aprovechamiento del recurso agua, teniendo en cuenta que el uso que se le da a los recursos hídricos (su disponibilidad y acceso), en conjunto con el uso y manejo de las tierras y la vegetación de la zona, están directamente relacionados con el estado o salud del suelo y los recursos biológicos. El conocimiento de esta información conlleva la determinación de acciones tendientes a mitigar los procesos de degradación de suelos y tierras, deforestación, desertificación y el cambio climático. Sobre la cartografía que se utilizó en el anterior taller se busca que la comunidad exprese el uso del recurso hídrico, estableciendo así las presiones, puntos y usos que se tuvieron y se tienen hoy respecto al agua, en la región o cuenca;

° Líneas de tiempo: Con el fin de observar los patrones históricos de cambio que ocasionaron la degradación de suelos, se realiza un listado de los eventos clave desde la perspectiva de los pobladores. Es importante orientar el ejercicio hacia las prácticas de manejo de recursos naturales, específicamente suelo y agua, que ha realizado la comunidad a través del tiempo y así identificar puntos de quiebre o hitos en los procesos de transformación y degradación de los suelos.

1. Aplicación de entrevistas semi-estructuradas. En esta etapa se desarrollan las actividades de aplicación de entrevistas semi-estructuradas a personas clave o grupos focales, cuya información en conjunto con la sistematización de los talleres con la comunidad, permite establecer relaciones y dinámicas que brindan conocimiento acerca de la variedad de usuarios de la tierra, sus regímenes de manejo individual y comunal, el uso y aprovechamientos que le dan a los elementos de la naturaleza, el área y su historia y la relación y percepción que se tiene desde los actores del fenómeno de la degradación de suelos y tierras. Las entrevistas semiestructuradas dan la libertad al entrevistador de manejar los tiempos e incluso el lenguaje, dependiendo del entrevistado, el cual puede ser muy informal (para el caso de las entrevistas a personas de la comunidad) o con un perfil técnico si es el caso de un académico o un funcionario público. Es aconsejable llevar una grabadora, de tal forma, no habrá presión por escribir los puntos importantes y la entrevista podrá realizarse de manera fluida y espontánea.

- Entrevista a la comunidad. La función de esta entrevista es determinar la visión, uso y aprovechamiento del recurso suelo de habitantes de la zona de estudio. Para tal fin, ésta comienza con una serie de preguntas generales sobre la percepción individual del entorno y los servicios ambientales que los distintos componentes del ecosis-

tema prestan, luego se pasa a una evaluación personal sobre las actividades que se realizan en la zona y las propias del entrevistado. A partir de esta información es posible dirigir la conversación hacia el tema de los impactos ambientales y de esta manera posibilitar la entrada de una pequeña construcción histórica y cultural de los usos y costumbres alrededor de las actividades relacionadas con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales (Anexo 2);

- Entrevista a grupos étnicos. Dadas las características culturales, económicas y sociales que presentan estos grupos, se hace necesario recoger información de una manera clara, buscando resaltar aquellos determinantes culturales, políticos y normativos que definen el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Respecto al tamaño de la muestra, se hace necesario recoger información de la persona designada por el grupo a través de sus mecanismos de consulta, al líder comunitario o a un representante avalado por la comunidad para tal fin. De existir más de un grupo dentro de una zona se debe procurar realizar una entrevista por lo menos a uno de sus integrantes, que cumpla con las características mencionadas anteriormente (Anexo 3);
- Entrevista a Entidades Públicas e Instituciones Académicas. A partir de un esquema compuesto por una serie de preguntas orientadoras de carácter general, se pretende recoger información especializada sobre las distintas dinámicas alrededor de los procesos de degradación de suelos y tierras. En cuanto al tamaño de la muestra, se debe seleccionar de cada una de las instituciones públicas un funcionario que se encuentre en un cargo de toma de decisiones y que esté dirigiendo los programas o proyectos relacionados con el suelo y la tierra, también se le debe realizar la entrevista a un funcionario del nivel técnico que esté desarrollando trabajo de campo en la zona y cuyo desempeño esté ligado a la labor con suelos y tierras. Si existen instituciones académicas realizando labores de investigación y/o campo sobre los procesos de degradación de suelos y tierras o en su defecto sobre el ordenamiento territorial y la zonificación ambiental se deben seleccionar dos integrantes por institución académica, preferiblemente uno cuya función esté relacionada con los factores biofísicos y otro con el tema socioeconómico (Anexo 4);
- Entrevista a productores: Dentro de los grupos de productores se deben incluir todos los modos de producción de la zona, de diferentes, rubros como agrícola, ganadero, forestal y minería y todas las escalas de producción, es decir pequeños, medianos y grandes productores. Para determinar el tamaño de la muestra se deben escoger dos representantes por cada uno de los modos de producción de la zona, para el caso de los cultivos o producciones con altos niveles de tecnificación, a gran escala y con sistemas jerarquizados de operación. Preferiblemente se debe aplicar a uno del nivel técnico y otro de nivel gerencial. Si son pequeños productores se debe realizar la entrevista a dos productores por cada uno de los modos de producción (Anexo 5).

Etapas 4. Post-campo. Esta etapa del protocolo está enfocada a ordenar todas las informaciones con que se cuenta, tanto de fuentes secundarias como primarias con el fin de analizarlas y evaluarlas para generar una caracterización socioeconómica de la zona de estudio.

Etapas 1. Organización y sistematización de datos socioeconómicos de fuentes secundarias y primarias obtenidas de talleres, encuestas y otros ejercicios realizados en las comunidades. Para el análisis de información obtenida a través de las entrevistas semiestructuradas aplicadas a diferentes actores se recomienda construir una matriz por grupo, es decir una para la comunidad (Anexo 6), para grupos étnicos (Anexo 7), para instituciones (Anexo 8) y para productores (Anexo 9), en donde se recojan las respuestas de los distintos entrevistados y así poder establecer una evaluación integral del fenómeno por pregunta y a su vez por entrevistado. Debe realizarse también el análisis de los diferentes talleres por método aplicado.

Etapas 2. Caracterización Socioeconómica de la zona de estudio. La caracterización permite la identificación y análisis de los factores económicos, socioculturales, institucionales y po-

líticos asociados a la degradación de suelos, por medio de la descripción de las principales limitantes o restricciones, potencialidades, conflictos y tendencias identificados en los ámbitos local y regional.

FASE 3. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS

En la última fase del protocolo para este componente se desarrolla la evaluación y análisis de todas las informaciones generadas en las fases anteriores, realizando el análisis a través de sus respectivos indicadores

Etapas 1. Evaluación socioeconómica. Esta etapa deberá contemplar el análisis y discusión de los datos obtenidos de la revisión de información secundaria, los datos obtenidos en la etapa de campo, las encuestas y talleres, líneas de tiempo y otras técnicas utilizadas. Esta discusión se podrá orientar a la elaboración de un diagnóstico sobre las causas de los procesos de degradación, las fuentes y presiones sobre estos procesos y la discusión sobre los impactos generados por este fenómeno. El producto de esta etapa será el diagnóstico socioeconómico del proceso de degradación de suelos y tierras. El mismo considera el análisis del proceso y del estado de degradación de una zona determinada debido a las condiciones físicas y al impacto ecológico sobre los servicios ecosistémicos y su relación con las actividades antrópicas. Para el análisis de la información generada por las entrevistas semiestructuradas aplicadas a diferentes actores se recomienda construir una matriz por grupo, es decir una para la comunidad, para grupos étnicos, para instituciones y para productores, en donde se recojan las respuestas de los distintos entrevistados y así poder establecer una evaluación integral del fenómeno por pregunta y a su vez por entrevistado.

Etapas 2: Análisis de los indicadores para determinar el desequilibrio socioeconómico. El proceso de análisis en el componente socioeconómico se realiza por medio de indicadores relacionados con los datos recolectados. El proceso para valorar cada uno de los indicadores es por medio de una matriz por cada grupo de entrevistados (Anexos 5, 6, 7, y 8), elaborada a partir del modelo de entrevistas. La interpretación de los resultados permite además identificar puntos de conflicto para cada categoría analizada. Este tipo de análisis se presenta como una herramienta en el ejercicio de caracterización, que facilita la identificación y priorización de líneas de intervención para la evaluación de los procesos de degradación de los suelos y tierras. En el análisis se deben tomar como referentes dimensiones, categorías e indicadores que brinden información y permitan relacionar de manera directa e indirecta los factores sociales, económicos y culturales que inciden en la degradación de los suelos y tierras. Por ejemplo, es necesario tener en cuenta aspectos relacionados con el tipo de organizaciones sociales existentes, el tipo de programas y recursos públicos invertidos en manejo y conservación de suelos y tierras, los objetivos comunes de integración que comparten los distintos instrumentos de planificación, entre otros.

