



PROYECTO para la PROTECCIÓN AMBIENTAL y DESARROLLO
SOSTENIBLE del SISTEMA ACUIFERO



PROYECTO para la PROTECCIÓN AMBIENTAL y DESARROLLO SOSTENIBLE del SISTEMA ACUIFERO GUARANI



ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

del PILOTO ITAPUA / PSAG

INFORME

Ing. Antonio Medina Netto



GEF



Banco Mundial



OEA

Secretaría General del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní

Edificio Mercosur - Dr. Luis Piera 1992, 2° piso - (CP:11200) - Tel/Fax: (598 2) 410 03 37

e-mail: sag@sg-guarani.org - web: www.sg-guarani.org
Montevideo - Uruguay

Equipo del Proyecto

Responsables Nacionales

Por Argentina	Fabián López
Por Brasil	Eustáquio Luciano Zica
Por Paraguay	Carlos López Dose
Por Uruguay	Victor Rossi

Coordinadores Nacionales

Argentina	Miguel Ángel Giraut
Brasil	João Bosco Senra
Paraguay	Elena Benítez
Uruguay	Lourdes Batista

Representantes OEA

Jorge Rucks

Representantes Banco Mundial

Abel Mejía
Douglas Olson
Samuel Taffesse

Secretaría General

Secretario General	Luiz Amore
Coordinador Técnico I y VI	Jorge N. Santa Cruz
Coordinador Técnico II y V	Daniel H. García Segredo
Coord. Comunicación	Roberto Montes
Asistente técnico	Alberto Manganelli
Auxiliar técnico	Santiago Ferrero
Administración	Luis Reolón
Auxiliar Administrativa	Virginia Vila
Auxiliar Administrativo	Mathías González
Informática	Diego Lupinacci
Secretaria Bilingüe	Patricia Guianze

Facilitadores Proyectos Piloto

Concordia – Salto	Enrique Massa Segui
Rivera – Santana	Achylles Bassedas
Itapúa	Alicia Eisenköbl
Ribeirão Preto	Heraldo Campos

La ejecución del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní es posible gracias al acuerdo de cooperación alcanzado entre los gobiernos de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, el aporte financiero del Global Environment Facility (GEF) y otros donantes, la cooperación técnica y financiera del Banco Mundial que es la agencia implementadora de los Fondos GEF y la Secretaría General de la Organización de Estados Americanos (SG/OEA) en su condición de agencia ejecutora regional.

Los resultados, interpretaciones, conclusiones, denominaciones y opiniones vertidas en este informe y la forma en que aparecen son responsabilidad exclusiva del autor y no implican juicio alguno sobre las condiciones jurídicas de los países, territorios, ciudades o zonas, o de actividades diversas, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites, por parte de los países beneficiarios, ni de la Secretaría General de la OEA (SG/OEA), ni de la Secretaría General del Proyecto (SG-SAG).

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento Estudio Socioeconómico del Piloto Itapúa, es elaborado en el marco del ***“Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní / PSAG”***, ejecutado por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, financiado por el Global Environment Found /GEF - Banco Mundial y gerenciado por la Secretaría General de la Organización de Estados Americanos / OEA.

El área de trabajo corresponde al Piloto Itapúa, ubicado en el sector sureste del Departamento de Itapúa, abarcando parte de los Distritos de Bella Vista, Obligado, Hohenau, Jesús y Trinidad. La metodología de trabajo fue desarrollada en dos etapas de gestión: gabinete y campo; con tres tiempos de trabajo: inicial gabinete, intermedia campo y final gabinete. Se ha realizado una caracterización general biofísica, socio-económica y técnica del área del piloto y de sus implicancias a nivel de cuenca envolvente (A^o Capiibary) y regional (departamento). De este análisis sobresale la alta capacidad de los suelos (60 a 70%) aptos para desarrollar cultivos extensivos anuales, en especial la implantada desde los años 80 en sistemas conservacionistas de rotación de cultivos (soja, trigo, maíz y girasol con abonos verdes de invierno-verano).

Las actividades productivas se desarrollan en fincas de productores rurales donde las propiedades oscilan entre 60 a 100 ha (50 a 60%), donde la mayor capacidad económica corresponde a los asentados en suelos arcillosos derivados de basalto en relación a los arenosos derivados de arenisca.

Del análisis de caracterización del sector agro productivo y como producto del proceso de evolución de las prácticas agrícolas, se concluye que: a) la expansión de la agricultura mecanizada no puede ser imputado a un solo sector aislado de los demás, b) el mal denominado monocultivo de la soja, aplicado a las condiciones locales, ha evolucionado (1980 en adelante) a un sistema de rotación basado en principios conservacionistas, c) de haber conflictos se debe básicamente a una escasa complementación y articulación de procesos institucionales que impulsen sinergias e iniciativas de gestión novedosas en el manejo integrado de los recursos naturales (suelo, agua, fauna-flora y hombre) con la producción d) de haber una expansión de la agricultura esta se daría básicamente sobre un cambio de uso de la tierra, ya sea sobre áreas silvestres protegidas, humedales, campos naturales o ganadería, e) se debe de prever mecanismos normativos debidamente socializados de la importancia del agua subterránea como elemento de producción asociada al agua superficial, f) así mismo es necesario prever posibles impactos socio-ambientales y económicos de la expansión de cultivos por efecto del riego o g) para la producción de biocombustibles, asociados al uso adicional de agroquímicos, insumos varios, maquinarias y equipos, entre otros.

Ante la realidad que el riego suplementario en cultivos extensivos no es de frecuente uso, los requerimientos aproximados de agua y los costos se basan en estimados debido que no abarcan todos los rubros y actividades que requieren de la misma. Más que el propio uso del riego existe una preocupación por los mecanismos regulatorios del agua (pago de tasas al uso) cuando deban de ser aplicados a la producción, traducidos en riesgos sociales y políticos de implementación. Se deben de prever y respetar todo proceso de participación e identidad social de la comunidad afectada.

Se ha realizado una caracterización de algunos componente agronómicos vinculantes al uso del agua y el efecto de las sequias sobre las cuales se concluye: a) los efectos de sequias son a cíclicos, lo cual no justifica en cierta manera incurrir en costos adicionales para riego, b) no se tiene un conocimiento exacto de las características cualitativas y cuantitativas del SAG, c) la GIRH no es asumida en forma generalizada (institucional) al igual que el manejo de los recursos naturales en cuencas, d) los posibles cambios a futuro en la política agraria relacionados al uso del agua deben de contemplar a la sociedad recurrente como factores de éxito, e) como proceso incipiente (marco legal relacionado al agua) se requiere mayor flexibilidad de parte de la autoridad administrativa que demuestre un reconocimiento hacia toda iniciativa de gestión vinculante al recurso agua, e) además es necesario viabilizar criterios de compensación (servicios ambientales) por acciones que denoten cuidar el agua, etc.

Del análisis (costo-beneficio) del uso de las aguas del acuífero en la probable aplicación de riego suplementario se deduce: a) para las condiciones socio-económicas y biofísicas del área de estudio hacen en la actualidad inviable la implementación del riego debido al costo de equipo y características del relieve asociadas a la tenencia de la tierra), b) las condiciones climáticas (precipitación) son a cíclicas, lo cual dificulta su programación e implementación, c) de existir perdidas en los rendimientos agrícolas, en general, se debe básicamente a deficiencias de agua que coinciden con ciertas etapas del crecimiento o desarrollo del cultivo afectado, d) incurrir en costos que solamente podrían ser utilizados en ciertos años no es viable, e) se hace necesaria la elaboración de un ordenamiento territorial que propicie una adecuada, justa y equitativa distribución de responsabilidades en relación a los recursos hídricos, incluyendo predicciones agro meteorológicas, e) debe de ser fortalecida la figura de complementariedad evitando acciones aisladas de entes públicos hacia los actores sociales, entre otros.

Existen experiencias locales que podrían apoyar el marco institucional y normativo de la SEAM y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en el área del Piloto, caso la iniciativa de la Cooperativa Colonias Unidas a través de su Programa de Adecuación Ambiental en cuencas hídricas, la Alianza Municipal Cooperativista Académica Ambiental de Itapúa (30 municipios, 3 Cooperativas y la Fac. de Ciencias Agropecuarias / Univ. Católica), la Comisión Local d Apoyo al Piloto CLAP / PSAG, el Consejo de Agua del Capiibary, diversas investigaciones de grado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias / Hohenau, diversas ONG`s y agencias de Cooperación Internacional (WWF, BGR, JICA, BM). Cada una de estas genera e impulsan iniciativas de gestión vinculantes al manejo y conservación de los recursos hídricos, sean en cuencas, sistemas de cultivo, conservación de suelos, manejo de bosques, biodiversidad, etc.

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN	11
1. Marco referencial del Estudio Socioeconómico	11
2. Comentarios generales.	11
OBJETIVOS	12
1. Generales	12
2. Específicos	12
METODOLOGÍA DE TRABAJO	12
1. Actividades realizadas	13
UBICACIÓN DEL AREA	13
CARACTERISTICAS GENERALES	14
1. SAG Paraguay / Piloto Itapúa	14
CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR AGROPRODUCTIVO	21
1. Proceso de evolución de las prácticas agrícolas: agricultura y conflictos socio-ambientales	21
a. Sistema de producción	
b. Conciencia socio-ambiental	
c. Complementación y articulación de procesos, sinergias e iniciativas de gestión	
d. Desarrollo social y cultura del agua	
2. Características generales de los diversos sistemas agrarios en el Paraguay	24
3. Evolución histórica	25
a. El Paraguay Colonial	
b. Paraguay moderno: primera frontera agrícola	
c. Región Occidental o Chaco: segunda frontera agropecuaria	
d. Biocombustibles: la tercera frontera	
ASPECTOS VINCULANTES DEL AGUA AL CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA	31
– Cultivos extensivos y uso de agroquímicos	
– Requerimientos aproximados de agua	
– Requerimientos aproximados de agua por rubros	
– Monocultivos o rotación de cultivos	
– Escasa participación	
– Impacto de la evolución agrícola asociadas al uso de la tierra	
– Riesgos asociados al uso del agua	
– Aspectos agronómicos vinculantes al efecto de las sequías	
– Manejo de cultivos	
– Manejo Integrado de los Recursos Hídricos	
– Planificación en el uso de la tierra y el agua subterránea	
– Uso del agua y posibles cambios en la política agraria	
– Marcos normativos en aguas subterráneas	
– Urbanizaciones / deforestaciones	

- Impacto de las sequías sobre los cultivos
- Amenazas, realidades y desafíos dentro del piloto Itapúa – SAG
- Impactos en el ambiente por uso inadecuado de la tierra

USO DE LAS AGUAS DEL ACUÍFERO: COSTO–BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE RIEGO SUPLEMENTARIO **47**

Descripción local y regional (área del Piloto e Itapúa) **48**

Componente Uso de la Tierra **49**

- Relieve
- Capacidad de uso de la tierra / aptitud de uso
- Sistema de manejo de suelos y cultivos
- Tenencia de la tierra
- Clima
 - Características anexas a las observaciones realizadas bajo los datos disponibles
 - Análisis de datos climáticos
 - Recomendaciones generales del componente clima
- Componente financiero.
 - Costo–beneficio de la aplicación de riego
 - Costos estimados para el componente ambiental + equipos base
 - Calculo base estimado por ha para producción de rubros agrícolas (extensivos) en el área de influencia del piloto
 - Caculo de flujo de caja para rubros consorciados con y sin riego
 - Cálculos de flujo de caja utilizando rendimientos probables con y sin riego

EXPERIENCIAS LOCALES DE PARTICIPACIÓN SOCIAL **67**

- Modelo de gestión local referencial de los recursos hídricos subterráneos

CONCLUSIONES **75**

RECOMENDACIONES **77**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **82**

RESUMEN DE LOS CONTACTOS REALIZADOS **85**

ANEXOS **87**

Lista de Bloque-diagrama didácticos

01: Interacción del material de origen con el uso de la tierra.	08
02: Interacciones roca-suelo-pedoforma	88
03: Interpretación de la relación suelo – geología – sistemas de habilitación de tierras	97

Lista de Cuadros

01: Resumen de la metodología utilizada	12
02: Resumen de actividades realizadas	13
03: Interacción roca-suelo-paisaje-relieve en el área del piloto	15
04: Distritos componentes de la Cuenca del A° Capiibary y características generales	16
05: Características generales de la red de drenaje en el área del piloto	16
06: Resumen de interacción pedológicas en el área del piloto Itapúa	18
07: Resumen de la Capacidad de Uso de la Tierra	18
08: Resumen del ordenamiento territorial	18
09: Resumen de la taxonomía de suelos	19
10: Tamaño de las explotaciones. Región Oriental	20
11: Cantidad de fincas y superficie por Departamentos / Región Oriental	20
12: Distribución de socios de la Coop. Colonias Unidas	20
13: Interacción ambiente y realidad socio económica	21
14: Impacto del sector productivo en la región oriental	21
15: Resumen de la problemática socio económico por sector	22
16: Potencial natural de la tierra en el Paraguay	23
17: Superficie de tierra afectada por el cultivo de la soja / zafra 2006	24
18: Cuadro resumen de la evolución de los diversos sistemas agrarios	25
19: Actividad económica en la década del 50 al 60	26
20: Evolución de producción y sistemas de producción	28
21: Sistemas agrícolas en el Paraguay	29
22: Manejo fitosanitario básico en cultivos del área del piloto y departamento de Itapúa.	31
23: Explotaciones agropecuarias según Departamentos. Región Oriental	32
24: Explotaciones agropecuarias según tamaño de finca Región Oriental y cálculo estimativo de costo para instalación de pozos y equipos	32
25: Explotaciones agrícolas dedicadas al cultivo de la soja por departamento	33
26: Explotaciones agropecuarias dedicadas al cultivo de la soja	33
27: Superficie cultivada en el. S.A.G.	34
28: Volúmenes de agua requerida por rubros principales por año para aplicación de productos fitosanitarios.	34
29: comparación de pérdidas y ganancias probables con riego en principales rubros	44
30: Rubro: SOJA / Rendimiento máximo: 3.095 Kg/Ha	45
31: Rubro: TRIGO / Rendimiento máximo: 2.674 Kg/Ha	45
32: Rubro: SORGO / Rendimiento máximo: 8.468 Kg/Ha	45
33: Rubro: GIRASOL / Rendimiento máximo: 1.994 Kg/Ha	45
34: Rubro: MAIZ / Rendimiento máximo: 6.650 Kg/Ha	46
35: Amenazas, realidades y desafíos dentro del piloto Itapúa	46
36: Impactos detectados en el uso inadecuado de la tierra	47
37: Interacción biofísica en el uso de la tierra	47
38: Comparación entre la capacidad de uso de la tierra y relieve-pendiente en el área del piloto	49
39: Rotación predominante de cultivos utilizada en el área de estudio	50
40: Estrato de productores CCU	50
41: Costo-beneficio de la aplicación de riego	56

42: Costos estimados para el componente ambiental + equipos base	57
43: Caso A FLUJO de CAJA: soja + otros rubros con riego	59
44: Caso B FLUJO de CAJA: soja con riego	60
45: Escenario probable de soja asociado a otros rubros con riego (3.000 kg/ha)	61
46: Escenario probable de soja asociado a otros rubros (maíz, girasol, trigo) con rendimiento de 4.500 kg/ha CON RIEGO para 20 ha	62
47: Escenario probable de soja con rendimiento de 3.000 kg/ha CON RIEGO para 20 ha	63
48: Escenario probable de soja con rendimiento de 4.500 kg/ha CON RIEGO para 20 ha	64
49: Soja sin riego con 3000 kg de rendimiento	65
50: Soja sin riego con 4.500 kg de rendimiento	65
51: Modelo de gestión socio-político local referencial de los recursos hídricos subterráneos	66
52: Cuadro resumen Consejo de Agua de la cuenca hídrica del arroyo Capiibary	67

Lista de Flujo grama explicativo

01. Consejo asesor departamental ambiental de Itapúa CADAMI	71
02. Consejo regional de cuencas y consejo transfronterizo de cuencas	72
03. Comisiones técnicas asesoras Consejo del Capiibary	

Lista de Mapas

01: Área de estudio del SOSECO Itapúa	13
02: Evolución de la deforestación en la Región Oriental y área de estudio	90
03: Cuencas identificadas en el PRADAM/CCU. 2003/2004	91
04: Capacidad de uso de la tierra	93
05: Clasificación taxonómica de suelos / Sistema USDA- PRUT, 1995	94
06: Clasificación por aptitud de uso de la tierra: PRUT, 1995	95
07: Plan altimétrico PRUT, 1995	96
08: Deforestación en el área de estudio año 1997 vs 2007	100
09: Imagen satelital 1977	101
10. Interacción Piloto Itapúa - Acuífero Guaraní y Cuenca del Capiibary	92
11: Interpretación área deforestada imagen 1977	102
12: imagen satelital 1997	103
13: Interpretación área deforestada imagen 1997	104
14: Imagen satelital 2007	105
15: Interpretación área deforestada imagen 2007	106
16: Ocurrencia de propiedades de productores asociados al PRADAM en cuencas hídricas de los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná	137

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AIDI	Asociación de Intendentes de Itapúa
APASCU	Asociación de Productores de Siembra Directa de Colonias Unidas
BCP	Banco Central del Paraguay
BGR	Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales, Alemania
BNF	Banco Nacional de Fomento
CACHAC	Consejo de Agua de la Cuenca Hídrica del Arroyo Capiibary
CA	Consejo de Agua
CAH	Crédito Agrícola de Habilitación
CCA/Hohenau	Carrera de Ciencias Agrarias, Hohenau - UCI
CEA	Centro de Educación Agropecuaria, Obligado – Itapúa
CLAP	Comisión Local de Apoyo al Piloto, Hohenau – Itapúa
DEAG	Dirección de Extensión Agrícola y Ganadera - MAG
FCA	Facultad de Ciencias Agropecuarias / Hohenau
FDC	Fondo de Desarrollo Campesino
FEBAP	Federación Brasil Argentina Paraguay
FEPASIDIAS	Federación Paraguaya de Siembra Directa Asociadas
FUCAI	Fundación Ciencias Agrarias de Itapúa, Hohenau – Itapúa
GEF	Fondo Global para el Medio Ambiente, Naciones Unidas
GEF/BM	Fondo Global para el Medio Ambiente/Banco Mundial
GDI	Gobernación del Departamento de Itapúa
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAG/BM	Ministerio de Agricultura y Ganadería/Banco Mundial
MSPyBS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
MBVi	Municipalidad de Bella Vista
MHo	Municipalidad de Hohenau
MJe	Municipalidad de Jesús
MOB	Municipalidad de Obligado
MTn	Municipalidad de Trinidad
NU	Naciones Unidas
OEA	Organización de Estados Americanos
ONG`s	Organizaciones No Gubernamentales
PARN	Proyecto de Administración de Recursos Naturales BM / MAG
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POA	Plan Operativo Anual
PROCOSARA	Proyecto Cordillera San Rafael
PSAG-PY	Proyecto Sistema Acuífero Guaraní- Paraguay
SAG	Sistema Acuífero Guaraní
SARO	Sistema Ambiental de la Región Oriental / BGR
SDSMA-GDI	Secretaría de Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente - GDI
SEAM	Secretaría del Ambiente
SG/SAG	Secretaría General/Sistema Acuífero Guaraní
UCA	Universidad Católica de Asunción
UCI	Universidad Católica Sede Regional Itapúa
UGAD/GDI	Unidad de Gestión Ambiental Descentralizada / GDI
SENASA	Secretaría Nacional de Salud Ambiental
UNESCO	Organización para la Educación, Ciencia y Cultura de las NU

INTRODUCCIÓN

1. Marco referencial del Estudio Socioeconómico del Piloto Itapúa.

El presente documento **Estudio Socioeconómico del Piloto Itapúa**, fue elaborado en el marco del “Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní / PSAG”, ejecutado por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, financiado por el Global Environment Fund /GEF - Banco Mundial y gerenciado por la Secretaría General de la Organización de Estados Americanos / OEA.

2. Comentarios generales.

Aspecto Sociocultural: La degradación de tierras en el Paraguay constituye una preocupación generalizada. El desarrollo agropecuario que se vino dando masivamente desde inicios del siglo XX, en un principio respondió a innovaciones realizadas en sistemas de producción que respondían a una ideología político social, práctica para la época, ajenas a nuestra realidad y que a posterior sustentaron la revolución industrial y la revolución verde.

Sin embargo, haciendo una comparación a la realidad actual, dado los nuevos conceptos de sostenibilidad social asociada al ambiente, posteriores al año 1992, aquello hoy en día es considerado como poco adecuado, dando origen a conceptos como sobre explotación de suelos, uso indiscriminado de agroquímicos e insumos, mecanización y tecnificación agropecuaria, polución-contaminación de ríos, arroyos y acuíferos, entre otros. De haber errores se han debido básicamente a una falta de conocimientos idóneos, oportunos y adaptados a nuestras realidades, lo cual ha sustentado de cierta manera el actual proceso de degradación de los recursos naturales y la dependencia.

De hecho, las experiencias han servido para recordarnos que:

- ***Las necesidades básicas del hombre seguirán siendo alimento, agua y energía.***
- ***Para ello se hace necesario seguir produciendo, pero en armonía con la naturaleza.***
- ***Siendo así, no es necesario priorizar un sector por encima de otro debido a que el éxito radica en la suma de las partes, donde se encuentra el todo.***
- ***Seguir recordando los errores cometidos en el pasado nos impide valorar los avances realizados en el presente y dificulta planificar el futuro.*** AMN 2004

El ser humano, en este escenario, se constituye en elemento básico de cambio y perpetuidad, siendo su herramienta básica de gestión el conocimiento, sea este adquirido a través de la educación o transmitido culturalmente en su entorno.

Lograr incorporar en su entorno esa responsabilidad por el ambiente, reconociendo inicialmente su limitación, es el desafío de profesionales, técnicos y científicos a lograr. En este sentido propiciar el cambio de actitud pasa por abandonar la idea de un empoderamiento cargado de “pasión” por un proceso de “entender y comprender basado en el uso de la razón”.

La construcción de iniciativas pasa por un proceso de institucionalización desde la propia base, donde es necesario respetar la voluntad de la sociedad por parte de los entes reguladores, a fin de lograr la continuidad deseada.

OBJETIVOS

Acorde con los TDR se realizó un resumen de los objetivos:

1. Generales:

- Evaluar los grandes cambios en el uso del suelo y prácticas agrícolas en los últimos 30-40 años comparándolas con las prácticas agrícolas actuales y futuras.
- Analizar las pérdidas de cosecha por sequías en los últimos años considerando el costo beneficio del riego suplementario con agua del SAG.
- Considerar el efecto de posibles créditos para el sector agrícola y probables volúmenes por año para la implementación del riego a una escala extensiva.

2. Específicos:

- Establecer un modelo de gestión referencial de los recursos hídricos subterráneos basados en medidas que puedan ser extrapoladas a otras regiones del Acuífero Guaraní (Py, Arg, Br y Ur).
- Incorporar las experiencias locales a estos modelos regionales basados en el manejo de los recursos hídricos. Eje: manejo ambiental en cuencas hidrográficas; las cuales incluyen el uso, manejo, conservación y preservación del agua.
- Desarrollar el concepto de participación social a través de los Consejos de Agua (de reciente creación en Py).
- Proponer un modelo de gestión institucional del agua subterránea a nivel local (Caso Py: Gobernaciones y Municipios) a fin de fortalecer la visión a futuro de los Consejos de Agua en Cuencas Hídricas articulados convenientemente a un marco Transfronterizo.
- Caracterización del potencial efecto del cambio del uso de la tierra de iniciativas agro productivas recientes a nivel regional como los biocombustibles y el riego.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

De modo general la metodología de trabajo fue desarrollada en etapas de gestión en dos escenarios: gabinete y campo; con tres tiempos de trabajo: inicial gabinete, intermedia campo y final gabinete, cuyo desglose se presenta en el cuadro 01

Etapas	Acción	Método	Datos
Gabinete	Ajuste de cronograma y articulación de iniciativas con la coordinación	Reunión de coordinación	Datos: biofísico, insumos, servicios, uso de la tierra, entre otras diversas instancias, actores y proyectos existentes (nacional, regional y local) Fuente: contacto con instancias referenciales y datos propios Apoyo: profesionales especializados y estudiantes universitarios
	Colecta de datos base	Visitas, entrevistas, internet, bibliografía, etc.	Datos: biofísico, insumos, servicios, uso de la tierra, entre otras diversas instancias, actores y proyectos existentes (nacional, regional y local) Fuente: contacto con instancias referenciales y datos propios Apoyo: profesionales especializados y estudiantes universitarios*
Campo	Contacto socio comunitario	Visitas y entrevistas a entidades públicas y privadas	Datos: recabar datos relevantes y convergentes al SOSECO Fuente: contacto con instancias referenciales: públicas y privadas Apoyo: estudiantes universitarios
Gabinete	Evaluación de datos Elaboración de informe final		Datos: modificación documento base Fuente: datos relevados / borradores Apoyo: consultor con apoyo Coordinador SAG

Cuadro 01: resumen de la metodología utilizada
Fuente: A. Medina Netto, 2007

1. Actividades realizadas

Actividad	Resultados previstos
Colecta de datos base	a) Biofísico: Clima (temperatura, precipitación, viento, humedad, etc.), Suelo, Geología, Vegetación, Socio-economía, salud, educación, etc. / b) Uso de insumos: agroquímicos (herbicidas, fungicidas, insecticidas, fertilizantes, adherentes, etc.) / c) Uso de la tierra: interpretación de la extensión y superficie de cultivos agrícolas, pecuarios, bosques, urbanos, etc.
Colecta y evaluación de datos vinculantes	Vulnerabilidad relativa a la contaminación / Impactos actuales y potenciales en el cambio del uso de la tierra / Identificar los principales sobre los recursos / Prácticas manejo y uso de la tierra / Cultura del agua / Participación social en el manejo de los recursos hídricos / Impacto de sequías en los cultivos (hidro-agro-económico: volúmenes, costo-beneficio, tendencias, etc.) / Política agraria o agro-ambiental / Manejo de fuentes de abastecimiento.
Contacto socio comunitario	Visita a entidades públicas y privadas de la región (gobernación, Municipios, ONG's, Fundaciones, Cooperativas, Universidades, Asociaciones Civiles (profesionales, campesinos, productores), Consejos de Agua, etc.
Evaluación de datos	Cambios en el uso del suelo / Evolución de las prácticas agrícolas (1970-2000) / Rentabilidad socioeconómica de las prácticas agrícolas actuales y futuras / Pérdidas de cosecha por sequías en los últimos años / Costo-beneficio de introducir el riego suplementario utilizando SAG / Efecto de posibles créditos en el sector agrícola / Probables volúmenes por año que implicaría la implementación del riego suplementario a una escala extensiva.
Elaboración de informe	Intermedio De avance Final

Cuadro 02: resumen de actividades realizadas

Fuente: A. Medina Netto, 2007

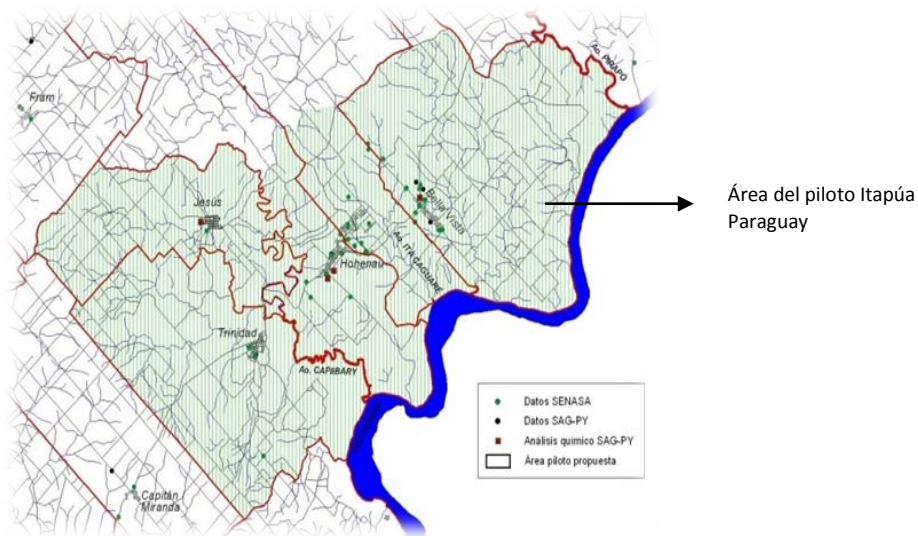
Apoyo de profesionales: Ing. Agr. Alicia Eisenkolbl / Facilitadora Piloto Itapúa PSAG

Apoyo Universitario: Tania Kegler / Estudiante 5to año Ing. Agro Ambiental Univ. Católica – Hohenau

Hilda Maciel / Estudiante 2 año Administración Agropecuaria Univ. Católica - Hohenau

UBICACIÓN DEL AREA

El área de trabajo se encuentra en el sector sureste del Departamento de Itapúa, abarcando parte de los Distritos de Bella Vista, Obligado, Hohenau, Jesús y Trinidad. (ver mapa 01).



Mapa 01: Área de estudio del SOSECO Itapúa

Fuente PSAG

CARACTERISTICAS GENERALES

SAG Paraguay Sistema Acuífero Guaraní / Piloto Itapúa

Basada en los trabajos de varios autores (Laino, et al. 2005, Hirata, R. 2002 y otros) se ha elaborado el siguiente cuadro-resumen.

Acuífero Guaraní a nivel Continental	
Ubicación	Centro-este de América del Sur entre 12° y 35° de Latitud Sur y entre 47° y 65° de Longitud Oeste.
Edad	132 millones de años
Extensión	12.000.000 ha / 1.200.000 km ² 840.000 km ² se encuentra - 10% del territorio de Brasil 225.500 km ² en Argentina - 6% del territorio de Argentina 71.700 km ² en Paraguay - 18% del territorio de Paraguay 58.500 km ² en Uruguay - 25% del territorio de Uruguay
Profundidad	900 metros Argentina / Brasil, Paraguay y Uruguay entre 50 a 1.500 metros.
Capacidad	50.000 km ³
Características técnicas	35% sería zona de recarga directa o afloramiento, la recarga hídrica es de aproximadamente 166 km ³ /año, son desconocidas a cabalidad las zonas de recarga, descarga y dinámica del flujo
Acuífero Guaraní a nivel Paraguay	
Está ubicado al este de la Región Oriental del Paraguay Se extiende de norte a sur, a lo largo del Río Paraná El Sistema se corresponde con el afloramiento de rocas sedimentarias triásicas de la Formación Misiones y rocas cretácicas de la Formación Alto Paraná. El 80% del abastecimiento de agua potable se realiza a través de ella El 36% de la población del país habita sobre este sistema y es abastecida por sus aguas.	
Piloto Itapúa	
Consideraciones	Tomando en consideración las características propias del piloto Itapúa resalta su condición de zona eminentemente agro productiva, caracterizada por una agricultura y ganadería del tipo extensiva e intensiva con una fuerte industrialización en las últimas décadas.
Extensión	Cubre una extensión aproximada de 80.000 ha.
Geología	Coexisten en el área areniscas que afloran como islas por encima del universo de roca basáltica. Esto se debe a que este material (basalto) en las sucesivas coladas, durante millones de años no llegó a cubrir los picos de areniscas de la Formación Misiones que afloran principalmente en los Distritos de Jesús y Trinidad. En los demás distritos (Hohenau, Obligado y Bella Vista) solo predominan suelos de textura más arcillosa de origen basáltico. Existe un claro límite entre ambas formaciones a modo de divisoria natural en el arroyo Capiibary. Las correlaciones litología-suelo-pedoforma, a través de la propia alteración in situ, posterior transporte, o deposición, que se da en forma gradual dentro de los diversos estratos geológicos predominantes, constituye uno de los aspectos fundamentales de la correlación suelo-geomorfología de la Región Oriental. En el Bloque diagrama 01 (ver anexo) se presenta un esquema comprensivo de las interacciones roca-suelo-pedoforma que posibilita comprender mejor los diversos procesos pedo-genéticos así como las relaciones ambientales que las sustentan. (Medina Netto. A, 1994; PAN, 2005).
Geomorfología	La geomorfología responde al propio material parental y su ubicación en el paisaje. En las zonas de ocurrencia de basalto predominan las lomadas con forma de baúl (abauladas) con pendientes suaves a moderadas, que drenan hacia los valles que se encuentran disecados en forma de "V. En zonas eminentemente de arenisca existen también lomadas con una forma más suave definida por Gonzales Erico como colinado, con pendientes más planas a moderadas en su parte central. En las areniscas en confluencia con el basalto la forma es más accidentada casi serrana. (ver bloque diagrama representativo). Los suelos reflejan en cierta manera la interacción con el material de origen.

Relieve

Conforme a interpretaciones realizadas por el autor (**Medina Netto. A, 1994 y 2005 / PAN-SEAM**) se presenta un breve resumen en forma general de las diversas interacciones que presenta el relieve en el paisaje local y regional. (ver infografía anexo)

Roca	Textura de suelos	Fertilidad de suelos	Forma del relieve	
			Paisaje	Perfil suelos
Basalto	Arcillosa	Media	Convexa	Convexa
		Baja	Cóncava	Recto
Basalto arenisca	Arcillo arenosa	Baja	Convexa	-
Arenisca	Arenosa	Baja	Cóncava	-

Cuadro 03: interacción roca-suelo-paisaje-relieve en el área del piloto

Fuente: A. Medina Netto 2008

Serranía: Superficies irregulares, de relieve agudizado, cuyas altitudes oscilan entre los 250-840 m.s.n.m, presentan pendientes ; mayores de 15%, drenaje muy bueno, formadas por areniscas, alcalinas, basaltos, granitos, calcáreos y metamorfitos, recubiertas por vegetación arbórea natural o cultivos ; cuando escarpadas se recubren de pastos y líquenes ; en los cerros se presenta una vegetación arbórea, arbustiva y pastizales. Geológicamente presentan un lineamiento de N-S desde Pedro J. Caballero hasta Encarnación, en contacto con las unidades sedimentarias mesozoicas (areniscas de Misiones) y paleozoicas (areniscas de San Miguel - Tacuary y Aquidabán), constituyendo en su conjunto como unos cordones geológicos discontinuos de divisoria de aguas de los ríos Paraguay y Paraná.