2.8 EVALUACIÓN INTEGRAL DE LOS COMPONENTES BIOFÍSICOS Y SOCIOECONÓMICOS PARA EL PROCESO DE DEGRADACIÓN

La etapa final consiste en la integración de los resultados obtenidos de la evaluación y análisis de ambos componentes, biofísico y socioeconómico, con el fin de tener una mirada acabada del proceso de degradación de suelos y tierras. Vale la pena destacar, que hasta ahora el proceso metodológico de la recolección, análisis y evaluación de información del componente socioeconómico ha tenido como fundamento sustancial para su desarrollo la utilización e integración de información proveniente del componente biofísico. Es así, cómo desde la misma información secundaria y la recolección de información primaria se está observando la relación hombre naturaleza utilizando información de carácter biofísico para poder contextualizar el componente humano. El trabajo concluido se convierte en la base conceptual y empírica que permite demostrar el estado del área de estudio y la relación del hombre con los recursos naturales.



PARTE 4

ANEXOS

■ Poroto en rotación de cultivos sobre cobertura de abonos verdes, Caaguazú, Departamento de Caaguazú.

ANEXOS

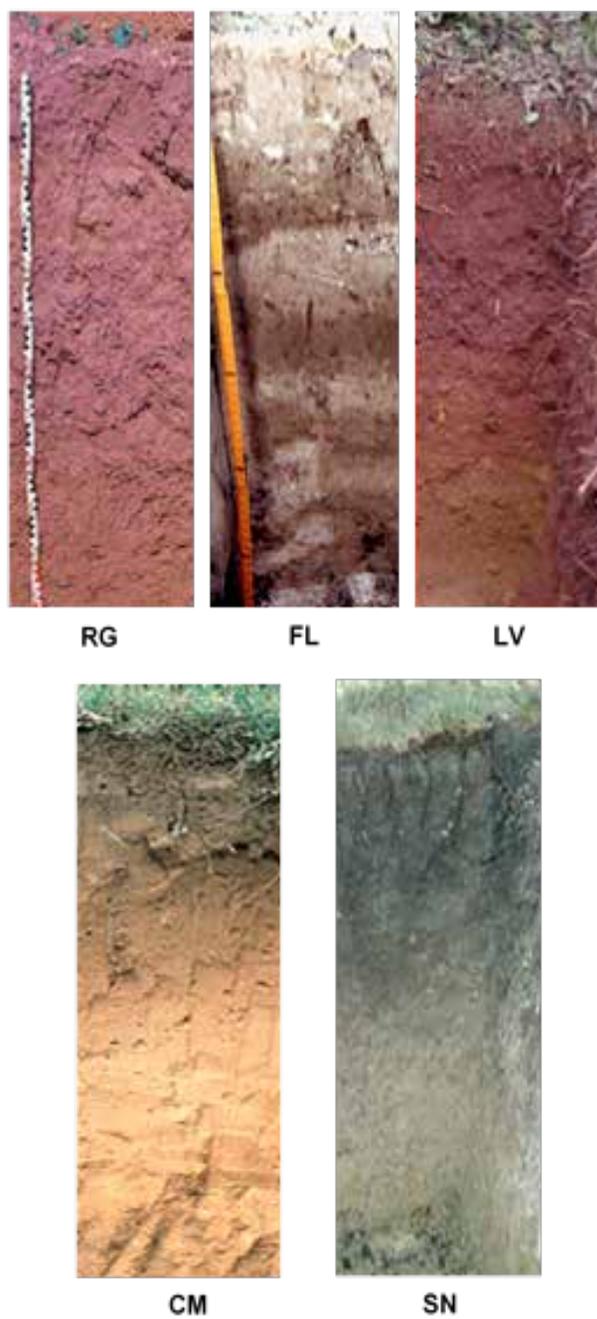
ANEXO 1. Datos relacionados con los suelos del Paraguay

Cuadro 40. Principales suelos identificados en la Región Occidental

| SUELOS | | CARACTERÍSTICAS |
|-------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regosoles | RG | Estos suelos se caracterizan por estar desarrollados preferentemente en cursos antiguos de agua, conocidos como Paleo cauces y sobre los cuales se desarrollan las actividades de producción agrícola. Localmente son definidos como “suelos de campo”, los cuales se encuentran recubiertos por una vegetación gramínea definida como espartillar; no presentan problemas de salinidad; de media a alta fertilidad; de buen drenaje interno y alta capacidad de retención de humedad debido a la capa impermeable de sedimentos arcillosos en sub-superficie, etc. |
| Cambisoles | CM | Estos suelos se caracterizan por tener una textura eminentemente arcillosa con un aumento de la misma (grado de diferenciación) en sub-superficie. Los Cambisoles están desarrollados preferentemente en áreas recubiertas por montes, las que se caracterizan por tener una estructura edafológica bastante desarrollada, duras cuando secas, lo cual imposibilita los trabajos convencionales de laboreo del suelo. |
| Solometz | SN | Estos suelos se caracterizan por tener una acumulación de sal en sub-superficie y poseen una textura arcillosa. Teniendo en cuenta su distribución ambiental se los puede encontrar en áreas inundadas en forma permanente a esporádica, principalmente en las riveras del Río Paraguay donde el problema del ascenso de la sal por efecto de la capilaridad es nulo debido a la presencia del agua lo cual inhibe la presencia de este componente. En las áreas ubicadas más al Oeste cercanas a las Colonias Menonitas, la presencia efectiva de la sal se da en superficie después del desmonte debido al proceso de evapotranspiración y ascenso capilar de la sal por efecto del sol y calentamiento superficial, constituyendo un problema para las labores agropecuarias |
| Luvisoles | LV | Estos suelos se caracterizan por tener una textura eminentemente arcillosa con igualdad en el porcentaje de ésta en sub-superficie. |
| Fluvisoles | FL | Estos suelos presentan una textura arcillosa con un aumento gradual en sub-superficie, lo cual determina una compactación en profundidad. Se caracterizan por estar desarrollados en las riveras de cursos de agua (ríos, arroyos, riachos de curso permanente a frecuente), los cuales están cubiertos por una vegetación eminentemente arbustiva del tipo inundable o cubiertos por una vegetación gramínea donde se realizan actividades de pastoreo o cultivos de arroz. |

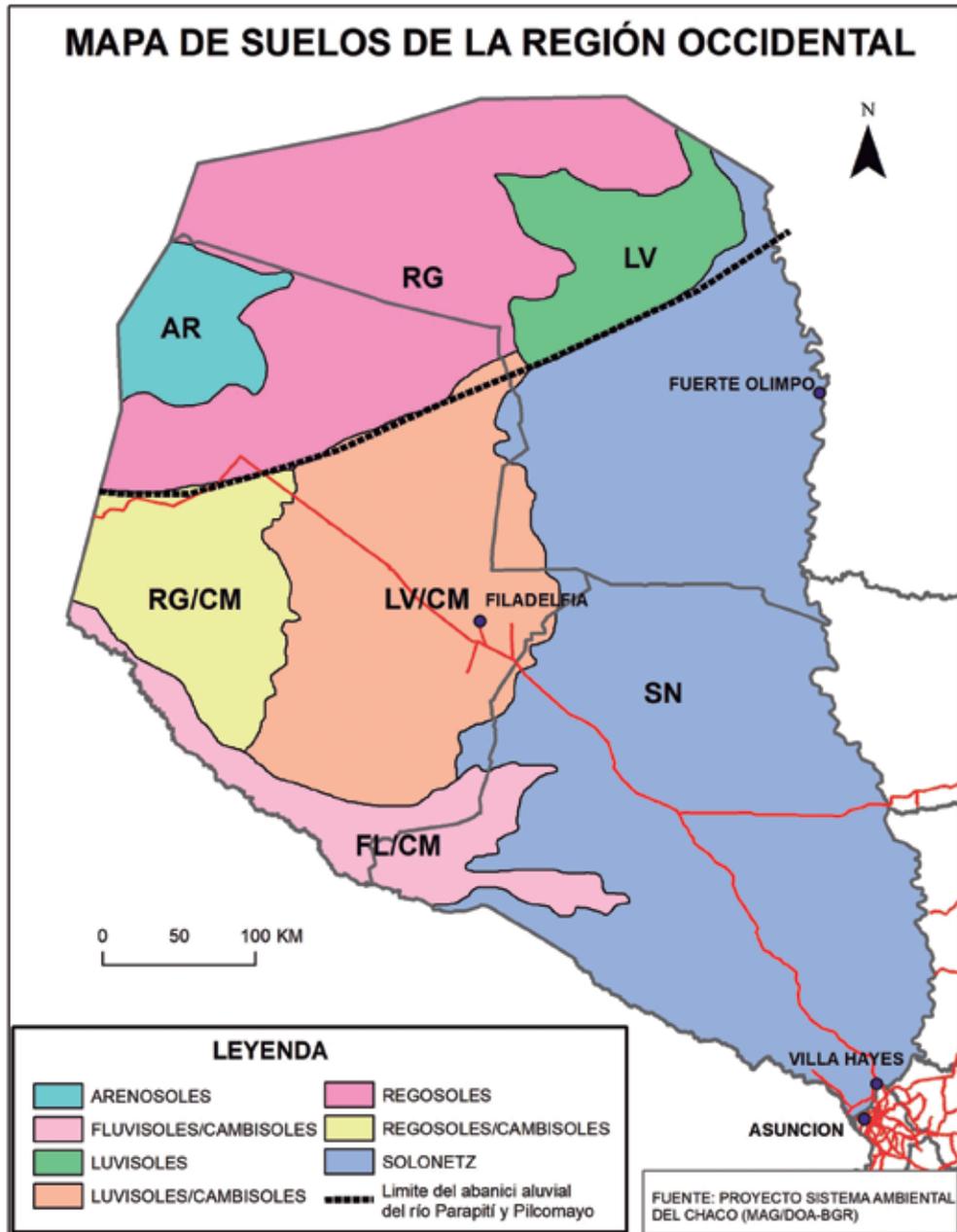
Fuente: SEAM (2015)