Lomada: De relieve ondulado, red de drenaje y litologías, con superficies aplanadas y convexas, disecadas por valles en forma de "u" y "v", cuyas altitudes oscilan entre los 150-450 m.s.n.m, con pendientes suaves a pronunciadas de 4-15 % y generalmente cubiertas de vegetación natural o de cultivos. De acuerdo a su pendiente y amplitud, se subdividen en: **Altas** (areniscas silíceas y pérmicas; alcalinas y metamorfitos), presentan cimas redondeadas, con altitudes de 250-450 m.s.n.m, pendientes pronunciadas a moderadas de 8-15 %, y disectadas por valles en forma de "v" / **Medias** relieve predominante en la Región Oriental (basaltos, areniscas y granitos) redondeadas y aplanadas de entre 150-400 m.s.n.m, con 4-8 % de pendiente / **Bajas** (areniscas, basaltos, granitos y calcáreos), generalmente aplanadas con altitudes de 150-300 m.s.n.m y pendientes suaves de 1-4 %.

Llanura: Se las divide en: Altas (aluviales y fluviales de arenas, limos y arcillas del Cuaternario), de relieve plano a semiplano, con 1-3% de pendiente, de drenaje pobre a moderado, con altitudes de 80-200 m.s.n.m y recubiertos por pajonales, pastizales y escasos montes en galería. Bajas (*de acumulación*: fluvial-eólico, constituidas de arena fina y limo - *Pie de Monte*, próximo a las lomadas y serranías con sedimentos coluviales recientes de gravas, arenas, limos y arcillas y Periflanuras residuales y coluviales, precámbricas y paleozoicas), de relieve semiplano a plano, con pendientes suaves de 1-3%, con altitudes de entre 70-150 m.s.n.m y recubiertas de pastizales (fines pecuarios).

Inundación zonas inundadas e inundables (sedimentos aluviales y fluviales, arenas, limos, arcillas y materia orgánica), de relieve plano, con pendientes menores al 1%, drenaje muy pobre, altitudes de entre 55-80 m.s.n.m y cobertura vegetal de pastizales y pajonales

Valle: Se presentan en relación al relieve regional como depresiones de forma longitudinal a ambos lados de los cursos de agua (a modo de corredores) que pueden alcanzar varios kilómetros de extensión. Dependiendo del material de origen, las vertientes con dos sistemas de declive convergentes determinan que: donde predominan las areniscas (anchos) pueden tener forma de palangana abierta o en forma de "U", y donde predomina el basalto (estrechos y con pendientes más abruptas) son más forma en "V".

Hidrografía

La cuenca hidrográfica donde drena el piloto es el Río Paraná. El sistema de drenaje se inicia en la serranía de San Rafael que se extiende desde el extremo noreste al noroeste. Dentro del área de estudio se pueden identificar los siguientes cursos de agua: Capiibary, Mborore, Vacay, Caguarè, Dressler, Jhu, entre otros.

Cuencas Hídricas

Existen identificadas diversas cuencas definidas en base a su potencial de uso. En este sentido la cuenca del Río Paraná es eminentemente energética.

A nivel regional se destacan los trabajos realizados por el Banco Mundial dentro del Proyecto de Administración de Recursos Naturales PARN en Alto Paraná Sur e Itapúa Norte. A nivel local los estudios realizados en forma reciente se destacan la adecuación ambiental de productores en forma colectiva por la Cooperativa Colonias Unidas (CCU). Este programa iniciado entre los años 2003-2004 pretende complementar acciones previstas en una Licencia Ambiental dentro de un Plan de Gestión aplicándola a una superficie de tierra dentro de una unidad base llamada cuenca hídrica. En el caso particular el área de estudio se encuentra inserta dentro de la cuenca del A° Capiibary (ver anexo)

Características Generales de la Cuenca del A° Capiibary				
Distrito	Superficie en ha		%	Características generales
	Distrito	Cuenca		
Alto Vera	90.000	7.380	7.6	Ubicada en el Dpto. de Itapúa y zona de recarga del SAG. (ver infografía anexo). Cubre una extensión aproximada de unas 95.000 ha. Nace en la Cordillera de San Rafael y desemboca en el Río Paraná. Geológicamente predominan las areniscas de la Formación Misiones (TJM) y basaltos del Alto Paraná (K) En la cuenca coexisten pequeñas, medianas y grandes explotaciones agropecuarias, la mayoría de las cuales requieren de una orientación hacia el uso racional de los recursos hídricos. Promedio de precipitación (1951-2006) 1.303 mm/año. (máximas de 2.479 y mínimas de 415 mm/año). Requiere de una serie de investigaciones adicionales debido a que una posible fuente de contaminación.
Pirapo	84.100	4.591	4.7	
Obligado	41.355	32376	33.4	
Bella Vista	29.800	2.116	2.2	
Hohenau	19.812	13.506	13.9	
Jesús	14.400	12.662	13.1	
La Paz	23.900	4.775	4.9	
Trinidad	17.598	16.834	17.4	
Cap. Miranda	21.900	2.383	2.5	
N. Alborada	23.200	231	0.2	

Cuadro 04: Distritos componentes de la Cuenca del A° Capiibary y características generales
Fuente: Laino, R, 2005 / PRADAM-CCU, 2004.

Red de drenaje

La red de drenaje del piloto en su totalidad es moderadamente densa. Se debe tener en cuenta, que el piloto se encuentra en la zona con mayor precipitación pluvial del país. Dentro de la misma es posible la determinación tanto el área de recarga como de descarga del acuífero. Ej. Cuadro 05 hipotético de una red de drenaje en el área del piloto

Características	Cuenca	
	Arenisca	Basalto
Tipo	Dendrítico	Paralelo
Grado de integración	Medio a alto	Medio
Densidad	Media	Baja
Grado de uniformidad	Medio	Alta
Orientación	Ausente	Ausente
Ángulos de confluencia	Agudo	Agudo

Cuadro 05: características generales de la red de drenaje en el área del piloto
Fuente: A. Medina Netto

Hidrogeología

El área del Piloto se encuentra hacia el borde occidental del gran Sistema Acuífero Guaraní en la cuenca geológica del Paraná, donde geológicamente alternan el basalto cretácico de la Formación Alto Paraná con las areniscas triásica superior/jurásica inferior de la Formación Misiones, cuyas interrelaciones litológicas estructurales afectan el comportamiento de las aguas superficiales y subterráneas del Piloto en forma general. (**Gonzales E, 2007**)

Se han identificado en el área piloto 55 pozos tubulares profundos (Fig. 4), la gran mayoría de ellos perforados en la zona de basaltos, con datos incompletos sobre perfil litológico y calidad de agua, las profundidades medias son de 80 a 160 metros, en la zona de basaltos, solamente 2 de los pozos identificados habrían alcanzado la parte superior de la arenisca Misiones a los 380 metros.

La caracterización hidroquímica del acuífero en los basaltos de la formación Alto Paraná hechos por el proyecto BGR-Py, es de aguas bicarbonatadas cálcica magnésicas y hacia Bella Vista, tendiendo a bicarbonatadas cálcica sódicas. Estas aguas son de muy buena calidad para consumo humano, y son utilizadas para ese fin.

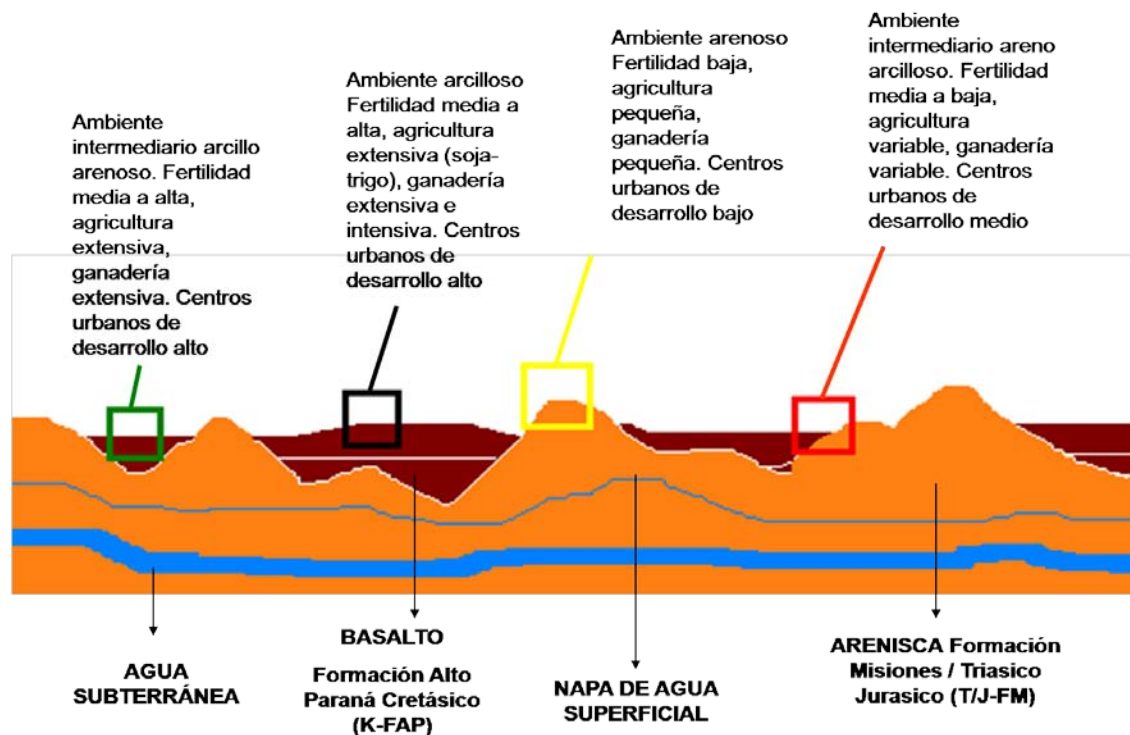
La caracterización hidrogeoquímica del acuífero de la formación Misiones (Acuífero Guaraní), realizado por el mismo proyecto, es de aguas bicarbonatadas cálcica magnésicas, de excelente calidad para consumo humano y son también, utilizadas con ese fin, ya sea en pozos someros en su gran mayoría o ya sea en los pozos profundos identificados.

Vegetación

En términos generales, tanto para áreas basálticas, intermedias como areniscas, la vegetación nativa denominada Bosque Atlántico Interior del Alto Paraná / BAAPA, ha sufrido una severa alteración debido a los diversos procesos de uso de la tierra que se dieron en forma indiscriminada con mayor intensidad desde los años 60.

Uso de la tierra

El uso de la tierra en el área de estudio se presenta acorde al propio material de origen, resumido en bloque diagrama didáctico abajo presentado.



Bloque diagrama didáctico 01: interacción del material de origen con el uso de la tierra.
Fuente: A. Medina Netto (apuntes de clase 2006)

Suelo La caracterización de los tipos de suelos del piloto se basa en el Mapa de Reconocimiento de Suelos de la Región Oriental publicada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Banco Mundial (MAG/BM) en el año 1995 a través del Proyecto Planificación del Uso de la Tierra PRUT.

Suelo	Material de origen: basalto Clasificación USDA: Oxisoles (Kandiudalfic Eutrodox) / Ultisoles (Rhodic Paleudult), Capacidad de Uso: Clase I con 0 a 3% de pendiente / Clase II con 3 a 8% de pendiente Material de origen: arenisca Clasificación USDA: Ultisoles (Typic Paleudult) Capacidad de Uso: Clase IV
Afloramiento Rocoso	Material de origen: basalto o arenisca Clasificación USDA: Entisoles (Lithic Udorthent) Capacidad de Uso: Clase VI
Campos bajos inundables	Material de origen: indiferenciado (aluvial) Clasificación USDA: Typic Paleaquult Capacidad de Uso: Clase VI

Cuadro 06: Resumen de interacción pedológica en el área del piloto Itapúa

Fuente: A. Medina Netto

CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA			
Clase	Superficie	%	Superficie Real
área urbana	2340,5447	3,31	2.343,1942
I	4771,1711	6,74	4.776,5721
II E	10641,6599	15,03	10.653,7063
II E, Sf	285,1985	0,40	285,5213
II Sf	8776,1762	12,40	8.786,1109
III E	14211,0762	20,08	14.227,1632
III Sf	4910,1752	6,94	4.915,7335
IV Sr	8313,4622	11,75	8.322,8731
V Wd	750,2096	1,06	751,0588
VI Sr	8044,5124	11,37	8.053,6188
VI Wi	2297,2393	3,25	2.299,8398
VII Sr	903,5343	1,28	904,5571
VIII	4534,9493	6,41	4.540,0829
TOTAL	70779,9089	100,00	70.860,0320

Cuadro 07: resumen de la capacidad de uso de la tierra

ORDENAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA

Uso	Sup		%	Sup. Real
área urbana	2305,0854	3,26	3,31	2.345,4671
área de conservación ecológica	2356,1595	3,33	3,33	2.359,6391
tierras agrícolas	43580,6312	61,57	61,52	43.593,0917
tierras forestales de producción	16349,9667	23,10	23,10	16.368,6674
tierras forestales de protección	5437,9626	7,68	7,68	5.442,0505
tierras pecuarias	751,1255	1,06	1,06	751,1163
TOTAL	70780,9309	100,00	100,00	70.860,0320

Cuadro 08: resumen del ordenamiento territorial

Fuente: PRUT, 1995

TAXONOMIA DEL USO DE LA TIERRA

Orden	Superficie	%	%	Sup. Real
área urbana	2353,5388	3,33	3,31	2.345,4671
E 8	15311,2639	21,63	21,63	15.327,0249
O1	375,4067	0,53	0,55	389,7302
O 4	21835,5104	30,85	30,85	21.860,3199
O 7	1255,46	1,77	1,77	1.254,2226
U 10	19037,4126	26,90	26,9	19.061,3486
U 11	7795,5082	11,01	11,01	7.801,6895
U 2	2815,6145	3,98	3,98	2.820,2293
TOTAL	70779,7151	100,00	100	70.860,0320

Cuadro 09: resumen de Taxonomía de suelos
Fuente: PRUT, 1995

Caracterización Socioeconómica y cultural



La población originaria del área de estudio descende mayoritariamente de inmigrantes alemanes que alrededor de los años 1952 fundan la Sociedad Cooperativa Colonias Unidas con 78 agricultores, ocupando la zona conocida actualmente como Colonias Unidas, abarcando los Distritos de Bella Vista, Obligado, Hohenau, parte de Jesús y Capitán Miranda.

Desde los inicios se dedicaron a la agricultura y dado los buenos resultados en las sucesivas cosechas se dedicaron a partir de los años 60 a una expansión de nuevas áreas agrícolas e introducción de cultivos mecanizados (trigo, soja). (**Datos DA/CCU, 2007**).

Las áreas ocupadas por las Colonias Unidas se encuentran mayoritariamente sobre material arcilloso derivado de basalto en una extensión aproximada de 160.000 ha de socios en su área directa de influencia y unas 780 a 900.000 ha en forma indirecta. Básicamente son productores medianos a pequeños en su mayoría.

Esta Cooperativa agrupa a la mayoría de los productores asentados en el área de influencia del Piloto Itapúa, siendo sus principales características:

Tenencia de la tierra

El 80% de los productores poseen más de un título de propiedad, que en la sumatoria dan origen al total de sus unidades productivas.

Estas propiedades rurales se encuentran dispersas unas de otras en distancias que van de 1 hasta 100 km. El 32% (673) son productores con 20 a 50 ha. El 88% (1836) son productores de entre 1 a 150 ha

Tecnología

El 90% se encuentran mecanizados y utilizando el sistema de siembra directa. Desde la zafra 2005 son utilizados con gran frecuencia productos fisiológicos

Cuadro resumen Explotaciones Agropecuarias

- A. Según la encuesta realizada en el año 2002 por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de la Región Oriental

Tamaño de las explotaciones. Región Oriental (Cuadro 10)

Tamaño de la Explotación	Cantidad	Superficie	
		ha	%
Menos de 5 has.	109.109	241.415	2
De 5 a menos de 10 has.	79.114	507.558	4
De 10 a menos de 20 has.	80.111	955.632	8
De 20 a menos de 50 has.	31.536	856.818	7
De 50 a menos de 100 has.	7.858	536.279	4
De 100 a menos de 200 has.	4.889	655.756	5
De 200 a menos de 500 has.	2.949	870.068	7
De 500 a menos de 1.000 has.	1.300	861.636	8
De 1.000 a menos de 5.000 has.	1.605	3.289.237	27
De 5.000 a menos de 10.000 has.	225	1.538.186	13
De 10.000 y más has.	97	1.856.135	15
	318.793	12.168.720	

Cantidad de fincas y superficie por Departamentos / Región Oriental (Cuadro 11)

Departamentos	Cantidad	Superficie
Concepción	16.736	1.452.487
San Pedro	39.998	1.647.998
Cordillera	25.186	376.072
Guaira	22.875	297.601
Caaguazú	43.976	1.000.988
Caazapá	21.463	696.064
Itapúa	36.955	1.174.233
Misiones	11.218	789.615
Paraguarí	29.905	638.711
Alto Paraná	25.781	1.034.288
Central	11.314	107.642
Neembucú	11.642	856.264
Amambay	4.592	1.080.153
Canindeyú	17.152	1.016.604
	318.793	12.168.720

- B. Según censo realizada en el año 2003 por la Cooperativa Colonias Unidas

Estratos	Superficie	Socios
(Has.)	(Has.)	(N°)
- de 01 a 10	1.058,60	254
- de 11 a 20	5.392,86	316
- de 21 a 50	23.384,59	673
- de 51 a 100	31.502,09	439
- de 101 a 150	18.942,01	154
- de 151 a 200	17.310,81	98
- de 201 a 500	37.671,00	126
- de 501 a 1.000	14.584,62	22
- más de 1.000	9.421,00	5
TOTAL	159.267,58	2087

Cuadro 12: Distribución de socios de la Coop. Colonias Unidas
Fuente: Departamento Agropecuario / Censo 2003

De modo general, dentro del área del piloto la calidad ambiental refleja de cierta manera la calidad de vida y el sistema de agrupamiento de las poblaciones en el piloto.

Roca	Tipo de productor	Ambiente	Localidades	Infraestructura básica
Basalto	Grandes productores asociados en cooperativas	Suelos de textura arcillosa, de media a baja fertilidad, cultivos y ganadería extensivo	Bella Vista, Obligado y Hohenau	Cooperativas Universidades Colegios Escuelas Hospitales
Arenisca	Pequeños agricultores	Suelos de textura arenosa, de baja fertilidad, cultivos y ganadería en pequeña escala extensivo	Jesús y Trinidad	Cooperativas Colegios Escuelas Hospitales

Cuadro 13: interacción ambiente y realidad socio económica
Fuente: Elaboración propia / A. Medina Netto

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR AGROPRODUCTIVO

1. Proceso de evolución de las prácticas agrícolas: agricultura y conflictos socio-ambientales

El presente documento intenta orientar a través de un lenguaje decodificado las implicancias socioeconómicas que hacen a la interacción del agua con los factores de producción y el uso de la tierra. Para ello se necesita establecer ciertos conceptos básicos que permitan al lector generar criterios y orientar de cierta manera la génesis de una opinión como ser:

a. Sistema de producción.

Los factores que han contribuido a la degradación de la tierra no son imputables a un solo sector aislado de los demás: Los procesos de habilitación, manejo y uso de los recursos naturales se han dado en un escenario muy diferente al actual. En Latinoamérica, las premisas político-sociales del desarrollo de inicios del siglo 20 definieron a la producción de rubros en base al uso irrestricto de los recursos naturales.

El Paraguay no ha estado ausente de este proceso, y sistemáticamente implemento en su momento una clara diferenciación regional en el uso de la tierra.

Breve histórico de impactos en el sector agropecuario. Región Oriental

Año	Impacto	Origen causal	Actividad	Producto
1940/60	Deforestación Quema Sistema inapropiado de habilitación, manejo y uso de la tierra	Escaso conocimiento Dependencia socioeconómica y tecnológica	Agrícola monocultivo Aserradero Frigoríficos Mataderos	Algodón / Madera Yerba mate / Carne
1960/90	Uso irracional de agroquímicos	Legislación y marcos normativos poco vinculantes Escaso fortalecimiento institucional	Agrícola extensiva Ganadería extensiva Tung	Soja / trigo / canola / girasol /
1990/00			Agrícola extensiva Ganadería extensiva	
2000/07	Uso irracional de insumos agrícola-ganadero	Demanda y precios Legislación y marcos normativos poco vinculantes Escaso fortalecimiento institucional	Agrícola extensiva Ganadería extensiva Agroindustrias	

Cuadro 14: impacto del sector productivo en la región oriental
Fuente: A. Medina Netto 2007

Se percibe que en ambos casos, como cabecera de proceso, el factor común ha sido la deforestación, la cual, en forma masiva se ha dado desde los años 40 al 80, constituyeron la base del proceso de degradación. La exportación de madera al Río de la Plata inicialmente asociada a una incipiente ganadería constituyeron el inicio del proceso, a la cual se ha sumado el trigo y la soja, actividades estas acompañadas por un floreciente despegue económico por el auge de las hidroeléctricas (Itaipu y Yacyretà).

El sector agropecuario es de fundamental importancia para la economía paraguaya, ya que contribuye con un 27% del Producto Interno Bruto del cual un 60% lo aportan los cultivos agrícolas, un 30% la ganadería y un 10% la explotación forestal. Además, en el sector encuentra empleo aproximadamente el 50% de la fuerza laboral; genera, entre productos primarios y procesados, cerca del 90% del valor de las exportaciones del país y produce casi la totalidad de los alimentos básicos consumidos por su población.

b. Conciencia socio-ambiental

El desconocimiento de las implicancias del uso irracional de la tierra, asociadas a un proceso-moda de producir en base al uso de tecnologías poco adaptables (equipos, agroquímicos, implementos, maquinarias, etc.) han contribuido a “innovar sobre lo desconocido antes que generar mecanismos y procedimientos para prevenir, mitigar o remediar efectos adversos”.

Ejemplo de esta es la cultural recomendación para el cultivo del algodón (más de 200.000 ha) desde los años 60 al 90 de “dos aradas y dos rastreadas” en suelos arenosos, poco fértiles, han caracterizado al agricultor del siglo 19 y 20. Es así, que los diversos recursos intervinientes para la producción fueron alterados, entre ellos el agua. Hasta la fecha, a pesar de haberse consolidado la temática se ha incubado una modalidad de escaso compromiso social y responsabilidad ambiental, más aun cuando se tiene que cuidar algo que no se ve como lo es el agua subterránea.

c. Complementación y articulación de procesos, sinergias e iniciativas de gestión.

“Seguir recordando los errores cometidos en el pasado nos impide valorar los avances realizados en el presente y dificulta planificar el futuro”.

Este pensamiento podría de cierta manera definir el escenario donde actores e instituciones, posterior al inicio de la conciencia ambiental de los años 90 (Eco Río 92 en adelante), caracteriza diversas iniciativas aisladas y ajenas a la realidad que las requieren. Como economías emergentes, necesitamos seguir produciendo en armonía con la naturaleza, para ello no es necesario priorizar un sector por encima de otro. Sin embargo, conviene destacar las diversas limitaciones o restricciones a que se enfrenta el sector agropecuario, la cual se puede agrupar de la siguiente manera:

Sector	Problemática socio-económica
Población rural	Elevada tasa de crecimiento
	Limitado acceso a servicios básicos (salud, educación, saneamiento ambiental, etc.)
	Inexistencia de fuentes de empleo alternativos
	Deficiente capacitación
	Aumento de procesos migratorios
	Expansión de la pobreza y inequidad
Area productiva	Alta concentración en la tenencia de la tierra
	Incipiente organización
	Infraestructura física insuficiente (caminos, telecomunicaciones)
	Inexistente instalaciones para riego; portuarias; de comercialización, etc.;
	limitada aplicación de tecnologías mejoradas de producción y de manejo pos cosecha
	Diversificación de rubros de exportación
	Escasa y bajos niveles de productividad

Recursos naturales	Escasa aplicación del concepto de ordenamiento territorial
	Deforestación y cambio de uso de la tierra
	Degradación de suelos
	Procesos de colmatación de cursos de agua; erosión.
Institucional:	Superposición de funciones y competencias
	Escasa complementación intra-institucional
	Escasa complementación con la sociedad recurrente

Cuadro 15: resumen de la problemática socio económico por sector
Fuente: A. Medina Netto

Paraguay, como otros países de cono Sur no ha estado ausente en los procesos de degradación ambiental de inicios de siglo, denominado por muchos autores paraguayos a la Región Oriental, como la primera frontera agrícola que fue impactada. Le ha seguido en forma desenfrenada y hasta nuestros días, el delicado ecosistema chaqueño.

Dada las características actuales socio-ambientales de entender y hacer la producción de rubros agrícolas, es de esperarse que se avenga la tercera frontera agrícola cargada de tecnología, denominada biocombustibles, para lo cual la debida coordinación de esfuerzos deberá de ser fundamental a fin de evitar daños, esta vez irreparables para el medioambiente.

d. Desarrollo social y cultura del agua

A inicios del siglo 20, es implantado en la Región Oriental del Paraguay, un modelo de desarrollo basado en la expansión de la frontera agropecuaria. Esta situación origino procesos acelerados de colonización acompañados de importantes obras viales lo cual permitió la deforestación y consecuente habilitación masiva de tierras. En todos los casos se carecía de una planificación adecuada articulada a la conservación de los recursos naturales, pesando más lo productivo-social, que lo ambiental.



En la década de los años 60 y 70, debido al ingreso de divisas originada por la construcción de mega represas (Acaray, Itaipù y Yacyretà), el Paraguay experimenta un acelerado crecimiento urbano y rural. Esta condición, basada en la capitalización del país a través del aprovechamiento irracional de la tierra, permitió consolidar grandes latifundios, primariamente pecuarias y a posterior agrícolas. Nació así la cultura de los cultivos extensivos, donde la cobertura boscosa de aproximadamente de 8.000.000 ha decreció a 1.800.000 ha. Según la FAO/BM/MAG; BAAPA/WWF (1999) en el Paraguay existe un potencial natural de:

Características	Observación	
	ha	
Explotación agrícola	7.000.000	2.500.000 con cultivos anuales y permanentes
Tierras cultivables (sin uso)	1.500.000	Barbechos
Tierras de explotación ganadera	8.132.446	Con aprox. 10.000.000 cabezas
Tierras con potencial ganadero	3.000.000	Sin uso
Explotación forestal	5.000.000	Bosques nativos es de 1.724.348
Parques Nacionales / Resv. Privadas	6.458.974	Oficializadas y en proceso
Industrial, asentamientos, minería.	3.330.882	
Cuerpos de agua	6.252.898	Lagos, lagunas, humedales, embalses, etc.
TOTAL país	40.6752.000	

Cuadro 16: potencial natural de la tierra en el Paraguay
Fuente: Adaptado de informe FAO/BM/MAG; BAAPA/WWF (1999) / Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) 2005

CULTIVO	SUPERFICIE	
	HA	%
1. Soja	2.200.000	56,7
2. Maíz	410.000	10,6
3. Algodón	245.000	6,3
4. Mandioca	300.000	7,7
5. Trigo	365.000	9,4
6. Poroto	85.000	2,2
7. Caña de azúcar	75.000	1,9
8. Maní	37.000	0,9
9. Girasol	45.000	1,2
10. Arroz c/ Riego	42.000	1,1
11. Tabaco	8.000	0,2
12. Sésamo	56.000	1,4
13. Tártago	10.000	0,4
TOTAL	3.878.000	100,0

Cuadro 17: superficie de tierra afectada por el cultivo de la soja / zafra 2006

Fuente: DGP/MAG, 2007 (* Incluye el Maíz Zafriña del 2006 / ** Intención de siembra 2006)

Aspectos tales como la explotación irracional de bosques, la degradación de suelos (erosión hídrica, colmatación), monocultivos, uso deficiente de agroquímicos, entre otros, orientaron el escenario de la reforma agraria y desarrollo en el país. (Medina Netto, PAN, 2004).

Con los años 90 se sobreviene una serie de iniciativas ambientales a nivel mundial, de las cuales el Paraguay no estuvo ausente. Convenciones Internacionales relativas al cambio climático, desertificación de suelos y sequía, biodiversidad, entre otros, fueron ratificadas, pero hasta la fecha, el tema del manejo racional de los recursos naturales, y en especial del agua, siguen siendo considerados bajo aspectos meramente aleatorios a la producción.

En la actualidad, a pesar de contar con un marco legal que regula los recursos hídricos de reciente creación (Ley 3239/07), el manejo de cultivos y la producción en general, todavía pasan por una realidad donde el agua no es incluida como un riesgo de ocurrencia previsible. En las zonas granero del Paraguay, Itapúa, Alto Paraná, Canindeyú, Caaguazú, los datos pluviométricos con índices entre 2.000 a 2.200 mm/año contrastan con una caracterización por meses, donde en los últimos 20 años se percibe una deficiencia de agua que a pesar de ser a cíclica recurrente entre los meses de diciembre a marzo, han causado daños al sector productivo. Se siguen invirtiendo recursos económicos basados en la incorporación de alta tecnología, donde las premisas de producción y productividad se realizan a costa de una improvisación generalizada casi fortuita a nivel popular, desde el momento en que se deja de lado lo básico en todo ser viviente: el agua

Se tiene una conciencia de que la tecnificación del campo se hace necesaria, (mecanización, uso de pesticidas y cultivares), pero sin embargo esta misma premisa fomenta el desarrollo a una dependencia económica que se basan en requerimientos de bienes, servicios e insumos, necesarios para dar continuidad a la expansión referida. Dentro de este esquema el componente agua se encuentra ausente en la mayoría de los casos.

2. Características generales de los diversos sistemas agrarios en el Paraguay

Cambio en el uso de la tierra:

Comentarios: Según MAZOYER & ROUDART, 2001 y SILVA NETO & BASSO, 2005, citados por Torres et al, 2005, un sistema agrario es, ante todo, un modo de explotación del medio natural históricamente constituido, un sistema de fuerzas de producción, un sistema técnico adaptado a las condiciones bioclimáticas de un espacio determinado, que responde a las condiciones y necesidades sociales del momento.

La investigación de los espacios rurales a partir de la concepción de los sistemas agrarios ha sido empleado para estudiar formas sociales productivas, especialmente aquellas que, en relación directa con la naturaleza, producen gran parte de las condiciones objetivas y subjetivas de su reproducción social. Se busca explicar como un determinado local, variables sociales, culturales, ambientales, económicas, políticas entre otras, se articulan y son interpretadas por los actores sociales (en este caso, los agricultores) ocasionando una evolución y diferenciación en las formas como ellos se interrelacionan con la naturaleza a través de sus sistemas de producción. (MIGUEL, 1997; MAZOYER & ROUDART, 200, citados por Torres et all, 2005).

Sin embargo, Paraguay es uno de los países en Latinoamérica cuyo desarrollo socio-económico sigue concentrándose mayoritariamente en las actividades agropecuarias, con un ingreso anual de unos 350 millones de U\$S para la soja y de 450 millones U\$S para la carne, como rubros mayoritarios. Es de destacar, que debido a una alta demanda de mano de obra no calificada y a factores económicos compensatorios, una tercera e importante fuente de ingresos al Paraguay se ha dado en los últimos años como producto de una masiva migración de paraguayos (200.000 aproximadamente en los últimos 5 años) hacia Europa. Esta situación ha posibilitado ingresos adicionales del orden de los 400 a 500 millones de dólares por año. La evolución de los diversos sistemas agrarios en el Paraguay se resume en el cuadro 18.

SISTEMA AGRARIO	ESCENARIO
Precolombino, colonial y período independiente (1000-1870)	1000: indígenas <i>Tupí-guaraní</i> : nómadas / agricultura manual de subsistencia y casería de animales menores cercano a cursos de agua
	1500: incorporación de herramientas / incorporación del ganado bovino y equino n forma extensiva / explotación forestal de la yerba mate (<i>Ilex paraguariensis</i>) y maderas
	1700: introducción de especies exóticas trigo, frutas cítricas, caña de azúcar / animales menores (aves y cerdos)
	1800: industria, aumentando las áreas de plantación de rubros como el algodón y la explotación de la pecuaria bovina
Pos Guerra Grande (1870-1954)	Venta de tierras a empresas extranjeras como pago por costos de guerra / establecimiento de la <i>latifundización</i> y <i>extranjerización</i> / agricultura familiar y poli cultura de abastecimiento / madera, yerba mate y maderas /
Régimen Alfredo Stroessner (1954-1989)	desarrollo basado en el uso de los recursos naturales / ingreso de los brasiguayos / agricultura extensiva / uso de agroquímicos e insumos / uso de maquinarias / inicio de la mecanización del campo
Contemporáneo (1989-2007)	Inicio de la democracia / grandes desmontes a fin de evitar invasiones / la reforma agraria democrática facilito el acceso a la tierra y los desmontes / Ascendente producción de la soja y otros cultivos extensivos – intensivos / migración de campesinos a los centros urbanos / origen de los campesinos sin tierra y los sin techo /

Cuadro 18: Cuadro resumen de la evolución de los diversos sistemas agrarios en el Paraguay
Fuente: A. Medina Netto 2008

3. Evolución histórica

A fin de orientar la presentación, que dieron origen a los cambios de uso de la tierra, se pretende realizar una breve descripción de la evolución de la agricultura paraguaya desde inicios del siglo XX hasta la fecha, donde los diversos elementos, factores y actores son similares para el contexto país. Se pretende así caracterizar las diversas corrientes migratorias, avatares político-sociales y los impactos ambientales derivados de este proceso.