Figura 1. Perfiles representativos de suelos de la Región Occidental



Fuente: SEAM (2015)

Mapa 4. Mapa de suelos de la Región Occidental



Fuente SEAM-OCN-UNCCD (2004)

Cuadro 41. Propuesta de interacción suelo uso de la tierra para la Región Occidental

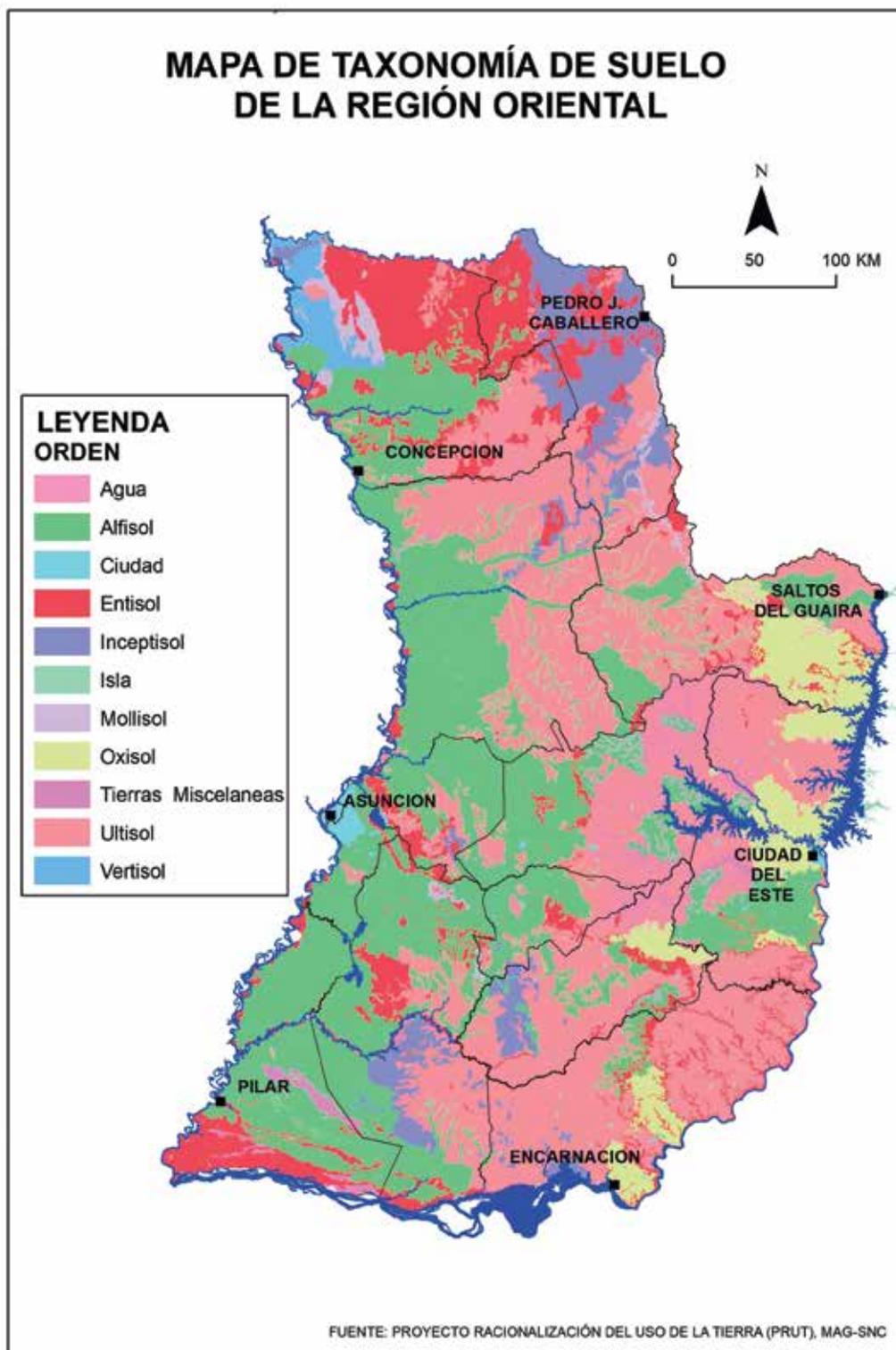
| EDAFO- BIOREGIÓN | SUELOS PREDOMI- NANTES | CARACTERÍSTICAS PEDOLÓGICAS | | USO DE LA TIERRA | |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Textura | Fertilidad | Uso actual | Recomendaciones |
| Chaco Occidental | RG, AR, CMe | Arenosa a arcillosa | Media a alta | Bajo contenido en nutrientes, elevada infiltración y escasa retención de humedad | Apta para zona de protección y resguardo de vida silvestre |
| Chaco norte | Oeste: RG, LV, CM | Arcillosa, arcillo-limosa | Media a alta | Pecuaria extensiva combinada al bosque nativo. Agricultura de subsistencia | Apta para zona de protección y resguardo de vida silvestre. Zona agropecuaria con manejo de RR. NN |
| | Centro: LV, GLy, VR, RG | Limo-arcillosa | Media a alta | Pecuaria extensiva combinada al bosque nativo. Agricultura de subsistencia y minería (yeso) | |
| | Este: LV, GLy, RG | Arcillosa, arcillo-limosa | Media a alta | Pecuaria extensiva combinada al bosque nativo. Agricultura de subsistencia | |
| Chaco Central | LV, CM RG | Arcillosa, arcillo-limosa y arenosa | Media a alta | Producción ganadera extensiva. Pastoreo en el bosque | Apta para zona de protección y resguardo de vida silvestre |
| Chaco sur | FLv, CM, GLy, SN, RG | Arcillosa, arcillo-limosa y arenosa | Media a alta | Producción pecuaria extensiva asociada a un pastoreo en el bosque natural | |
| Bajo Chaco | SN, GLy, FL | Arcillosa, arcillo-limosa y arenosa | Media a alta | Producción pecuaria extensiva asociada a un pastoreo en el bosque natural | |

Cuadro 42. Principales suelos identificados en la Región Oriental

| SUELOS | CARACTERÍSTICAS |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oxisol | Se caracterizan por tener un horizonte óxico, ubicado a unos 30 cm por debajo de la superficie del suelo (camada arable). Son suelos derivados de basalto cuya topografía va de suavemente ondulada a ondulada, en lomadas (algunas depresiones o valles), con áreas planas y suavemente inclinadas a inclinadas. Estos suelos se distribuyen predominantemente en el sector Este, desde el Departamento de Canindeyú hasta el de Itapúa, con intrusiones en los departamentos de Caaguazú y Caazapá. |
| Vertisol | Se caracterizan por poseer un alto contenido de arcilla que provoca expansiones y contracciones conforme el estado de hidratación. Debido a esta condición, los suelos se agrietan en las épocas de sequía y cuando húmedos, las grietas se cierran. La cobertura vegetal predominante en estos suelos son las gramíneas, árboles dispersos de diversas especies entre ellas Caranday, Aromita y otros arbustos. Se localizan al Noroeste de la Región Oriental del país, en las zonas de Puerto Pinasco y San Lázaro. |
| Ultisol | Una de las características fundamentales se da en base al horizonte argílico que presentan estos suelos y con bajo porcentaje de saturación en bases. Las arcillas cristalinas silicatadas se han acumulado por iluviación en una cantidad significativa, aunque esta camada contenga también arcilla que se haya formado naturalmente "in situ". Los Ultisoles se desarrollan sobre una variedad de materiales rocosos, ya sean areniscas, basalto, granito y sedimentos de estas rocas. |
| Mollisol | Son suelos de colores oscuros, ricos en bases, que se han desarrollado a partir de sedimentos donde predominan los cationes bivalentes, principalmente el calcio, y que gradualmente se han ido enriqueciendo de materia orgánica. Los materiales que dieron origen a estos suelos son rocas calcáreas y las intrusivas alcalinas, y se observan en extensas llanuras cubiertas fundamentalmente de una vegetación de gramíneas, y en lomadas fuertes y en serranías con cobertura boscosa. |
| Alfisol | Son suelos ricos en aluminio (Al) y hierro (Fe) que no presentan un horizonte sub-superficial óxico y no tienen superficialmente un horizonte de acumulación de materia orgánica. Naturalmente, en un ambiente de buen drenaje, presentan una cobertura vegetal boscosa y en aquellos que tienen un drenaje moderado a deficiente, se encuentran cubiertas de pastos. |
| Inceptisol | Son suelos considerados jóvenes o inmaduros, debido a que no cuentan con horizontes desarrollados, de textura uniforme ya que no presentan horizontes que hayan sufrido procesos de iluviación o eluviación significativa. En estos suelos se desarrolla una vegetación boscosa y gramíneas. |
| Entisol | Considerados como suelos "recientes", sin horizontes genéticos naturales o con horizontes de débil expresión. Están constituidos por sedimentos aluviales muy recientes, pudiendo tener roca firme a escasa profundidad; de coloración diversa: grises, amarillos pardos y rojos, algunos son profundos, arenosos y arenoso-francos. Se distribuyen en casi toda la Región Oriental, en pedo-paisajes de valles y llanuras, lomadas y serranías; la roca madre puede ser: material sedimentario, rocas de areniscas, basalto y granito, en relieve plano a fuertemente ondulado. |
| Tierras Misceláneas | Según el proyecto PRUT 1995, dentro de esta definición se han incorporado a los suelos de difícil acceso, muestreo e identificación, ya sea por anegamiento o inundación durante el período de levantamiento de campo. Son incorporados a esta clase las tierras de llanuras o valles, principalmente aquellas colectoras del escurrimiento superficial del agua. |

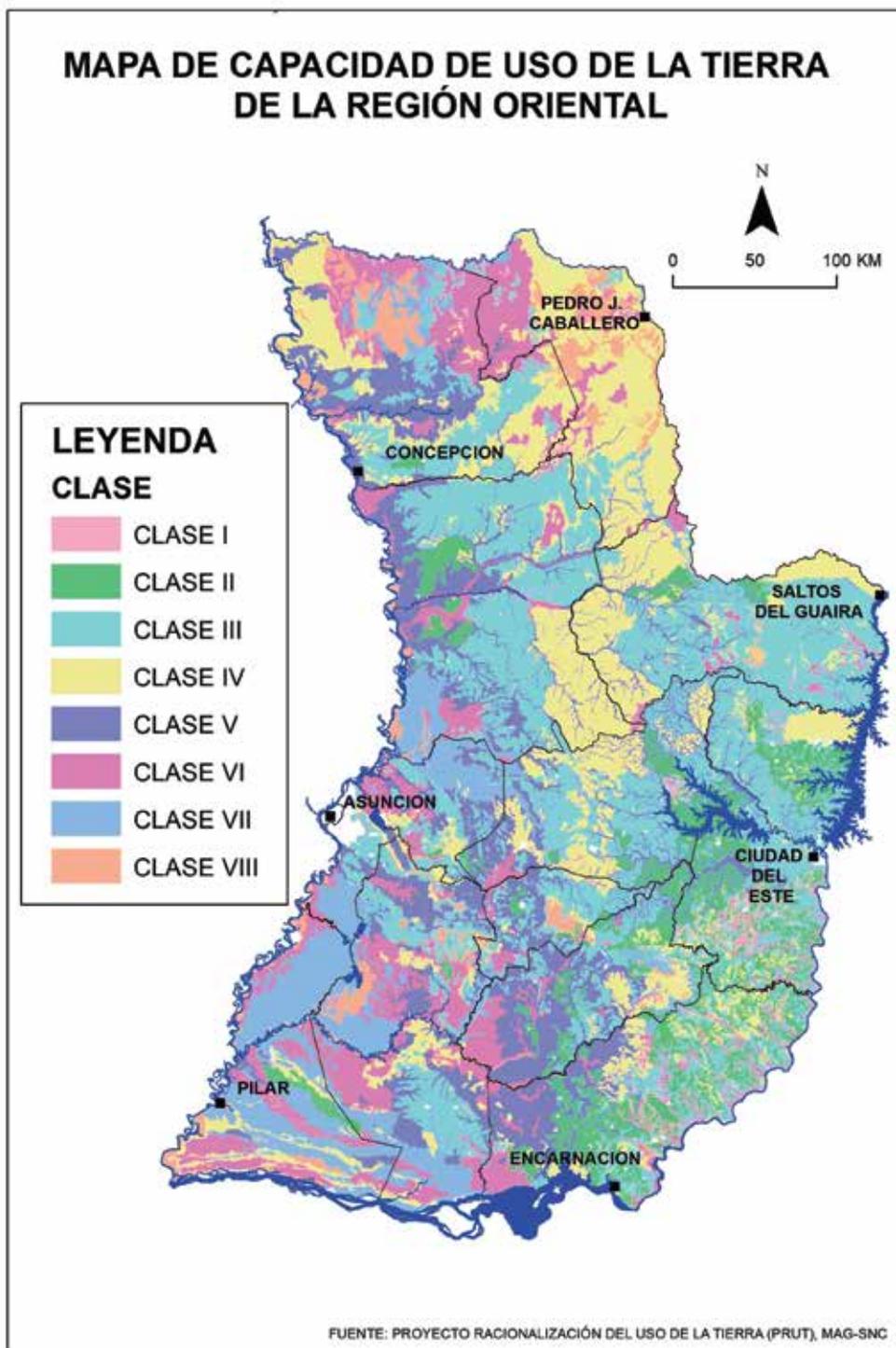
Fuente: SEAM (2015)

Mapa 5. Taxonomía de suelo para la Región Oriental



Fuente: FCA-UNA (Prut 1995)

Mapa 6. Capacidad de la tierra en la Región Oriental



Fuente: FCA-UNA (Prut 1995)

Cuadro 43. Principales impactos que influyen en la degradación de tierras en la Región Occidental

| ACCIÓN | RELACIÓN | COMPONENTES |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deforestación y quema | Clima-suelo | Pérdida de temperatura y humedad (menor conservación de agua y calor). Disminución de la micro y macro fauna y flora. Pérdida de nutrientes, ya sea por evaporación o erosión eólica (menor fertilidad) Exportación de nutrientes o lavado del perfil: erosión eólica y en menor grado erosión hídrico |
| | Fauna-flora | Disminución de la productividad en los cultivos. Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. Predominancia de especies más resistentes (malezas) |
| | Económico - ambiental | Disminución de la productividad |
| Erosión Eólica | Suelo relieve | Extremamente planos, posibilitando la extensión del proceso. Suelos de textura arenosa a franco arenosa, permitiendo la dispersión de partículas en superficie. Disminución de la fertilidad superficial y general, por transporte de partículas y nutrientes. Pérdida o disminución de la micro y macro fauna y flora. |
| | Clima-suelo | Pérdida o acumulación diferencial de temperatura y humedad (menor conservación de agua y calor) Disminución de la micro y macro fauna – flora. Pérdida de nutrientes, ya sea por evaporación o erosión eólica (menor fertilidad) |
| | Fauna- flora | Disminución o pérdida de los cultivos. Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. Predominancia de especies más resistentes (malezas) |
| | Económico-ambiental | Disminución de la productividad |
| | Salud | Transporte de microorganismos (bacterias, esporas, hongos, virus, insectos, etc.) desde áreas desmontadas a otras áreas inertes, produciendo enfermedades y alergias. Contaminación de reservorios de agua por transporte de |
| | Suelo | Transporte de microorganismos (bacterias, esporas, hongos, virus, insectos, etc.) desde áreas desmontadas a otras áreas inertes, produciendo enfermedades y alergias. Contaminación de reservorios de agua. |
| | Salinización | Pérdida o disminución de la micro y macro fauna y flora. Aumento de la permeabilidad vertical de los suelos por efecto del arado. Aumento u ocurrencia de sales por efecto del represamiento de riachos y lagunas. Distribución de sales en superficie por efecto de la preparación de suelos. Eliminación de la materia orgánica de la camada superior del suelo permitiendo la predominancia del material salino. Distribución de sales en superficie por efecto de transporte de insectos (hormigas y termitas) desde la sub superficie. Pérdida de nutrientes, ya sea por evaporación o erosión eólica (menor fertilidad). Ascenso de las aguas subterráneas por efecto del desmonte a través de fenómenos de capilaridad. Exportación a la superficie del material salino contenido en el subsuelo por arranque de las raíces de los árboles. Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. Predominancia de especies más resistentes a condiciones de salinidad. |