Se realiza un relato referencial teórico (documentos y trabajos técnicos) y testimonial (experiencias de productores y rescate de tecnologías culturales) de los sistemas agrarios en tiempo y forma, como manera de explicar los resultados que orientan y condicionan las interrelaciones de una realidad agraria que hasta la fecha no puede ser imputado como responsable a un solo sector, más bien responde a múltiples facetas y a una complejidad socio-cultural política y económica ancestral.

– El Paraguay Colonial

En tiempos de la colonia en el Paraguay, a los cultivos tradicionales como la mandioca, el maíz y porotos se les agregó el trigo y la vid. Tanto fue el impacto que en el siglo XVI / XVIII se exportaban vinos paraguayos al Río de la Plata y Lima, centros culturales neurálgicos de la época. La ganadería vacuna y su ganadería caballar, de las artesanías y pequeñas industrias, habrían de constituirse en un importante factor de consolidación de la economía colonial a través de sus productos y derivados. En casi toda la región guaraní se talaron bosques y la exportación masiva de madera y de los yerbales en el sur estructuró la organización de la economía. En este sentido, a fin de comprender el proceso de evolución agropecuaria es necesario recordar los hechos históricos que hacen la situación actual:

1. la guerra de la Triple Alianza contra Brasil, Argentina y Uruguay (1864-1870) la cual en su momento ha dejado al país paralizado en su evolución
2. las condicionantes políticas de sucesivos gobiernos desde los años 1920 hasta 1989, que se han caracterizado por una alta inestabilidad (algunos gobiernos no llegaban al mes de mandato) político-social (derrocamientos, golpes militares y de estado, guerra civil, y dictaduras) donde ocurrieron profundas transformaciones sociales que afectaron marcadamente y modificaron los diversos de producción e indirectamente al medio ambiente.

– Paraguay moderno: primera frontera agrícola

Sin embargo, en el régimen político de Alfredo Stroessner (1954/1989) se inicia la modernización de la agricultura (1970 hasta la fecha), implementado en base a un mega-operativo de expansión de la frontera agropecuaria e industrial, mediante la habilitación de tierras, reforma agraria, incentivos fiscales, investigación y extensión, asistencia técnica y crediticia apoyadas en grandes obras viales (rutas, caminos, represas, puentes) desde la capital hacia el Este y Sur de la Región Oriental. En la década de los años 1950 a 1960 la actividad económica del gobierno nacional estaba dirigida prioritariamente al aprovechamiento de los recursos naturales, basados en:

Sector	Productos	Impactos
Agropecuario y forestal	productos forestales, el tanino, la yerba mate, el tabaco y la ganadería vacuna, cultivo del algodón y tabaco	Uso de agroquímicos e insumos
Minas	petróleo, gas, uranio, bauxita y otros minerales	Apertura de picadas y alteración de ecosistemas
Hidroeléctricas	ACARAY y se planificaron ITAIPÚ y YACYRETÁ.	Alteración, degradación y extinción de ecosistemas / Poder adquisitivo excesivo

Cuadro 19: Actividad económica en la década del 50 al 60

Elaboración: A.Medina Netto, 2007



Evolución de la agricultura: pequeñas propiedades y tecnificada (mecanizada)



Esta condición productiva fue acompañada por una legislación apropiada (Constitución Nacional y Leyes varias), mayoritariamente por un proceso de adiestramiento de profesionales en el extranjero, cuya capacitación se basó en conceptos aplicables a condiciones ajenas a nuestra realidad, entre ellas se destacan:

- Escasa preocupación por mitigar o prever efectos adversos al medio ambiente. Solo a partir de los Eco Rio 92 se inicia la preocupación ambiental.
- Prácticas agropecuarias adoptadas de condiciones templadas (USA y Europa), las cuales fueron insertas en un clima tropical a sub-tropical, con la consecuente degradación de los recursos naturales. Ej: habilitación de tierras (destronque, apilado y quema), sistemas de labranza (2 aradas y 2 rastreadas profundas, donde la m.org, no pasaba de 2 a 3%), aplicación de agroquímicos (fertilizantes y, defoliantes y enmiendas), entre otras.
- Ambas condiciones fueron avalados de cierta manera por mecanismos y procedimientos normativos (leyes, decretos y resoluciones) que facilitaron la extensión y concesión sin un control o fiscalización adecuados.

Los recursos naturales estaban para ser usados y debido a un escaso e incipiente fortalecimiento institucional, escasa capacitación profesional y poca presencia de la sociedad en defensa de sus derechos, la preocupación era producir sin más justificativo de aquello pasaba por el estomago y el bolsillo antes que por la razón; esta condicionante de cierta manera direcciona el pensar social hacia lo ambiental en la actualidad. En términos generales, en el Paraguay, el pensamiento ambiental se traduce en: “No me importa mientras no me afecte. Cuando me afecte buscaré a quien culpar (A. Medina Netto 2006).

Entre los años 1900 a 1990 se desarrolla una inmigración masiva de extranjeros para fortalecer las incipientes colonias agro productivas, los cuales diversificaron sus actividades quedando la gran mayoría en el campo (rusos, polacos, italianos, ucranianos, japoneses, ingleses) y la minoría en las ciudades (turcos y coreanos). Cada una de ellas trajo consigo su bagaje cultural, incluido el uso de la tierra. Ante un ambiente desconocido, la producción paso por una serie de “erros y aciertos”, donde el factor tanteo se daba como premisa de labor.

En las primeras épocas la cultura de cada corriente inmigrante se fortaleció en el resguardo de sus costumbres siendo poca a nula la mezcla con los paraguayos. Muchas de estas características las tenemos hasta hoy en ciertas comunidades menonitas, donde el uso de la tierra se da en base a conceptos religiosos antes que técnicos, como ser el uso de maquinarias sin cubiertas lo cual favorece el proceso de erosión hídrica en especial en suelos arenosos.

A partir de los años 90, se verifica una inmigración de productores brasileros, que en sumativa, han provocado en el conjunto diversos impactos, siendo más notorio la transformación de la cobertura forestal para un agro-ecosistema más simples como la agricultura mecanizada.

Las poblaciones conocidas como brasiguayas, han iniciando sus actividades productivas con la explotación forestal y posterior al cultivo de granos para exportación (soja, trigo, maíz, girasol).

Estos asentamientos se encuentran colindantes a la frontera con el Brasil (Amambay, Canindeyú, Alto Paraná y extremo Noreste de Itapúa) y últimamente han ocupado gran parte del territorio Chaqueño, donde a falta de una normativa específica para la región (la normativa agropecuaria y ambiental fue idealizada para la Región Oriental) se han verificado daños irreversibles en este frágil ecosistema.

Años	PRINCIPALES CULTIVOS		
	cultivo	productor	sistema de producción
1900	Maíz Tabaco	Pequeños agricultores / propiedades rurales menores a 10 ha / ganadería pequeña de consumo familiar	Manual: habilitación, preparación de suelo, cuidados culturales y cosecha manual. (Con tracción animal, arado de vertedera). Escasa a nula utilización de insumos (agroquímicos, fertilizantes o enmiendas)
1920			
1940			
1960	Trigo Soja	Pequeños agricultores / uso de implementos agrícolas a tracción animal y semi mecanizada / introducción de cultivos extensivos Grandes agricultores / inicio de los latifundios / inicio de las grandes deforestaciones / inicio de los asentamientos agrícola y reforma agraria / ganadería extensiva de carne	Semi mecanizada: habilitación, preparación de suelo, cuidados culturales y cosecha manual. (Con tracción animal, arado de vertedera). Escasa a nula utilización de insumos (agroquímicos, fertilizantes o enmiendas) Mecanizada habilitación, preparación de suelo, cuidados culturales y cosecha manual. (Con tracción animal, arado de vertedera). Escasa a nula utilización de insumos (agroquímicos, fertilizantes o enmiendas)
1980	Trigo Soja	Grandes productores / elevados recursos financieros / uso de maquinarias / grandes deforestaciones / extensión de 100 a más ha / uso de tecnología / uso de agroquímicos y fertilizantes /	Mecanizada habilitación, preparación de suelo, cuidados culturales y cosecha mecánica. (Tractores de gran porte). Inicio del uso de insumos (agroquímicos, fertilizantes o enmiendas). Inicio de la preocupación por la conservación de suelos (curvas de nivel, abonos verdes, rotación de cultivos, etc.)
1990	Trigo Soja Girasol		Mecanizada habilitación, preparación de suelo, cuidados culturales y cosecha mecánica. (Tractores de gran porte). Uso intensivo de insumos (agroquímicos, fertilizantes o enmiendas). Inicio de la siembra directa acompañada de la agricultura de conservación (curvas de nivel, abonos verdes, rotación de cultivos, etc.)
2000	Trigo Soja		Mecanizada habilitación, preparación de suelo, cuidados culturales y cosecha manual. (Con tracción animal, arado de vertedera). Escasa a nula utilización de insumos (agroquímicos, fertilizantes o enmiendas)

Cuadro 20: evolución de producción y sistemas de producción
Elaboración: A. Medina Netto, 2007

La modernización de la agricultura mediante el cultivo de la soja en verano en alternancia mayoritariamente con trigo en invierno (foto), ha transformado regiones tradicionalmente ocupadas por la agricultura familiar, como San Pedro, Caazapá, Cordillera (suelos de textura arenosa / arenisca) y Caaguazú (suelos de textura media arcillo arenosa / arenisca) e incursionado en zonas tradicionalmente ganaderas como Misiones (suelos de textura media arcillo arenosa / arenisca), Amambay y Canindeyú (suelos de textura arcillosa / basalto). En estas áreas no solo es visible la modificación del paisaje sino además las relaciones entre los diferentes actores sociales.

En este sentido la tradición cultural del pequeño agricultor se ve alterada por apremios económicos, asociada a una migración acelerada hacia los centros de consumo y el exterior. Así mismo, extensas áreas tradicionalmente ganaderas (más de 40 años, caso Departamento de Misiones: suelos de textura media, estrato geológico arenisca y otros) se han convertido en sojales, (más de 50.000 ha en los últimos 5 años) donde es posible percibir la ocurrencia de impactos en un ambiente donde la agricultura no es la base de la producción regional. Resultado de este proceso, surgen algunos conflictos entre estratos de productores (pequeños contra grandes) donde casi siempre el elemento instigador no pertenece a ninguno de ellos (ONG's, Fundaciones, Cooperación Internacional, Iglesia, etc.).

Surge así la cuestión ambiental como elemento asociativo o aglutinador contra la agricultura empresarial, cuyas aristas hasta la fecha son muy difíciles de definir. Esta afirmación se sustenta en los diversos planes de gobierno de los últimos 10 años, donde dos o más instancias gubernamentales promueven el desarrollo de la producción agropecuaria, industrial y forestal (fuentes de trabajo y mano de obra, crédito y financiamiento, préstamos internacionales, capacitación, marco legal normativo-punitivo) en disonancia con lo socio-ambiental. En este sentido es perceptible que en los últimos 10 años (mismo en las presidenciables actuales) el concepto social asociado a lo ambiental se encuentra ausente en cualquiera de las propuestas de los partidos políticos. El agua es uno de ellos!



Cada uno de estos aspectos, un tanto generalistas y tal vez poco específicos para el área de trabajo (piloto Itapúa) constituyen la base social de caracterización del proceso evolutivo de la agricultura, debido a que en mayor o menor medida cada una de ellas se encuentran presentes, en forma dispersa en tiempo, forma y cantidad. Como resumen se presenta una adaptación realizada a partir de un informe del año 2004 del IICA donde de cierta manera se muestra la evolución de la agricultura, en un contexto general, como resultado de diversos factores:

Según el IICA (2004) la agricultura en el Paraguay puede ser dividida en:

Clase de AFC*	Superf. ha	Suelos Textura	Depart.	Tipo de explotación	Riesgos a la producción
Minifundista	0,1 - 10	Media Arenosa Arcillosa Arenosa Media Media	Caaguazú San Pedro Itapúa Paraguari Guairá Caazapá	Permanencia: Agrícola anual con reducido uso de agroquímicos Uso de abonos verdes Escaso uso de tecnología Escaso uso de maquinarias e implementos Labores manuales y animal	Baja fertilidad Lixiviación de nutrientes Desagregación Bajo contenido de m.org Alta acidez Textura liviana
Pequeña Producción	10,1- 20	Arcillosa Arenosa Arcillosa Media Arcillosa	Itapúa San Pedro Alto Paraná Caaguazú Canindeyú	Optimizar la producción: Agrícola anual y perenne con uso de agroquímicos Ganadería mayor con pasturas implantadas Ganadería menor: cerdos y aves Uso de tecnología Uso de maquinarias e implementos Uso de abonos verdes y rotación de cultivos / curvas de nivel	Compactación en la Camada superficial Acidez que puede resultar tóxico Bajo contenido de m.org y nutrientes Exceso en preparación de suelos Relieve accidentada Erosión hídrica.

Mediana Producción	20 – 50	Arcillosa Arcillosa Arenosa Media	Itapúa Alto Paraná San Pedro Caaguazú	Optimizar la producción: Ganadería mayor con pasturas implantadas Ganadería menor: cerdos y aves Agrícola perenne (pasturas) y anual con uso de agroquímicos Uso de tecnología Uso de maquinarias e implementos Uso de abonos verdes y rotación de cultivos / curvas de nivel / siembra directa	Compactación superficial Toxicidad por acidez Bajo tenor de m.org Erosión hídrica.
Grandes Productores	más de 50		Itapúa Alto Paraná Caaguazú Caazapá Canindeyú Amambay Misiones	Optimizar y maximizar la producción: Ganadería mayor con pasturas implantadas Ganadería menor: cerdos y aves Agrícola perenne (pasturas) y anual con uso de agroquímicos Uso de tecnología Uso de maquinarias e implementos Uso de abonos verdes y rotación de cultivos / curvas de nivel / siembra directa	Compactación superficial Compactación sub superficial acidez y encalado fertilidad tenor de m.org Erosión hídrica.

Cuadro 21: sistemas agrícolas en el Paraguay

Fuente: elaborado en base a una adaptación del informe del IICA / 2004

– **Región Occidental o Chaco: segunda frontera agropecuaria**

A pesar de no ser área de interés para el presente documento, sería bueno citar a esta vasta región como la objeto de la segunda frontera que se viene habilitando en el Paraguay desde mediados de los años 80, cuando con el fin de facilitar la presencia en el Chaco se inició un proceso de colonización sin un criterio de sostenibilidad socio ambiental y económico. Dada su extrema fragilidad, la inadecuada normativa ambiental y la escasa presencia institucional (control / fiscalización) esta región se encuentra soportando una extrema presión sobre la biodiversidad.

– **Biocombustibles: la tercera frontera**

A criterio del autor, en la actualidad se avizora el nacimiento de una tercera frontera agrícola sustentada en la producción de biocombustibles: etanol y biodiesel. El escenario en el cual se estaría insertando se encuentra algo difuso y poco articulado a cuestiones ambientales debido a diversas condicionantes presentadas en el anexo. Caso 1. Dirección del flujo A para C / Ejemplo 1-2 y Caso 2. Dirección del flujo C para A

Este riesgo se basa en la escasa planificación y complementación de los diversos sectores productivos (agrícola, ganadero, forestal, industrial y urbano) en base a un Ordenamiento Territorial. Muchos han sido los intentos por reglar de cierta manera el territorio nacional, ya sean a través de marcos normativos (Ley del Sistema Nacional de Ordenamiento Territorial, SINOAT, 1994-MAG; Proyecto Racionalización del Uso de la Tierra, PRUT-1995/Banco Mundial; proyecto Alto Paraná Sur Itapúa Norte, PARN-1998-Banco Mundial, entre otros), los cuales han dejado un caudal de datos base (mapas, documentos técnicos) cuya aplicabilidad no han sido extrapoladas convenientemente a los actores locales (Municipios y Gobernaciones).

ASPECTOS VINCULANTES DEL AGUA AL CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA

Cultivos extensivos y uso de agroquímicos

Comentarios: El aumento de las áreas cultivadas con soja, maíz y trigo de alta tecnología, con la introducción de organismos genéticamente modificados, producen un aumento de la utilización de abonos químicos. En teoría se bajaría el consumo de defensivos agrícolas, pero en la práctica se nota un aumento de los mismos, como las pulverizaciones de fungicidas para control de la roya asiática de reciente aparición.

La agricultura mecanizada en el área del Piloto se realiza en su totalidad en suelos caracterizados como Oxisoles y Ultisoles, de coloración roja, textura predominante arcillosa, derivados de la roca basáltica y que cubren un área aproximada de entre 35 a 40.000 ha. Se practica el sistema de manejo de cultivos conocido como siembra directa, la cual incorpora a varios cultivares en rotación como soja, trigo, maíz, girasol, canola, con alternancia de abonos verdes, sean estos de invierno o verano. Ante este evento sería muy difícil considerar a la soja como un monocultivo, cuando se halla asociado y consorciado con otros cultivares..