| | | |
|------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erosión Hídrica | Suelo-relieve | <p>Relieve accidentado: escarpado a montañoso (superior a 45%) en la alta cuenca</p> <p>boliviana y relieves relativamente planos en la baja cuenca posibilitan la dispersión del aluvión asociado a procesos de transporte de materiales.</p> <p>Pérdida de la capacidad productiva de los suelos.</p> <p>Pérdida, disminución o transformación del micro y macro relieve.</p> <p>Apilado de sedimentos sobre vegetación nativa, descomposición y formación de micro cavernas edafo-bióticas con desmoronamiento en épocas de sequía.</p> <p>Alteración de cursos de agua superficial, depósitos o reservorios.</p> |
| | Suelo - Laboreo, sistemas de manejo | <p>Distribución de sales y otros materiales en proceso de intemperización: finos (limo) y gruesos (arena), no consolidados, etc., en superficie por efecto del transporte y posterior diseminación por la preparación de suelos</p> <p>Perdida de suelos estabilizados</p> |
| | Clima suelo | <p>Pérdida o acumulación diferencial de temperatura y humedad. Disminución o transformación de la micro y macro fauna – flora. Pérdida de nutrientes</p> |
| | Fauna-flora | <p>Disminución o pérdida de cultivos. Alteración del hábitat de animales. Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. Predominancia de especies más resistentes a condiciones cambiantes anuales. Relación económico-ambiental. Disminución de la productividad debido a los altos costos de mitigación o remediación del proceso. Necesidad de canalizaciones y drenaje de efluvio.</p> |
| | Salud | <p>Contaminación de reservorios de agua por sedimentos provenientes de explotaciones mineras. Contaminación por materiales extraños en cursos o reservorios de agua: tajamares – aljibes – tanques australianos, etc.</p> |
| | Salinización | <p>Pérdida o disminución de la micro y macro fauna y flora. Aumento de la permeabilidad vertical de los suelos por efecto del arado. Aumento u ocurrencia de sales por efecto del represamiento de riachos y lagunas. Distribución de sales en superficie por efecto de la preparación de suelos.</p> <p>Eliminación de la materia orgánica de la camada superior del suelo permitiendo la predominancia del material salino. Distribución de sales en superficie por efecto de transporte de insectos (hormigas y termites) desde la sub superficie. Pérdida de nutrientes, ya sea por evaporación o erosión eólica (menor fertilidad). Ascenso de las aguas subterráneas por efecto del desmonte a través de fenómenos de capilaridad. Exportación a la superficie del material salino contenido en el subsuelo por arranque de las raíces de los árboles. Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. Predominancia de especies más resistentes a condiciones de salinidad.</p> |

| | | |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemas de Manejo de Cultivos y Producción | Suelo laboreo, sistemas de manejo | Habilitación de tierras en áreas no aptas para realizar actividades agropecuarias. Distribución de sales, ya sean del propio material edáfico subyacente en el sub suelo o por transporte del mismo a través de insectos, ocasionando daños por efecto de la preparación de tierras. Pérdida de suelos productivos. Compactación de suelos. |
| | Clima – suelo | Pérdida o acumulación diferencial de temperatura y humedad. Disminución o transformación de la micro y macro fauna – flora |
| | Fauna – flora | Disminución o pérdida de cultivos. Alteración del hábitat de animales y plantas silvestres. Competitividad entre especies introducidas y nativas Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. Predominancia de especies más resistentes a condiciones cambiantes en forma anual. |
| | Económico -ambiental | Disminución de la productividad debido a los altos costos de mitigación o remediación del proceso. |
| | Sobrepastoreo | Pérdida de temperatura y humedad (menor conservación de agua y calor). Disminución de la micro y macro fauna – flora. Pérdida de nutrientes (menor fertilidad). Exportación de nutrientes: erosión eólica y en menor grado hídrica. Disminución de la producción de materia seca (volumen). Disminución de la capacidad de carga de las praderas: menos animales por superficie. Disminución de la capacidad sustentadora (menos volumen de materia vegetal). Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. Predominancia de especies más resistentes o menos palpables. |
| | Impactos industriales | La producción ganadera (carne-lechera), al no contar con un manejo adecuado, se produce el sobrepastoreo. Pérdida de temperatura y humedad (menor conservación de agua y calor) Disminución de la micro y macro fauna – flora. Aumento de las probabilidades de incidencia de plagas y enfermedades por mono sistemas de producción relacionados a la producción de carne y leche. Perdida de nutrientes (menor fertilidad). Invasión de plantas dañinas (malezas). Exportación de nutrientes: erosión eólica y en menor grado hídrica. Alteración de la micro y macro fauna – flora. Contaminación del aire y agua Deforestación masiva para producción de leña y carbón. Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. |
| Inundaciones | Suelo laboreo- Sistemas de manejo | Habilitación de tierras en áreas no aptas para realizar actividades agropecuarias. Inundables en forma permanente. Pérdida de suelos productivos. Compactación de suelos. |
| | Clima – suelo | Canalizaciones, diques y sistemas de drenaje inadecuados. Pérdida o acumulación diferencial de temperatura y humedad. Disminución o transformación de la micro y macro fauna – flora. |
| | Fauna – flora | Disminución o pérdida de cultivos (pasturas). Alteración del hábitat de animales y plantas silvestres. Eliminación de especies vegetales autóctonas (Caranday) Competitividad entre especies introducidas y nativas. Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. Predominancia de especies más resistentes a condiciones cambiantes en forma anual. |

Fuente: SEAM (2015)

ANEXO 2. Modelo de Guía de Entrevista a Comunidades.

| DENOMINACION DEL PROYECTO: | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Nombre del lugar: | Punto N°: |
| Coordenadas | Fecha: |
| Nombre del entrevistado: | |
| Ocupación: | |
| Organización / Entidad: | |
| 1. ¿Cómo describe la zona en la que habita? | |
| 2. ¿Cómo funcionan los diferentes elementos presentes tales como cerros, ríos, cultivos, y cuál es la relación ente ellos? | |
| 3. ¿Qué actividades económicas, agropecuarias, mineras etc., conoce que se desarrollan en la zona? Y ¿Cuáles desarrolla usted? | |
| 4. ¿Qué problemas ambientales puede identificar en la zona? ¿Quiénes están involucrados en los problemas? | |
| 5. ¿En la zona, se presentan problemas con los suelos? Si es así, ¿Cuáles podrían ser las causas? | |
| 6. ¿Cuáles son las prácticas de manejo que usted implementa en su sistema productivo? ¿En general, en la zona que prácticas se desarrollan? | |
| 7. ¿Cómo son las relaciones con los vecinos? | |
| 8. ¿Hace cuánto vive en la zona? | |
| 9. ¿Qué le enseñaron sus padres sobre la forma de cultivar y cuidar los recursos, especialmente el recurso suelo? | |
| 10. ¿Ha tenido pérdida en la producción por problemas en los suelos? ¿La cuantificó en términos económicos? | |
| 11. ¿Qué prácticas realiza para recuperar los suelos con problemas? ¿Cómo sabe si el suelo ya está recuperado? | |
| 12. ¿Ha recibido asesoría de alguna entidad estatal frente al manejo de los recursos, especialmente el suelo? | |
| 13. ¿Intercambia productos con los vecinos? ¿En dónde vende los productos que produce? | |
| 14. ¿Tiene animales o cultivos para su subsistencia? | |
| 15. ¿Sabe leer, escribir, contar? | |
| 16. ¿Cuáles son las principales características culturales, económicas y sociales de los pobladores de la zona? | |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

ANEXO 3. Modelo de Guía de Entrevista a Grupos Étnicos

| DENOMINACION DEL PROYECTO: | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Nombre del lugar: | Punto N°: |
| Coordenadas | Fecha: |
| Grupo étnico: | |
| Nombre del entrevistado: | |
| Ocupación: | |
| Organización / Entidad (Resguardo, titulación colectiva, área protegida): | |
| GUÍA DE PREGUNTAS | |
| 1. ¿Desde cuándo su tribu, comunidad, grupo, etc., habita en esta zona? | |
| 2. ¿Cómo debe ser la relación del hombre con la naturaleza? | |
| 3. ¿Qué tipos de prácticas agrícolas, ganaderas, forestales, mineras o de producción se realizan dentro de la titulación? | |
| 4. ¿Ha observado impactos o efectos negativos de estas prácticas sobre la naturaleza, especialmente el suelo? ¿Qué tipo de acciones desarrollan para mitigar, disminuir estos efectos? ¿Qué proponen para el manejo de los problemas del suelo? | |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

ANEXO 4. Modelo de Guía de Entrevista a Entidades Públicas e Instituciones Académicas

| DENOMINACION DEL PROYECTO | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Nombre del lugar: | Punto N°: |
| Coordenadas | Fecha: |
| ENTIDADES PÚBLICAS E INSTITUCIONES ACADÉMICAS: funcionarios y académicos con trabajo y estudios sobre la zona | Fecha: |
| Nombre del entrevistado: | |
| Ocupación: | |
| Organización / Entidad: | |
| Lugar en el que se realiza la entrevista: | |
| GUÍA DE PREGUNTAS | |
| 1. ¿Cuáles son las principales características biofísicas del área? ¿A qué cuenca pertenece? | |
| 2. ¿Cuáles son los servicios ambientales de la zona o cuenca? | |
| 3. ¿Qué actividades económicas, agropecuarias, forestales, mineras etc., conoce que se desarrollan en la zona o cuenca? ¿En qué lugares? | |
| 4. ¿Qué problemática social, ambiental o económica se presenta en la zona o cuenca? ¿Qué actores sociales, sectoriales o gubernamentales están involucrados en la problemática? ¿En qué medida están involucrados? | |
| 5. ¿Cuáles son las causas de los procesos de degradación de suelos y tierras (erosión) en la zona o cuenca? ¿Cómo ha abordado dicha problemática la entidad a la que Usted representa? ¿Qué acciones específicas en conservación de la cuenca realiza su entidad? | |
| 6. ¿Cuál ha sido el impacto de las actividades desarrolladas? ¿Cuáles han sido las dificultades para llevar a cabo dichas actividades? | |
| 7. Analizando el panorama general de las problemáticas, las acciones emprendidas por su entidad y las dificultades presentadas, ¿Cuáles considera que podrían ser las acciones a futuro y quiénes serían los responsables de ejecutarlas? | |
| 8. ¿Cómo se resuelven desde la institucionalidad local las discrepancias entre los objetivos de producción y conservación? | |
| 9. ¿Qué desequilibrios biofísicos generan las prácticas de manejo de cultivos intensivo en la zona o cuenca? ¿Qué usos y que tecnologías causan mayor erosión, salinización y desertificación? | |
| 10. ¿Cuáles son las alternativas de manejo para reducir el impacto de la actividad antrópica sobre los suelos y tierras? | |
| 11. Son considerados los estudios de suelos en las distintas herramientas y programas desarrollados y utilizados por su entidad? | |
| 12. Se han tenido en cuenta estudios e impactos del cambio climático en la evaluación de los procesos de degradación de suelos y tierra? ¿Cuáles? | |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

ANEXO 5. Modelo de Guía de Entrevista Semiestructurada a Productores.

| DENOMINACION DEL PROYECTO | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Nombre del lugar: | Punto N°: |
| Coordenadas | Fecha: |
| PRODUCTORES: agricultura minifundista y latifundista, extensiva e intensiva, ganadería, forestal, minería, otros. | |
| Nombre del entrevistado: | |
| Ocupación: | |
| Organización / Entidad: | |
| Lugar en el que se realiza la entrevista: | |
| GUÍA DE PREGUNTAS | |
| 1. ¿Qué actividades económicas, agropecuarias, mineras etc., desarrolla en la zona o cuenca? | |
| 2. ¿Qué obstáculos a nivel de producción, comercialización, se presentan en la zona o cuenca? | |
| 3. ¿Podría identificar procesos de degradación de suelos en la zona o cuenca? ¿Cuáles y cómo se expresan o manifiestan? | |
| 4. ¿Han identificado los impactos ambientales de las actividades que desarrolla su organización? ¿Cuáles son las principales acciones del Plan de Manejo Ambiental de su empresa? ¿Ha realizado la cuantificación en términos económicos sobre el impacto de la degradación de suelos y tierras sobre su actividad? | |
| 5. ¿Qué acciones específicas relacionadas con conservación de suelos y, seguimiento y monitoreo realiza su organización? | |
| 6. ¿Identifica discrepancias entre los objetivos de producción y conservación en el desarrollo de las actividades de su organización? | |
| 7. ¿Cuáles son las principales tecnologías y prácticas de manejo de cultivos, de procesos, etc., que utiliza su organización? | |
| 8. ¿Han considerado los efectos adversos del cambio climático (temperaturas más altas, alteración de la precipitación, menos o más lluvias y los efectos en la producción de los cultivos, competencias por el agua, suelos con erosión, salinización y desertificación)? | |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

ANEXO 6 Modelo de Matriz de Análisis para Entrevistas a Comunidades.

| PREGUNTAS | RESPUESTAS | EVALUACIÓN POR PREGUNTA DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ¿Cómo describe la zona en la que habita? | | Sentido de pertenencia y conocimientos generales de la zona. Datos importantes a nivel biofísico (información relevante desconocida sobre el medio ambiente) |
| 2. ¿Cómo funcionan los diferentes elementos presentes tales como montañas, ríos, cultivos, parcelas y cuál es la relación ente ellos? | | Saberes y conocimientos sobre las dinámicas y relaciones presentes en el medio. |
| 3. ¿Qué actividades económicas, agropecuarias, mineras, etc., conoce que se desarrollan en la zona? ¿Cuáles desarrolla usted? | | Información de primera mano sobre usos de la tierra. |
| 4. ¿Qué problemas ambientales puede identificar en la zona? ¿Quiénes están involucrados en los problemas? | | Evaluación de la situación socioambiental en el presente con la identificación de los actores clave. |
| 5. ¿En la zona, se presentan problemas con los suelos? Si es así, ¿Cuáles podrían ser las causas? | | Primer acercamiento con el tema de la degradación de suelos y tierras y evaluación del conocimiento del entrevistado sobre las causas del problema para poder establecer el nivel de sensibilidad del entrevistado frente al fenómeno. |
| 6. ¿Cuáles son las prácticas de manejo que usted implementa en su sistema productivo? ¿En la zona que prácticas se desarrollan? | | Modos y modelos de producción, técnicas y tecnologías utilizadas para evaluación sobre el uso y aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales en la producción. |
| 7. ¿Cómo son las relaciones con los vecinos? | | Breve descripción del tejido social de la zona, costumbres, vínculos y arraigo |
| 8. ¿Hace cuánto tiempo vive en la zona? | | Pregunta que complementa la evaluación sobre la percepción del entrevistado sobre la zona y sus relaciones. |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. ¿Qué le enseñaron sus padres sobre la forma de cultivar y cuidar los recursos, especialmente el recurso suelo? | | Tradición, cultura y evolución de los modelos y prácticas para la producción. |
| 10. ¿Ha tenido pérdida en la producción por problemas en los suelos? ¿La cuantificó en términos económicos? | | Evaluación de impactos socioeconómicos a consecuencia de la degradación de suelos y tierras. |
| 11. ¿Qué prácticas realiza para recuperar los suelos con problemas? ¿Cómo sabe si el suelo ya está recuperado? | | Evaluación sobre la percepción, conocimiento y manejo del problema |
| 12. ¿Ha recibido asesoría de alguna entidad estatal frente al manejo de los recursos, especialmente el suelo? | | Impacto de la gestión institucional. Evaluación de la sensibilidad frente al cambio, lecciones aprendidas, y niveles de confianza entre los distintos actores. |
| 13. ¿Intercambia productos con los vecinos? ¿Dónde vende los productos que produce? | | Análisis para establecer la presión sobre los recursos naturales, y la demanda, oferta y rentabilidad del productor |
| 14. ¿Tiene animales o cultivos para su subsistencia? ¿Cuáles? | | Autosostenibilidad |
| 15. ¿Sabe leer, escribir, contar? | | Todo sistema gasto-beneficio debe ser manejado con números, esto indica la apropiación y visión de una economía contable de parte del productor |
| 16. ¿Cuáles son las principales características culturales, económicas y sociales de los pobladores de la zona? | | Valores, idiosincrasia, tradición y rasgos culturales |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