La agricultura, tanto mecanizada como de subsistencia y renta, es totalmente dependiente del agua de lluvia. No se practica el riego bajo ninguna de sus formas, excepto en pequeñas huertas familiares. La agricultura solo utiliza el agua de pozos para efectuar pulverizaciones de pesticidas.

Productos químicos más utilizados:

Cultivo	Producto	Acción	Toxicidad	Cantidad	
				Dosis	Costo estimado
Soja	Glyphosato	Malezas	Verde	6 l/ha distribuido en 3 aplicaciones dependiendo de la necesidad	20U\$/ha
	Cypermtrina + fisiológico	Orugas	Verde/azul	100cc/ha + 100cc/ha	0,7U\$/ha + 2U\$/ha
	Profenophos	Orugas/ácaros / chinche	Azul/amarillo	05lt/ha	3,5U\$/ha
	Acephato	Chinche/	Azul/amarillo	500 gr/ha	4,5U\$/ha
	Co + Mo	Abono foliar	Verde	100cc/ha	4U\$/ha
	Azoxystrobin + cyproconazole	Fungicidas	Verde	300cc/ha	18U\$/ha
	Flutriafol			250cc/ha	12U\$/ha
	Tebuconazole		Verde	500cc/ha	15U\$
	Paraquat	Maleza	Rojo	1,5 lt/ha	10U\$/ha
Trigo	Agua			200 lt/ha	
	Glyphosato	Malezas	Verde	2 l/ha	20U\$/ha
	Cypermtrina	Orugas	Verde/azul	100cc/ha	0,7U\$/ha
	Pirimicar	Pulgones	Azul	150 gr/ha	5U\$/ha
	Metsulfuron	Malezas	Azul	8 gr/ha	3U\$/ha
	Acephato	Chinche	Azul/amarillo	500 gr/ha	4,5U\$/ha
	Propiconazole	Fungicidas	Verde	500cc/ha	10U\$/ha
	Tebuconazole		Verde	800cc/ha	20U\$
	Urea	Fertilizante	Verde	50 Kg/ha	50U\$/ha
	Clodinafop	Maleza	Azul	125cc/ha	12U\$/ha
Girasol	Agua			200 lt/ha	
	Glyphosato	Malezas	Verde	2 l/ha	20U\$/ha
	Acephato	Chinche	Azul/amarillo	500 gr/ha	4,5U\$/ha
Maíz	Cypermtrina + fisiológico	Orugas	Verde/azul	100cc/ha + 100cc/ha	0,7U\$/ha + 2U\$/ha
	Clorpirifos + Cypermtrina		Amarillo	1 a 1,2 lt/ha	10 U\$/ha

Sorgo	Glyphosato	Malezas	Verde	2 l/ha	20U\$S/ha
	Cypermctrina + fisiológico	Orugas	Verde/azul	100cc/ha + 100cc/ha	0,7U\$S/ha + 2U\$S/ha
	Clorpirifos + Cypermctrina		Amarillo	1 a 1,2 lt/ha	10 U\$S/ha

Cuadro 22: manejo fitosanitario básico en cultivos del área del piloto y departamento de Itapúa.

Fuente: Cooperativa Colonias Unidas Dpto. Asistencia Técnica Agropecuario / Ing. Griselda Cardozo, Egon Hut, Eduardo Martínez y Fernando Galeano

Observación:

- **Cypermctrina:**
 - Producto piretroide de contacto ingestión que se utiliza solamente en casos extremos.
 - A criterio de los técnicos se está sustituyendo por los fisiológicos que presentan una acción como inhibidores de quitina en los insectos, debido a que las principales plagas que atacan el cultivo pertenecen al orden de los lepidópteros
- En el caso de ataques de plagas del orden de los coleópteros (picudo, vaquitas, coros, etc.) se utilizan preventivamente productos formulados (insecticidas) para tratamiento de semillas.
 - Con esto se evita las sucesivas aplicaciones tempranas de defensivos que favorecen a la multiplicación de los insectos benéficos (entomo-fauna benéfica).
 - Beneficios: a) se reduce considerablemente las cantidades de aplicaciones optimizando en forma dirigida en las semillas, b) menor contaminación ambiental, c) reducción de costos

Requerimientos aproximados de agua

Comentarios: se realiza a los fines prácticos para la Región Oriental una cuantificación económica aproximada según tamaño de finca del costo de implementar un sistema de riego basado en datos extrapolados de empresas comerciales presentes en las diversas regiones. Datos: Equipos de riego: 1.100 a 1.200 U\$S/20 ha (5.000.000 Gs/ha), Perforación del pozo: 10.000 a 12.000 U\$S (G. 52.500.000) / Tasa de cambio: 4.500 / Gs x U\$S

Explotaciones agropecuarias según Departamentos. Región Oriental (Cuadro 23)

Departamentos	Cantidad	Superficie
01. Concepción	16.736	1.452.487
02. San Pedro	39.998	1.647.998
03. Cordillera	25.186	376.072
04. Guaira	22.875	297.601
05. Caaguazú	43.976	1.000.988
06. Caazapá	21.463	696.064
07. Itapúa	36.955	1.174.233
08. Misiones	11.218	789.615
09. Paraguari	29.905	638.711
10. Alto Paraná	25.781	1.034.288
11. Central	11.314	107.642
12. Ñeembucú	11.642	856.264
13. Amambay	4.592	1.080.153
14. Canindeyú	17.152	1.016.604
	318.793	12.168.720

Fuente: adaptado de datos CCU 2008

Explotaciones agropecuarias según tamaño de finca Región Oriental y cálculo estimativo de costo para instalación de pozos y equipos. (Cuadro 24)

Tamaño de las explotaciones	Nº fincas	Superficie ha	Costo pozo U\$S	Costo Equipos U\$S	Total Costo U\$S
Menos de 5 has.	109.109	241.415			
5 a menos de 10 has.	79.114	507.558			
10 a menos de 20 has.	80.111	955.632			
20 a menos de 50 has.	31.536	856.818	367.920.000	952.020.000	1.319.940.000
50 a menos de 100 has.	7.858	536.279	91.676.667	595.865.556	687.542.222
100 a menos de 200 has.	4.889	655.756	57.038.333	728.617.778	785.656.111
200 a menos de 500 has.	2.949	870.068	34.405.000	966.742.222	1.001.147.222
500 a menos de 1.000 has.	1.300	861.636	15.166.667	957.373.333	972.540.000
1.000 a menos de 5.000 has.	1.605	3.289.237	18.725.000	3.654.707.778	3.673.432.778
5.000 a menos de 10.000 has.	225	1.538.186	2.625.000	1.709.095.556	1.711.720.556
10.000 y más has.	97	1.856.135	1.131.667	2.062.372.222	2.063.503.889
TOTAL	318.793	12.168.720	588.688.334	11.626.794.445	12.215.482.778

Fuente: Adaptado de encuesta año 2002 Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) / Región Oriental

Considerando las superficies agropecuarias dedicadas al cultivo de la soja por Departamento y superficie de las explotaciones, se estiman los siguientes costos

Explotaciones agrícolas dedicadas al cultivo de la soja por Departamento (Cuadro 25)

Departamentos	Explotaciones		Superficie	
	Fincas	%	ha	%
Concepción	61	0,22	1.425	0,11
San Pedro	269	0,97	32.323	2,52
Cordillera	0	0,00	0	0,00
Guaira	150	0,54	2.990	0,23
Caaguazú	1.422	5,11	81.412	6,35
Caazapá	2.570	9,24	67.740	5,28
Itapúa	12.698	45,67	367.846	28,67
Misiones	4	0,01	120	0,01
Paraguarí	71	0,26	27	0,00
Alto Paraná	7.852	28,24	486.475	37,92
Central	0	0,00	0	0,00
Ñeembucú	1	0,00	5	0,00
Amambay	186	0,67	38.538	3,00
Canindeyú	2.522	9,07	203.954	15,90
REGION ORIENTAL	27.806	1.282.855		

Fuente: Adaptado de encuesta año 2002 Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) / Región Oriental

Explotaciones agropecuarias dedicadas al cultivo de la soja (Cuadro 26)

REGION ORIENTAL Tamaño de la Explotación	Nº fincas	Superficie Ha	Costo Pozo U\$S	Costo Equipos U\$S	TOTAL U\$S
Menos de 5 has.	1.460	1.745			
5 a menos de 10 has.	4.050	10.009			
10 a menos de 20 has.	7.550	36.255			
20 a menos de 50 has.	6.105	85.573	71.225.000	95.081.111	166.306.111
50 a menos de 100 has.	3.834	193.405	44.730.000	214.894.444	259.624.444
100 a menos de 200 has.	2.811	270.014	32.795.000	300.015.556	332.810.556
200 a menos de 500 has.	1.268	261.408	14.793.333	290.453.333	305.246.667
500 a menos de 1.000 has.	410	147.965	4.783.333	164.405.556	169.188.889
1.000 a menos de 5.000 has.	273	195.605	3.185.000	217.338.889	220.523.889
5.000 a menos de 10.000 has.	30	54.652	350.000	60.724.444	61.074.444
10.000 y más has.	15	26.224	175.000	29.137.778	29.312.778

TOTAL 27.806 1.282.855 172.036.667 1.372.051.111 1.544.087.778

Fuente: Adaptado de encuesta año 2002 Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) / Región Oriental

Dentro del Piloto el uso del agua por sectores se discrimina en el uso doméstico de aproximadamente 1.091.606 m³, el industrial de 287.985 m³ y el agrícola de unos 7.905 m³. En total se consumen aproximadamente **1.387.496 m³**, siendo significativos los caudales en la zona de basaltos es de 90.000 y 100.000 litros por hora

Requerimientos aproximados de agua por rubros.

Comentarios: La relación del uso de agua con agroquímicos es bien conocida, debido a que los mismos (insecticidas, herbicidas y fungicidas), son diluidos o forman suspensión en grandes volúmenes por cada ha.

Haciendo un análisis básico de aplicaciones requeridas por los principales cultivos presentes en la zona (Piloto Itapúa) se deduce que en promedio la soja requiere de 2 aplicaciones como mínimo de herbicidas, 1 a 2 de insecticidas y últimamente 1 a 2 de fungicidas. Se emplean entre 150 a 200 litros por aplicación lo que resulta en alrededor de 1000 litros de agua por ha. Con la rotación de cultivos de entre zafra, el total de agroquímicos por ha/año es de aproximadamente 1.700 litros.

A nivel nacional se presenta una estimación de las superficies en hectárea de los principales rubros agrícolas sobre la superficie (datos aproximados) del SAG año 2005-06 a nivel Departamento.

Superficie cultivada en el. S.A.G. (Cuadro 27)

Departamento	Rubro y superficie en ha			
	SOJA	TRIGO	MAIZ	GIRASOL
CONCEPCION	9.500	-	7.200	-
SAN PEDRO	110.000	5.300	37.000	6.000
GUAIRA	9.000	3.000	22.000	10
CAAGUAZU	240.000	70.000	54.000	2.000
CAAZAPA	110.000	6.150	30.300	4.000
ITAPUA	464.000	94.000	56.000	15.000
MISIONES	30.000	350	8.800	5.000
ALTO PARANA	720.000	160.000	105.000	9.000
AMAMBAY	87.470	18.000	15.000	290
CANINDEYU	420.000	8.200	42.000	4.700
TOTAL	2.199.970	365.000	377.300	46.000

Fuente: adaptado de datos CCU 2008

Volúmenes de agua requerida por rubros principales por año para aplicación de productos fitosanitarios. (Cuadro 28)

Rubro	Nro. Aplicaciones	Utilización Lts./Há.	Zafra 2005/06	
			Sup. Ha.	Litros
Soja	6	1.200	2.199.970	2.639.964.000
Trigo	3	600	365.000	219.000.000
Maíz	2	400	377.300	150.920.000
Girasol	2	400	46.000	18.400.000
Sorgo	2	400	8.645	3.458.000

Fuente: adaptado de datos CCU 2008

Aproximadamente se estima un área de afectación dentro del piloto de unas 31.000 ha de cultivos en rotación de soja, trigo, maíz y girasol que darían unos 54.000 m³.

Según datos de la Cooperativa Colonias Unidas, los requerimientos de agua para completar su ciclo en los principales rubros se da: soja 600 mm, trigo 500 mm, maíz 750 mm, girasol 350 mm y sorgo 450 mm. Los requerimientos para cuidados culturales (cantidad de agua para aplicaciones de fitosanitarios) que incluyen cálculos básicos de entre 2 a 6 aplicaciones dependiendo del ataque de enfermedades y plagas son: soja 1.200 lt, trigo 600 lt, maíz, girasol sorgo 4000 lt aproximadamente).

De acuerdo a los datos y observaciones realizadas de haber necesidad de riego los volúmenes a ser utilizados deberían de responder a dos parámetros:

- Tiempo:** los datos climáticos, en especial precipitación no reflejan una deficiencia hídrica relevante. Los datos refleja que estas sequías probables son a cíclicas. Las sequías existentes afectan a los cultivos más que por el volumen (cantidad) a los estadios de desarrollo de la planta (o por falta o por exceso).
- Económico-financiero:** debe de responder a estos criterios en forma más cíclica para que justifique la inversión.

Monocultivos o rotación de cultivos

Comentarios: Sería muy inapropiado considerar a la soja como un monocultivo desde el momento que se encuentra en rotación con otras especies que le confieren en conjunto alternativas mayores de diversidad temporal (épocas) y espacial (eficiencia en superficie) con lo cual se busca maximizar costos, beneficios ecológicos y económicos. La rotación de cultivos como modelo de manejo ecológico o conservacionista se constituye en una herramienta que busca aumentar la productividad y de estabilidad del sistema agrícola.

En este sentido, a diferencia de un monocultivo, la rotación de cultivos realizan una contribución esencial a la conservación de recursos, manejo de plagas y enfermedades, fertilidad general del suelo y conservación de humedad (agua), con lo cual se aprecia decrecimiento en el uso de pesticidas y fertilizantes. Estos aspectos, a pesar de existir un descreimiento hacia la capacidad de comprensión del productor, no pasan desapercibidos en la realidad diaria que los sustentan, en el entendimiento que un uso inadecuado repercute en los costos de producción. Asumir a la soja como único componente (monocultivo) sería negar la realidad de un proceso iniciado hace más de 20 años a nivel país y 60 en el mundo, debido a que este sistema ha nacido como una oportunidad de consolidar y complementar acciones debido a que los conceptos iniciales de sostenibilidad de nuevos sistemas de producción, reducción del impacto sobre ecosistemas y factibilidad de permanencia en la finca se encuentran arraigados y asumidos en el propio productor, técnicos e investigadores.

Escasa participación

Comentarios: La anhelada gestión de los recursos hídricos debería de ser aplicada en un marco lo suficientemente flexible como para que los diversos instrumentos puedan ser aplicados caso por caso valorando in situ la comunidad que vive y convive en ella, convirtiéndose así en principal custodio de su manejo y conservación. De no ser así se convierte en un simple estrato para pago de tasa y multas sin lograr que el proceso tenga la continuidad deseada.

Conservar el recurso hídrico mediante una asignación eficiente que refleje coherencia institucional para resolver conflictos sociales entre gobernantes y usuarios. Para esto es necesario que las autoridades entiendan que el agua tiene un valor social para la generación de productos, bienes y servicios que dignifican la calidad de vida, un valor económico por un uso racional y un valor ambiental como factor de participación.

Como valor social requiere de una adecuada difusión antes que una rápida imposición a fin de propiciar la creatividad y evitar que se genere un terrorismo ambiental en torno al agua.

Teniendo esta iniciativa como principio la utilización de los recursos hídricos debería de contemplar el contexto social y cultural in situ y evitar las extrapolaciones que en muchos casos causan más confusión que aciertos. Dentro de estos inconvenientes resalta la falta de participación debido a la desconfianza que precede a un proceso donde es perceptible observar:

- Prevalecen los aspectos de investigación y generación de datos para el pago por el uso del agua (sea para producción o consumo), primando este por sobre la realidad social que las genera.
- Por lo general se impone en su concepción legal como una herramienta que establece penas, multas, fiscalizadora y de control, demostrando poca capacidad de gestión social que reconozcan/recompensen voluntades y actitudes a través de compensaciones por servicios ambientales. Siendo así, no responde a una realidad socio-cultural necesaria para alcanzar o afianzar el vínculo entre actores e instancias presentes en la cuenca.

Impacto de la evolución agrícola asociadas al uso de la tierra

Comentarios: en términos país el origen de los sedimentos que ingresan al Río Paraná probablemente tengan su origen en varios agentes como ser: campos de cultivo en sistema convencional (indiferenciados), campos de pastoreo, caminos rurales y vecinales, entre otros. Para diversos autores (FUNDAINGE, 2004) la contaminación de origen agrícola viene incrementándose desde hace unos veinte años y ocasiona los mayores impactos ambientales como consecuencia de los cambios en el uso de los suelos.

La caracterización de los problemas relacionados a la biodiversidad, suelos, salud entre otros, responden a un solo sector (agrícola) como el causante de la problemática. A nivel popular, con el agua es igual: los agroquímicos son responsables de la alteración del agua subterránea. Las publicaciones donde se presentan los avances positivos realizados por los sectores agropecuarios (cuidado del recurso agua) son escasos. En este sentido se presenta una breve comparación entre aspectos negativos socializados y aspectos positivos poco conocidos:

A. Desaparición de los bosques

- Los bosques nativos como tal han desaparecido en gran cantidad entre los años 1940-1990. Ignorancia, legislación vinculante, intereses extranjeros, escasa capacidad de control-fiscalización, masiva inmigración, han contribuido a este proceso.
- Existen a la fecha pocas áreas boscosas factibles de ser explotadas a un futuro inmediato. La mayoría se encuentran resguardadas en Áreas Silvestres Protegidas (ASP).
- Desde el año 2000 se vienen realizando esfuerzos por recomponer áreas boscosas a través de reforestaciones y forestaciones.
- La adecuación a la Ley 294/03 de Evaluación de Impacto Ambiental EvIA, ha aumentado en los últimos 5 años, lo cual refleja de cierta manera un cambio o reconversión de los agentes productivos hacia lo ambiental.
- Sin embargo existen mecanismos institucionales que deben de priorizar un Ordenamiento Territorial a nivel estado donde se pueda oficializar zonas forestales para reforestación o forestación asociadas a zonas de recarga de acuíferos, entre otros.
- Seguir recordando los errores colectivos cometidos en el pasado no nos permite valorar acciones positivas en el presente. Mucho menos planificar el futuro donde la complementación entre actores y sectores pasara indudablemente por el uso racional del agua.
- El ordenamiento del territorio puede orientar la reforestación / forestación con múltiples uso. Esto quiere decir:
 1. La complementación entre sectores es el desafío.
 2. Toda modificación (de ser asumida) requiere de una valoración socio-económica de compensación justa y equitativa: pago por servicios ambientales, incentivos fiscales, pago diferenciado de impuestos, etc.
 3. Desarrollar el sistema de cuencas hídricas en todos los niveles

B. Disminución de la biodiversidad biológica

- Asociada a la primera

C. Contaminación de las aguas superficiales (nitratos, fertilizantes fosfatados orgánicos y químicos)

- Este proceso se daría con mayor intensidad probablemente en cultivos manejados en Siembra Convencional (SC).
- Menor incidencia es perceptible cuando se trate de un sistema de Siembra Directa (SD).
- Ante la escasa capacidad de un monitoreo continuo con rigurosidad científica y de mecanismos poco descentralizados los procesos de control fiscalización y generación de normativas se hacen difíciles de aplicar y explicar cuando se requieren.

D. Contaminación de aguas, vegetales y animales por pesticidas

- A fin de paliar el proceso de contaminación en agua superficial en el área existen Abastecedores Comunitarios de Agua para carga de pulverizadores hace más de 15 años.



Abastecedor comunitario de agua el área de influencia del Piloto Itapúa (foto cortesía de la Coop. Colonias Unidas)

- Existen iniciativas de evitar o minimizar aplicaciones indebidas a través de barreras de protección. Esta práctica agronómica-ambiental se va adoptando rápidamente.
- De existir contaminación de vegetales o animales se deben a aplicaciones erradas cuya responsabilidad individual corresponde al ámbito del Ministerio Público.
- Además definir y afirmar el grado de contaminación y el agente causal debido a las causales citadas en C, hacen muy difícil la credibilidad de las mismas.

E. Degradación del suelo por uso intensivo con características de monocultivos extensivos y sin prácticas adecuadas de protección y conservación de suelos

- En el área existe una experiencia de más de 20 años en SD. La soja, como es un cultivo en rotación (trigo, maíz, abonos verdes, girasol, etc.) no presenta estas características.

F. Degradación del paisaje

- Puede ser asociada a la primera

Riesgos asociados al uso del agua

Riesgo asociado a la expansión de cultivos extensivos

Comentarios: Riesgo asociado a la probable expansión de cultivos extensivos sobre nuevas áreas que deberían de ser deforestadas.

Deforestación	Grado de impacto	Características
	Poco probable	Debido a que no existen en gran cantidad áreas significativas (bosques nativos) para la expansión de la agricultura.
		Debido a que de ocurrir una deforestación se daría mayoritariamente en las "ocupadas" por aéreas silvestres protegidas (ASP) o reservas privadas
	Probable	Debido a que probablemente la expansión se dé en base a un cambio de uso de la tierra sobre áreas con suelos de textura arenosa ocupadas por la ganadería. Zonas de los Dptos. de San Pedro, Cordillera, Misiones, Paraguari, entre otros. Debido a que de haber deforestaciones en áreas "ocupadas" se darían en base a la escasa capacidad de gestión institucional, concienciación y descentralización.

Elaboración: A. Medina Netto, 2007

Observación: en el contexto general que hace a la GIRH el Chaco paraguayano podría ser afectado por esta expansión, en especial si se considera la posibilidad del riego (Pyto. Acueducto) como factor disparador del proceso asociado a las obras viales emergentes (caminos de integración), la producción de carne y leche como probables justificaciones a lo expuesto.

Recomendaciones:

- Consolidar las ASP basados en un Ordenamiento Territorial aplicable o compatible a las cuencas hídricas
- Establecer normas técnico-jurídicas aplicables y apropiadas que contemplen compensaciones y procesos dinámicos de descentralización.

Riesgo social a la probable expansión de la reforestación

Comentarios: así como la deforestación la reforestación, cuando no es realizada con un criterio técnico-político normativo adecuado constituye un riesgo para el sector social de acuerdo a:

Componente	Grado de impacto	Características
Técnico Normativo (Socio-económicos)	Probable	Debido a que no existe un Ordenamiento Territorial que sirva de herramienta equitativa de convivencia entre sectores
		Debido a que no contemple aspectos ambientales (entre ellas el agua) para la implantación de nuevos rubros agrícolas.
		Debido a que no contemple que maximizar la tecnología existente en los rubros tradicionales puede afectar el medio ambiente.
		Debido a que dependiendo de las especies seleccionadas o recomendadas esta actividad podría afectar el balance hídrico.
		Debido a que no se incluyan compensaciones económico-financieras adecuadas y consensuadas entre y hacia las partes afectadas.

Elaboración: A. Medina Netto, 2007

Riesgo al probable uso del agua (riego) en otras actividades

Comentarios: se detallan brevemente el probable uso de agua para riego (diversas fuentes) en iniciativas mundiales recientes como ser los biocombustibles y el uso de áreas no tradicionales de cultivo.

Componente	Grado de impacto	Características
Bioenergéticas	Probable	Debido a que al alcanzar áreas de suelos arenosos profundos (arenisca) el uso de riego podría ser un riesgo ambiental debido a las condiciones edafo-bio-climáticas adversas que promoverán probablemente su uso en forma indiscriminada.
		Debido a que requerirán de alta tecnología para maximizar (rendimiento) la producción de rubros tradicionales (caña, maíz, girasol, etc) probablemente a ser convertidos en bioenergéticas (etanol y diesel).
		Debido a que es y será probablemente escasa la complementación y articulación jurídica entre la GIRH, resguardo ambiental y producción extensiva de cultivos.
		Debido a que ante una demanda de materia prima (granos) para su conversión en biocombustibles, el uso indiscriminado de agroquímicos, fertilizantes y enmiendas es probable.
Uso en áreas críticas	Probable	Debido a que se estaría ante el riesgo de usar el agua de los embalses hidroeléctricos para riego de cultivos (arroz).
		Debido a que se estaría ante un probable escenario de uso de humedales (cultivos extensivos y/o reforestación) para ampliar áreas, utilizar como fuente de agua, entre otros.
		Debido a un probable uso de áreas no tradicionales, como ser campos naturales y zonas de pastoreo para expandir cultivos extensivos y/o reforestación.

Elaboración: A.Medina Netto, 2007

Riesgos normativos y políticas de estado

Comentarios: así como la deforestación la reforestación, cuando no es realizada con un criterio técnico-político normativo adecuado constituye un riesgo para el sector social de acuerdo a:

Componente	Grado de impacto	Características
Institucional	Probable	Debido a que la GIRH no pase por una acción integradora y solamente considere a "lo ambiental" como objeto y sujeto de su acción.
		Debido a que el pago de tasa, multas e intervenciones reemplacen a iniciativas y sinergias que consoliden el proceso por meros procedimientos para justificar aspectos legales poco aplicables.
		Debido a que estas dos acciones probables (anteriores) generaran desconfianza de la comunidad afectada y no participación del proceso deseado.
		Debido a que esta "centralización de actores, acciones y resultados poco articulados" podría afectar la GIRH debido a una escasa a nula voluntad para la descentralización técnica y administrativa en la comunidad (afectaría a los Consejos de Agua).
		Debido a la probabilidad que la generación de resultados como producto de investigaciones previstas en la Ley suplante a las experiencias ya alcanzadas por la comunidad.
		Debido a una excesiva descentralización se materialice una escasa valoración por acciones locales ya implementadas y ocasione escasa a nula motivación para participar.

Elaboración: A.Medina Netto, 2007

Aspectos agronómicos vinculantes al efecto de las sequías

Climatológico

Comentarios: posiblemente existen pérdidas en las cosechas por no contemplar o incorporar los cambios climáticos a las épocas de siembra y manejo de cultivo tradicionales. Ante la evidencia (caso Paraguay, área del piloto e Itapúa) que no existe un carácter cíclico en la ocurrencia de estos fenómenos, los problemas ante la falta de agua se traducen en: pérdida de cosechas por efecto de sequías que afectan ciertos estadios de desarrollo del cultivo (floración, llenado de granos, etc.), exceso de agua en épocas de cosecha (pudrición y ataque de hongos y plagas), entre otros.

En este sentido el riego suplementario (ante un régimen poco cíclico) asociados a un escenario financiero inicial poco rentable, es lo que determina de cierta manera su inviabilidad. Es necesario visualizar que la aplicación del riego suplementario debe generar un ingreso adicional que supere los costos que origina.

Recomendaciones:

- Investigar y profundizar aspectos de modificación de época para siembra de cultivos.
- Viabilizar mecanismos financieros más flexibles
- Incluir en la planificación a nivel Ministerial de los diversos programas de cultivos extensivos (trigo, soja, maíz, canola, girasol, sorgo, caña, etc.) el proceso de EvIA (Evaluación Ambiental Estratégica) asociada a la GIRH, a fin de contar con un marco rector general para las actividades del campo.

Manejo de cultivos

Comentarios: Posiblemente una de las principales limitantes que influyen en la merma de los rendimientos por efecto de las sequías es el recurso suelo. En el caso del sistema de siembra directa, requiere pasos previos que permiten su debida implementación, como ser: corrección de la fertilidad, de la acidez, de la presencia de capas compactadas en profundidad, sistema de rotación de cultivos con abonos verdes, entre otros.

Ante una inadecuada implantación del sistema los suelos de textura arenosa son los primeros afectados en periodos consecutivos de sequía. Genéticamente son menos fértiles y retienen menos humedad. Este sería posiblemente el caso de las áreas de Jesús y Trinidad (Formación Misiones / Triásico Jurásico).

Cuando se trata de suelos de textura arcillosa (Formación Alto Paraná /Cretácico), de fertilidad media, con mayor retención de agua requiere de periodos más prolongados de sequía para incidir sobre los rendimientos.

Estos problemas se relacionan a la retención de humedad, desarrollo de las raíces y área de exploración de suelo, reciclaje y aporte de nutrientes, merma en los rendimientos entre otros.

Recomendaciones:

- Adoptar medidas que promuevan la incorporación de residuos vegetal al suelo.
- Abonos verdes con efecto subsolador (raíces profundas).
- Incluir en la planificación a nivel Ministerial de los diversos programas de cultivos extensivos (trigo, soja, maíz, canola, girasol, sorgo, caña, etc.) el proceso de EvIA (Evaluación Ambiental Estratégica) asociada a la GIRH a fin de contar con un marco rector general para las actividades del campo.
- El sistema de siembra directa (rotación de cultivos: soja, trigo, maíz, girasol, abonos verdes, etc.) incorpora materia orgánica al suelo, cuya capacidad de infiltración-retención en la relación suelo-infiltración-recarga de agua subterránea requieren de mayores estudios.

Manejo Integrado de los Recursos Hídricos

Comentarios: El manejo integrado de los recursos hídricos debe de contemplar e insertar dentro de la temática ambiental varios aspectos que guardan relación al agua para la producción agropecuaria y forestal y su relación socio-cultural con el productor que las sostiene y utiliza, entre ellas se citan:

Manejo cultural de cultivos:

- La agricultura tradicional paraguaya, utiliza el sistema de arada y rastreada del suelo, en la época de mayores lluvias (Setiembre a Noviembre).
- La técnica del arado, es muy útil para suelos templados, pero poco recomendables para los suelos tropicales, debido a que la camada orgánica en esta es menor (entre 3 a 5 cm, y para suelos templados > a 30 cm). Esto condiciona una mayor vulnerabilidad a las inclemencias climáticas (sequía e inundaciones), aumento consecuente de la erosión eólica e hídrica, pérdida de la fertilidad entre otros.
- En este sistema tradicional (área de pequeños agricultores), se estima una pérdida de fertilidad de entre 30 y 100 toneladas métricas de suelo por hectárea por año.
- Con estas estimaciones y de seguir el proceso se tendrían que abandonarse en los próximos 35 años estas tierras. Según el último censo agropecuario el abandono de tierras en abandono ha aumentado de 533.000 hectáreas en 1981 a 1,4 millones de hectáreas en 1991.
- Esta actividad de manejo además afecta los recursos hídricos, debido a que el agua al no infiltrar en el suelo no recarga el acuífero. Asociada a caminos rurales con un diseño escasamente asociado al contexto natural se pierde por escorrentía una gran cantidad de agua y materia.
- El sistema de siembra directa a pesar de evitar esta pérdida (suelo y agua) es afectada en igual manera que la tradicional por el efecto escorrentía de los caminos rurales.
- Posiblemente lo cultural arraigado en el pequeño productor impida la poca o ninguna oportunidad de “modernizarse” y sea el escenario de conflicto con los grandes productores como un desafío para sus sistemas de producción.
- Posiblemente la estructura institucional paraguaya todavía no consigue una política adecuada de administración y utilización de los recursos naturales, que contemplen crecimiento económico y conservación de la naturaleza de acuerdo a las categorías sociales que ocupan el espacio rural;

Recomendaciones:

- La solución de los problemas relacionados a la GIRH no para por una visión aislada privilegiando a un sector en detrimento de otro.
- Se hace necesario evaluar el potencial actual y futuro del sector agropecuario en los diversos estratos culturales y tecnológicos que las sustentan.
- La colmatación de cursos de agua trae aparejado problemas en la calidad y cantidad (sedimentos, fertilizantes, agroquímicos, fertilidad, cultivos, etc.) de los recursos hídricos y requieren de una complementación del agua a través de lo ambiental hacia lo agronómico productivo.
- Realizar un ordenamiento territorial para la planificación del uso de la tierra en función a los grupos sociales y su productividad asociada al agua debe ser menester en la actualidad.
- Los diversos ministerios deben de incluir una Evaluación Ambiental Estratégica de sus Planes y Programas a fin de que en ellos la temática ambiental y en especial el agua como recurso transversal sea inserto con medidas preliminares de gestión, mitigación y prevención.

Planificación en el uso de la tierra y el agua subterránea

Cuencas Hidrográficas

Comentarios: primariamente en una visión local (piloto / Itapúa / Paraguay)

Se hace necesario desarrollar un proceso de investigación técnico-sociocultural que inicialmente reconozca:

- La existencia de planes, programas y proyectos publico-privados convergentes al recurso agua y cuyos resultados se encuentran sujetos al análisis y evaluación.
- La necesidad de institucionalizar un ordenamiento territorial, que incluya y oficialice cuencas, sub-cuencas, micro-cuencas de acuerdo a sus realidades y capacidades de sustento.