ANEXO 7. Modelo de Matriz de Análisis para Entrevistas a Grupos Étnicos

| PREGUNTAS | RESPUESTAS | EVALUACIÓN POR PREGUNTA DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ¿Desde cuándo su tribu, comunidad, grupo etc., habita en esta zona? | | Establece el nivel de pertenencia y arraigo. Genera una visión cercana al desarrollo organizacional del grupo |
| 2. ¿Cómo debe ser la relación del hombre con la naturaleza? | | Recoge, en términos generales la cosmovisión del grupo |
| 3. ¿Qué tipos de prácticas agrícolas, ganaderas, forestales, mineras o de producción se realizan dentro de la titulación? | | Define el tipo de modos, modelos y prácticas de producción. Pude indicar el nivel de presión sobre el territorio y las zonas críticas |
| 4. ¿Ha observado impactos o efectos negativos de estas prácticas sobre la naturaleza, especialmente el suelo? ¿Qué tipo de acciones desarrollan para mitigar, disminuir estos efectos? ¿Qué proponen para el manejo de los problemas del suelo? | | Comprende el nivel del problema, complementando la respuesta de la comunidad o grupo |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

ANEXO 8. Modelo de Guía de Entrevista a Entidades Públicas e Instituciones Académicas

| PREGUNTAS | RESPUESTAS | EVALUACIÓN POR PREGUNTA DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ¿Cuáles son las principales características biofísicas del área? ¿A qué cuenca pertenece? | | Recolección de datos biofísicos, comparación y articulación de conocimientos |
| 2. ¿Cuáles son los servicios ambientales de la zona o cuenca? | | Profundización en el conocimiento de la zona |
| 3. ¿Qué actividades económicas, agropecuarias, forestales, mineras etc., conoce que se desarrollan en la zona o cuenca? ¿En qué lugares? | | Establecimiento de un mapa para la evaluación de uso y aprovechamiento de los recursos naturales y el análisis socioeconómico de la zona |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. ¿Qué problemática social, ambiental o económica se presenta en la zona o cuenca? ¿Qué actores sociales, sectoriales o gubernamentales están involucrados en la problemática? ¿En qué medida están involucrados?</p> | | <p>Integración de diversos factores en el panorama local. Definición de conflictos, actores, causas y consecuencias de la problemática, incluyendo el tema de la seguridad alimentaria</p> |
| <p>5. ¿Cuáles son las causas de los procesos de degradación de suelos y tierras (erosión) en la zona o cuenca? ¿Cómo ha abordado dicha problemática la entidad a la que Usted representa? ¿Qué acciones específicas en conservación de la cuenca realiza su entidad?</p> | | <p>Establecimiento del proceso institucional de abordaje de los fenómenos de degradación de suelos y tierras</p> |
| <p>6. ¿Cuál ha sido el impacto de las actividades desarrolladas? ¿Cuáles han sido las dificultades para llevar a cabo dichas actividades?</p> | | <p>Evaluación de los programas y proyectos de prevención y mitigación en los procesos de degradación de suelos y tierras</p> |
| <p>7. Analizando el panorama general de las problemáticas, las acciones emprendidas por su entidad y las dificultades presentadas, ¿Cuáles considera que podrían ser las acciones a futuro y quiénes serían los responsables de ejecutarlas?</p> | | <p>Construcción de escenarios y propuestas</p> |
| <p>8. ¿Cómo se resuelven desde la institucionalidad local las discrepancias entre los objetivos de producción y conservación?</p> | | <p>Análisis sobre la implementación de los principios de Desarrollo Sostenible de la zona</p> |
| <p>9. ¿Qué desequilibrios biofísicos generan las prácticas de manejo de cultivos intensivo en la zona o cuenca? ¿Qué usos y que tecnologías causan mayor erosión, salinización y desertificación?</p> | | <p>Evaluación de los impactos ambientales causados por la producción de bienes y servicios en la zona</p> |
| <p>10. ¿Cuáles son las alternativas de manejo para reducir el impacto de la actividad antrópica sobre los suelos y tierras?</p> | | <p>Valoración de las distintas alternativas para la mitigación de los procesos de degradación de suelos y tierras</p> |
| <p>11. Son considerados los estudios de suelos en las distintas herramientas y programas desarrollados y utilizados por su entidad?</p> | | <p>Panorama general de la inclusión de la problemática dentro de la gestión de las diferentes entidades</p> |
| <p>12. Se han tenido en cuenta estudios e impactos del cambio climático en la evaluación de los procesos de degradación de suelos y tierra? ¿Cuáles?</p> | | <p>Evaluación sobre la utilización de información sobre cambio climático y análisis del tema</p> |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

ANEXO 9. Modelo de Guía de Entrevista a Productores

| PREGUNTAS | RESPUESTAS | EVALUACIÓN POR PREGUNTA DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ¿Qué actividades económicas, agropecuarias, mineras etc., desarrolla en la zona o cuenca? | | Información sobre uso y aprovechamiento de recursos naturales |
| 2. ¿Qué obstáculos a nivel de producción, comercialización, se presentan en la zona o cuenca? | | Análisis socioeconómicos del tipo de producción |
| 3. ¿Podría identificar procesos de degradación de suelos en la zona o cuenca? ¿Cuáles y cómo se expresan o manifiestan? | | Evaluación del conocimiento de los productores sobre los procesos de degradación de suelos y tierras |
| 4. ¿Han identificado los impactos ambientales de las actividades que desarrolla su organización? ¿Cuáles son las principales acciones del Plan de Manejo Ambiental de su empresa? ¿Ha realizado la cuantificación en términos económicos sobre el impacto de la degradación de suelos y tierras sobre su actividad? | | Recolección de información sobre programas y proyectos de cuidado, atención y mitigación de la degradación de suelos y tierras |
| 5. ¿Qué acciones específicas relacionadas con conservación de suelos y, seguimiento y monitoreo realiza su organización? | | Análisis de los impactos ambientales generados por la actividad y la respuesta frente a los mismos |
| 6. ¿Identifica discrepancias entre los objetivos de producción y conservación en el desarrollo de las actividades de su organización? | | Evaluación de la inclusión de los principios de Desarrollo Sostenible dentro de la planificación de la entidad o del productor |
| 7. ¿Cuáles son las principales tecnologías y prácticas de manejo de cultivos, de procesos, etc., que utiliza su organización? | | Recolección de información para la evaluación de impactos ambientales |
| 8. ¿Han considerado los efectos adversos del cambio climático (temperaturas más altas, alteración de la precipitación, menos o más lluvias y los efectos en la producción de los cultivos, competencias por el agua y suelos sin erosión, salinización y desertificación)? | | Recolección de información sobre cambio climático |

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010a)

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, J. 2001. Aspectos de la degradación del medio ambiente: su influencia en el clima. *Papeles de Geografía*, 34:17-49.
- AZQUETA, D. 1994. *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Madrid, ES: McGraw-Hill. 299p.
- AZQUETA, D. 2002. *Introducción a la Economía Ambiental*. Madrid, ES: McGraw-Hill. 420p.
- BM (Banco Mundial). 2006. *Agricultura y Desarrollo Rural. Manejo sostenible de la tierra: desafíos, posibilidades y costos de oportunidad*. 105p.
- CEPAL (Comisión económica para América Latina y el Caribe), The Global Mechanism. United Nation Convection to Combat Desertification. 2012. *Los costos de la inacción ante la desertificación y degradación de las tierras en escenarios alternativos de cambio climático*.
- CNULD. (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación). sf. *Financiación para luchar contra la desertificación, la degradación de la tierra y los efectos de la sequía. Serie de documentos temáticos de la CNULD. N° 5. sf. (en línea)* Alemania. Consultado ene 2018. Disponible en <http://studyres.es/doc/3231997/financiaci%C3%B3n-para-luchar-contra-la-desertificaci%C3%B3n--la>
- CNULD (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación). 2012. *Desertificación. Una síntesis visual*. 50 p.
- CRESPO, A.; MARTÍNEZ, O. 2000. *Informe Nacional sobre la gestión del agua en el Paraguay*. (en línea) Paraguay. Consultado ene 2018. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsarg/e/fulltext/infpar/infpar.pdf>
- ESPINOZA, I. 2015. *Evaluación económica del cultivo de arroz irrigado en el distrito de San Juan Bautista, departamento de Misiones: Estudio de Casos. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción*. 57p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2017. *Directrices Voluntarias para la Gestión Sostenible de los Suelos*. (en línea). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6874s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016. *Pérdida de carbono orgánico del suelo (COS)*. (en línea). Consultado oct 2017. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i6472s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2015. *Alianza Mundial sobre Suelos: Carta Mundial de los Suelos*. bajo. (en línea). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-mn442s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1993. *Erosion de suelos en America Latina*. en línea). Consultado oct 2017. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/t2351s/T2351S0f.htm#Erosi%C3%B3n%20actual%20y%20potencial%20del%20suelo%20en%20Paraguay>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). sf. *Manual de Agricultura de Conservación. Guía de Trabajo*. (en línea). Disponible en: http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cuba_manual_ac.pdf
- FERREIRA, M.; VÁZQUEZ, F. 2015. *Agricultura y Desarrollo en Paraguay. Unión de Gremios de la Producción*. 109p.
- FIA (Facultad de Ingeniería Ambiental, Colombia). 2008. *Curso de suelos para ingenieros ambientales*. (en línea). Colombia. Consultado oct 2017. Disponible en <https://es.scribd.com/document/250204130/Gomez-Carlos-Suelo3#>

FIUNA (Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay). 2010. "Análisis Estadístico de la Variabilidad Climática y sus Impactos en Paraguay" (en línea). Paraguay. 26 p. Consultado nov.2017. Disponible en <http://sdi.cnc.una.py/catbib/documentos/442.pdf>

FRAUME, N. 2006. Abecedario Ecológico. (en línea). Colombia. Consultado oct 20117. Disponible en <https://books.google.com.py/books?isbn=958823333X>

FRERS, C. 2007. La desertificación en el ambiente. (en línea). Consultado oct 20117. Disponible en https://www.ecoportel.net/temas-especiales/suelos/la_desertizacion_en_el_ambiente/

GLATZLE, A. 2007. Sistemas Productivos en el Chaco Central Paraguayo: Características, Particularidades. INTTAS. Disponible en: http://www.chaconet.com.py/inttas/projects/pdf/a_glatzle_sistemas_productivos.pdf

GONZÁLEZ, A. Determinación del destino del nitrógeno aplicado a un cultivo de sésamo mediante la técnica isotópica Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. (en línea). Consultado nov 2017. Disponible en <http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/TES-BN-016.pdf>

GREEN FACTS. Facts on Health and the Environments. Bélgica. (en línea). Bruselas, Bélgica. Consultado oct 2017. Disponible en <https://www.greenfacts.org/es/desertificacion/l-2/1-definicion-desertificacion-desertizacion.htm>

GRUPO BANCO MUNDIAL. sf. Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay. Identificación, priorización, estrategia y plan de acción. (en línea) Consultado nov 2017. Disponible en <http://documents.worldbank.org/curated/pt/105821468332711721/pdf/928660WPOSPANI00Box385339B00PUBLIC0.pdf>. 176 p

HARDER, W.; THIESSEN, H.; KLASSEN, N. 2004. Reciclaje de Agua en el Chaco Central. Servicio Agropecuario: Loma Plata, Py. 3p.

IBR. (Instituto de Bienestar). 1998. Las 10 herramientas ambientales: la familia, la chacra, el árbol y el bosque. Programa de Colonización Agraria San Pedro y Caaguazú. Convenio ALA 90/24. 88p.

ID (Investigación para el Desarrollo, Paraguay). 2017. (en línea). Serie Clima. Sector Agrícola Evaluación de Vulnerabilidad e impacto al cambio climático en el Gran Chaco Americano Paraguay. Consultado oct 2017. Disponible en <http://desarrollo.org.py/admin/app/webroot/pdf/publications/21-06-2017-13-53-06-970653135.pdf>

ID (Investigación para el Desarrollo, Paraguay). 2015. Resumen del Webinar: La desertificación, degradación de las tierras y sequía (DDTS). (en línea). Paraguay. Consultado oct 2017. Disponible en <http://desarrollo.org.py/noticia.php?id=269>

IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Ciencias Ambientales. 2017. Protocolo para la identificación y degradación de suelos por salinización. (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado oct 2017. Disponible en file:///C:/Users/user/Desktop/PARTES%20Y%20TODO/f.%20Protocolo%20de%20identificación%20y%20evaluación/ARCHIVOS%20MODELO%20PARA%20PROTOCOLOS%20DE%20RECUPERACIÓN%20DE%20SUELOS/f.%20Protocolo_Salinizacion-DE-SUELOS-.compressed.pdf

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. 2010a. Protocolo de Degradación de Suelos y Tierras por Desertificación. (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado oct 2017. Disponible en file:///C:/Users/user/Desktop/PARTES%20Y%20TODO/f.%20Protocolo%20de%20identificación%20y%20evaluación/ARCHIVOS%20MODELO%20PARA%20PROTOCOLOS%20DE%20RECUPERACIÓN%20DE%20SUELOS/20120814_Protocolo_desertificacion.pdf

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. 2010b. Protocolo de Degradación de Suelos y Tierras por Erosión. (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado oct 2017. Disponible en file:///C:/Users/user/Desktop/PARTES%20Y%20TODO/f.%20Protocolo%20de%20identificación%20y%20evaluación/ARCHIVOS%20MODELO%20PARA%20PROTOCOLOS%20DE%20RECUPERACIÓN%20DE%20SUELOS/20120814_Protocolo_erosion.pdf MAG (Ministerio de

Agricultura y Ganadería); GTZ (Cooperación Técnica Alemana). 2007. Sistemas de producción para los principales cultivos agrícolas de los departamentos de Concepción, Amambay y la región norte del departamento de San Pedro. 194p.

JIMÉNEZ, N; JIMÉNES, J.C.; AZORÍN, J. sf. Proyecto de Medioambiente: Impacto de la Sequía en la Vegetación Natural. (en línea). España. Consultado nov.2017. Disponible en en línea). España. 26 p. Consultado nov.2017. Disponible en <http://www.teledeteccionysig.com/formacion/proyectos/Proyecto4.pdf>. 26 p

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería); GTZ (Cooperación Técnica Alemana). 2008. Sistemas sostenibles de producción para los principales cultivos agrícolas, hortícolas, forestales, agroforestales de la Región Centro del Paraguay. 354p.

MORALES, C.; PARADA, S. 2005. Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales. Libros de la CEPAL. (en línea). Consultado oct 20117. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2448/S0500967_es.pdf;jsessionid=E1B952FA461E72445F7A5C7C20EACCF4?sequence=1

NEBEL, B; WRIGTH, R. 1999. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. 6^a ed. México. 720 p.

PROGRAMA NACIONAL CONJUNTO ONU REDD+. 2015. Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales por Deforestación en la República del Paraguay para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC. (en línea) Paraguay. Consultado ene 2018. Disponible en http://redd.unfccc.int/files/2016_submission_frel_paraguay_es.pdf

PROYECTO **FLOOD-UP**. sf. Qué son las inundaciones. . (en línea). España. Consultado oct 2017. Disponible en <http://www.floodup.ub.edu/inundaciones/>

SEAM (Secretaría del Ambiente, Paraguay); PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo); ONCC (Oficina nacional de cambio Climático). 2017. Tercera Comunicación Nacional de Paraguay a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Resumen Ejecutivo. 112 p.

SEAM (Secretaría del Ambiente, Paraguay). 2015. Actualización del Plan de Acción Nacional (PAN) del Paraguay. Alineación a la Estrategia Decenal de la Convención de Lucha contra la Desertificación y Sequía (CDL). 72 p. No publicado.

SORRENSON, W.; DUARTE, C.; LÓPEZ, J. 2001. Aspectos económicos del sistema de siembra directa en pequeñas fincas: Implicancias en la política y la inversión. Proyecto "Conservación de Suelos" MAG - GTZ. San Lorenzo - Paraguay. 84p.

SPAIN, J.; GUALDRÓN, R. 1991. Degradación y rehabilitación de pasturas. En: CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). Establecimiento y renovación de pasturas: Conceptos, experiencias y enfoque de la investigación. Lascano, C. y Sapin, J. (eds.) Sexta reunión del Comité Asesor de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), Veracruz, México. Noviembre de 1988. Cali, Colombia. 426p.

VALIENTE, O. 2001. Sequías, tipologías y métodos de cuantificación. Investigaciones Geográficas. N° 26. pp 59-80. (en línea). España. 26 p. Consultado nov.2017. Disponible en <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/363/1/Marcos%20Valiente-Sequia.pdf>

VILLALBA, M.A.; LÓPEZ, J.A.; BOGADO, E.L. 2000. Degradación de los suelos agrícolas de la colonia Betoni de san Estanislao. Tesis de grado, Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo. Asunción PY. 85 p.

UNIQUE forestry and land use Alemania - UNIQUE Wood Paraguay. 2016. Plan integral de producción forestal de PAYCO. Establecimiento de reforestaciones en Paraguay. 57p.

**



▪ Área con cobertura de sorgo desecada para siembra de sésamo, Chaco Paraguayo.



FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL
INVERTIR EN NUESTRO PLANETA



United Nations
Convention to Combat
Desertification

Material editado en Abril del 2.018

| Dirección: Avenida madame Lynch N° 3500 esquina Reservista de la Guerra del Chaco.
Asunción, Paraguay. Teléfono: 021 287 9000