- La flexibilidad de posibilitar la descentralización de funciones técnicas y administrativas en los Consejos de Agua.
- La necesidad de reconocer las capacidades instauradas (asumiendo sus realidades y conflictos culturales), fortalecer sus espacios de diálogo y consulta favoreciendo la generación de bienes y servicios (retribución) que reconozcan actividades sobre las cuencas manejadas en forma sostenible.
- En este sentido, se tienen ejemplos a nivel local de acciones que vienen realizándose desde principios de la década de los años 80 a través de diversas fuentes de captación y uso racional de agua para usos diversos (agrícola, ganadero, industrial, urbano, etc.) como los abastecedores comunitarios, cosecha de agua de lluvia, sistemas de manejo que favorecen la infiltración, recarga de acuíferos y almacenamiento de agua (siembra directa, labranza mínima), curvas de nivel, cultivo en fajas y consorciados (estabilización de suelo, control de la erosión y sedimentación, depuración de agua), la protección de ecosistemas (nacientes y cursos de agua) así como del reciclaje de desechos (envases de agroquímicos, vertederos de residuos urbanos, hospitalarios e industriales) y desechos varios, los cuales deben de contar con el debido reconocimiento institucional.
- Secundariamente es necesario que esta visión primaria a nivel país sea articulada a nivel regional (Mercosur / Cuenca del Plata / Sudamérica), donde la vinculación de las actividades en el uso macro de la tierra, entiéndase Cuenca del Plata, asociada a la gestión del Acuífero Guaraní, configura el escenario futuro de regulación normativa del agua en el continente.
- De ser así esta regulación requiere de un consenso previo a nivel nacional a fin de evitar imposiciones ajenas a nuestra realidad. Dentro de esta temática se encuentra la tradicional problemática del uso de agroquímicos, la deforestación y la reforestación, vertederos urbanos, hospitalarios e industriales, asentamientos humanos, proceso educativo ambiental, entre otros.
- Sin embargo el cambio del uso de la tierra para el resguardo de las zonas de recarga en los acuíferos (SAG) a través de la probable reforestación y las iniciativas encaradas en los biocombustibles (diesel y etanol), ambas asociadas a la seguridad alimentaria; así como el avance de la biotecnología en las ciencias agropecuarias e industrial (OGM/Transgénicos), constituyen aspectos algo alejados del interés general y es aquí donde el adecuado seguimiento a los procesos en una visión de política de estado vinculada a lo regional son las herramientas básicas para alcanzar el éxito deseado.

Recomendaciones:

- Reconocer y valorar acciones público privadas generadas a nivel local.
- Fortalecer mecanismos técnicos, administrativos y educativos descentralizados.
- Incluir o armonizar un ordenamiento territorial país con la región
- Incluir o armonizar las compensaciones económicas por servicios hidrológicos y otros servicios ambientales (prevención y/mitigación) en las cuencas-país desde un contexto regional. De igual manera a aquellos generadores de daños.

Uso del agua y posibles cambios en la política agraria.

Comentarios: se realiza una breve evaluación de las posibles implicancias de cambios en la política económica del país relacionada al agua como recurso vinculante de la producción. Se resalta que cualquiera de estas actividades puede representar un beneficio o perjuicio social, pero se pretende desarrollar aspectos relativos a los posibles imprevistos a manera de prever, mitigar o alertar sobre riesgos vinculantes.

Escenario general: Debido a cambios político-culturales el Paraguay direcciona su política económica hacia un sector caracterizado como:

Escenario A**Producción orgánica de rubros agrícolas en forma masiva.****Comentarios:**

- Se necesita de una zonificación (ordenamiento territorial base) para propiciar la convivencia entre sectores
- La demanda de estos productos son reducidos, dirigidos para consumo de cierta clase social, exigentes en calidad y onerosos. Podría darse cierta dificultad para encontrar un mercado que consuma y donde colocar los productos..
- Se requieren de capital financiero, recursos humanos capacitados y mercados seguros.
- Se necesitan más empresas o compañías de certificación.
- Mientras se espera esta certificación (que durará varios años) donde será vendida la producción.

Escenario B**Producción de energía hidroeléctrica.****Comentarios:**

- Pérdida de superficie cultivable (por elevación de las cotas en el embalse)
- Escasa capacidad de considerar a la cuenca hídrica como herramienta de mitigación contra la sedimentación y colmatación de embalses. Dentro de este contexto la Siembra Directa podría ser considerada como prestador de servicios ambientales para los Municipios a través de los Consejos de Agua.

Escenario C**Producción de Biocombustibles (biodiesel y etanol)****Comentarios:**

- Se hace necesario determinar a través de un ordenamiento territorial que defina, articule y consensue entre actores e instituciones (públicas y privadas) lo siguiente:
 - Determinar cultivos por región
 - Donde realizare estas actividades
 - Qué sistema de manejo será seleccionado y su procesamiento industrial.
 - Determinar los probables impactos.
 - Sistema y mecanismo de participación financiera
 - Mercados y sistema de comercialización
 - Recursos humanos capacitados
 - Prever una legislación que regule y adopte los biocombustibles al parque automotor nacional (automotores y maquinarias diversas: rural y urbana)
 - Determinar mecanismos ambientales de tratamiento de efluentes o su uso en bio-fertilizantes.

Escenario D**Reforestación / Forestación****Comentarios:**

- Necesidad de establecer un ordenamiento territorial que permita insertar la reforestación/forestación sobre las actividades agropecuarias e industriales existentes. Es necesario buscar la convivencia no la extinción o cambio de un sistema por otro.
- Necesidad de definir en base a este ordenamiento (suelo, agua, uso, industrialización, etc.) que especies deberán de ser implantadas (nativos o exóticos)
- Necesidad de definir mecanismos y procedimientos de compensación o financiamiento
- Necesidad de definir un seguro forestal para la implantación (incendios).

Escenario E**Posibilidad de fomentar el riego en cultivos extensivos****Comentarios:**

- Ante una iniciativa para la implementación del riego suplementario se deberían de considerar:

- Un ordenamiento territorial que permita determinar las cualidades y cantidades de tierras social, económica y ambientalmente favorables para este proceso.
- La superficie a ser afectada en la región Oriental estaría próxima a las 2.400.000 ha distribuidas en una 48.000 fincas
- No se sabe la capacidad en m³ de aguas necesarias (subterránea principalmente) para cubrir la demanda.
- Según entrevistas (FEPASIDIAS / APASCU) y experiencias de empresas (CITASA S.A) la variación de rendimiento con riego es de solo 500 Kg./ha.
- Existen contadas empresas dedicadas a la perforación de pozos profundos.

Marcos normativos en aguas subterráneas

Comentarios: Generalmente se ha optado por una solución reguladora-normativa generada en ámbitos institucionales alejados de los centros y de la comunidad afectada.

Prueba de ello son:

- Los escasos criterios previstos o consensuados para la compensación y/o incentivos dentro de estos marcos para aquellos que incurren en aciertos.
- De hecho son mayores las sanciones o medidas punitivas, las tasas o gastos administrativos y la propia burocracia que de cierta manera desmotivan la participación y favorecen más que nada una obligatoriedad impuesta más que asumida.
- De haber cambios en el proceso de generación de normativas, procedimientos y mecanismos de gestión se han dado lugar por conducto del gobierno centralizado y sin participación efectiva de los entes interesados.
- De haber habido en tiempo y forma, reconociendo realidades que condicionan la participación a fin de apoyar un proceso descentralizado técnica, normativa y administrativamente, se podrían haber generado normas y reglamentos más “sociales” a los intereses de los verdaderos usuarios.
- En muchos casos, se verifican disposiciones que denotan una pérdida de pertinencia y limitan la creatividad para la adopción de nuevas iniciativas en la materia.
- A falta de datos base muchas veces la generación de estos marcos normativos adolece de una visión socioeconómica con indicadores para la solución de conflictos.
- Su aplicación vía Resolución (caso Paraguay) genera más problemas y conflictos, debido a que el manejo de los recursos hídricos hasta la fecha se encuentra difusa y fragmentada y, en la mayoría de los casos, separadas de la cuestión ambiental
- Escasa participación e inadecuada capacitación de recursos humanos en el manejo de los recursos hídricos, lo cual dificulta por lo general la debida elaboración de estos marcos normativos.
- Baja aplicación del concepto de cuenca como unidad de gestión del agua en procesos de EvIA.
- Baja articulación entre sectores institucionales: intra e interinstitucional
- Escasa valoración de iniciativas locales que pueden apoyar la debida cooperación, tanto en escalas locales y transfronterizas en los ámbitos operativos como de ciencia y tecnología, donde los beneficios mutuos puedan ser considerados.

Urbanizaciones / deforestaciones

Según Losilla et al. 1986, citado por Laino, R, el cambio de uso de la tierra, en especial lo relacionado a urbanizaciones y la deforestación, tiene una influencia directa en la reducción de la recarga de los acuíferos, al disminuir en forma directa, la capacidad de infiltración de los suelos debido a la compactación e impermeabilización.

Al no contar con una idea exacta de las áreas de recarga, estas condicionantes no se aplican a cabalidad a la realidad del área de estudio, debido a:

- Las áreas urbanas no son de una extensión considerable: edificaciones domiciliarias, techo de silos y depósitos, techos varios, etc.
- Se desconoce la capacidad de realizar una mayor explotación de aguas subterráneas debido a:
 - . Disminución de los niveles de agua en profundidad
 - . Aumento en los costos de bombeo y extracción de agua
 - . Probable aumento de la salinización de suelos
 - . Disminución de sitios de descarga natural como manantiales, surgentes etc.
 - . Impermeabilización de suelos y menor recarga
 - . Aumento de la escorrentía superficial y aumento de la erosión en zonas de recarga
 - . Deforestación y aumento de la escorrentía superficial
 - . Construcciones

La propia construcción de la futura represa hidroeléctrica de Corpus podría traer aparejada una serie de impactos debido a:

- La probable zona de emplazamiento afectara comunidades próximas al mega proyecto (Obligado y Bella Vista)
- Podría afectar un área potencial de descarga del SAG
- Esta afectación y su correspondiente compensación no se encuentran previstas en la actualidad en marcos normativos (Ordenanzas) a nivel distrital

Impacto de las sequías sobre los cultivos

Cuantificación total aproximada de los diversos rubros analizados

Cuadro 29: comparación de pérdidas y ganancias probables con riego en principales rubros

Zafra	Ecosistema SAG afectado en ha	Pérdidas normales		Riego Ganancia posible U\$S
		Kg/ha	Costo U\$S	
2000-2001	1.924.540	6.010	118.502.294	114.609.562
2001-2002	1.951.579	7.862	272.776.652	131.494.662
2002-2003	2.223.783	2.347	28.458.757	199.267.231
2003-2004	2.223.783	3.147	352.952.114	266.052.560
2004-2005	2.692.626	9.304	765.381.487	261.364.035
2005-2006	2.996.915	7.930	558.552.383	274.234.414
2006-2007	2.996.915	4.795	341.930.316	362.632.861
2007-2008*	2.619.615	1.295	600.679.631	494.901.605
			3.039.233.632,17	2.104.556.929

Son presentados en los cuadros siguientes unos cálculos aproximados de las ganancias posibles a ser obtenidas con rendimientos agronómicos sujetos a riego suplementario en los 5 cultivos principales de la región: soja, trigo, maíz, girasol y sorgo.

Estos datos fueron analizados en base a datos obtenidos de empresas prestadoras de servicio a programas y proyectos de riego en el Departamento de Itapúa.

Cuadro30: Rubro: SOJA / Rendimiento máximo: 3.095 Kg/Ha

Zafra	Ecosistema SAG afectado en ha	Rendim. Kg/ha	Perdidas normales			Riego Ganancia Posible U\$S
			Kg/ha	U\$S/Ton.	Costo U\$S	
2000-2001	1.350.000	2.893	201	140	37.959.016	94.262.885
2001-2002	1.282.821	2.267	828	157	167.082.087	100.889.316
2002-2003	1.474.148	3.095	0	224	0	165.185.654
2003-2004	1.474.148	2.379	716	330	348.914.722	243.580.845
2004-2005	1.969.955	1.690	1.405	236	653.090.334	232.454.690
2005-2006	2.199.970	2.198	897	218	430.679.377	240.038.727
2006-2007	2.199.970	2.720	375	281	231.938.215	309.051.786
2007-2008*	2.199.970	2.400	695	393	600.679.631	432.294.105
					2.470.343.383	0

Cuadro31: Rubro: TRIGO / Rendimiento máximo: 2.674 Kg/Ha

Zafra	Ecosistema SAG afectado en ha	Rendim. Kg/ha	Perdidas normales			Riego Ganancia Posible U\$S
			Kg/ha	U\$S/Ton.	Costo U\$S	
2000	159.342	1.914	760,35	105,38	12.767.898,23	8.396.080
2001	290.248	1.744	930,57	109,68	29.625.463,82	15.917.918
2002	310.931	1.859	815,58	86,57	21.953.941,42	13.459.027
2003	310.931	2.674	0,00	58,32	0,00	9.066.806
2004	310.931	2.572	101,94	85,81	2.719.813,23	13.340.495
2005	365.000	2.068	605,83	102,80	22.731.931,81	18.761.000
2006	365.000	1.375	1.299,02	165,00	78.233.420,27	30.112.500
2007	365.000	2.541	132,85	275,00	13.334.935,84	50.187.500

Cuadro 32: Rubro: SORGO / Rendimiento máximo: 8.468 Kg/Ha

Zafra	Ecosistema SAG afectado en ha	Rendim. Kg/ha	Perdidas normales			Riego Ganancia Posible U\$S
			Kg/ha	U\$S/Ton.	Costo U\$S	
2000-2001	6151	6.133	2.335	56	806.344	172.681
2001-2002	7.375	5.996	2.471	51	935.810	189.323
2002-2003	6.699	8.468	0	60	0	200.010
2003-2004	6.699	6.146	2.322	56	870.943	187.572
2004-2005	7.020	4.796	3.672	45	1.159.928	157.950
2005-2006	8.645	4.044	4.424	55	2.103.567	237.738
2006-2007	8.645	8.180	288	70	174.344	302.575
2007-2008*	8.645	8.000	468		0	0

Cuadro 33: Rubro: GIRASOL / Rendimiento máximo: 1.994 Kg/Ha

Zafra	Ecosistema SAG ha	Rendim. Kg/ha	Pérdidas normales			Riego Ganancia Posible U\$S
			Kg/ha	U\$S/Ton.	Costo U\$S	
2000-2001	30.369	1.542	451	58	789.216	874.431
2001-2002	23.966	1.546	448	145	1.556.577	1.737.535
2002-2003	24.720	1.141	852	170	3.581.059	2.101.200
2003-2004	24.720	1.884	110	165	446.636	2.039.400
2004-2005	43.000	1.464	530	170	3.874.371	3.655.000
2005-2006	46.000	1.989	5	144	32.926	3.312.000
2006-2007	46.000	1.637	357	187	3.068.753	4.301.000
2007-2008*	46.000	1.994	0	540	0	12.420.000

Cuadro 34: Rubro: MAIZ / Rendimiento máximo: 6.650 Kg/Ha

Zafra	Ecosistema SAG ha	Rendim. Kg/ha	Perdidas normales			Riego Ganancia Posible U\$S
			Kg/ha	U\$S/Ton.	Costo U\$S	
2000-2001	378.678	5.067	2.262	57,59	49.322.253	10.903.484
2001-2002	347.169	4.145	3.184	73,51	81.248.236	12.760.570
2002-2003	407.285	6.650	679	89,97	24.877.698	18.321.340
2003-2004	407.285	7.329	0	54,89	0	11.177.937
2004-2005	361.720	3.734	3.595	65,00	84.524.921	11.755.900
2005-2006	377.300	5.331	1.998	63,00	47.503.093	11.884.950
2006-2007	377.300	4.853	2.476	100,00	93.414.068	18.865.000

Amenazas, realidades y desafíos dentro del piloto Itapúa – SAG

Componente	Amenaza	Realidades	Desafío
Uso de las aguas	Impacto en el uso de agroquímicos en la agricultura mecanizada.	Escaso control y fiscalización	Propiciar una reglamentación con justicia social y ambiental
	Aguas servidas de uso doméstico	No se cuenta con plantas de tratamiento	Planificación u Ordenamiento del Territorio.
	Residuos sólidos urbanos / industriales hospitalarios	Escasa concienciación social Mínima cantidad de vertederos urbanos	Elaborar un ordenamiento territorial que fortalezca el proceso de GIRH en cuencas
Erosión hídrica	Colmatación de cursos de agua.	Inadecuado diseño de caminos vecinales y rurales que facilitan la colmatación	Diseño y adecuación de caminos. Incorporar desagüaderos en áreas de recarga
Vulnerabilidad de las aguas profundas	Habilitación de tierras en áreas críticas	No existen tierras de considerable extensión para nuevas áreas	Elaborar un ordenamiento territorial que fortalezca el proceso de GIRH en cuencas.
	Transformación tecnológica hacia una agricultura mecanizada extensiva a intensiva con riego		Incorporar los conceptos e vulnerabilidad al uso.
	Construcción de la futura Represa Hidroeléctrica de Corpus.	No se cuenta con un marco normativo ambiental aplicado a esta realidad	
	Mayor consumo de agua	Migración a centros urbanos desde el campo	
Vertederos / relleno sanitario	Inadecuado sistema de manejo, recolección y disposición de residuos	Escasa planificación	

Cuadro 35: Amenazas, realidades y desafíos dentro del piloto Itapúa

Fuente: A Medina Netto. 2007

Impactos en el ambiente por uso inadecuado de la tierra

A fin de facilitar aspectos didácticos relacionados a la problemática ambiental del uso inadecuado de la tierra y sus aspectos vinculantes al sector agropecuario en el Paraguay se presenta un cuadro general de los principales impactos ambientales como producto del uso inadecuado de la tierra para las dos regiones (Oriental y Occidental o Chaco) del Paraguay.

Entender la dimensión ambiental pasa hoy en día por un proceso social que trasciende la universidad o el gueto científico por excelencia. El desafío radica en transformar una sociedad hasta ahora económica-productiva en una sostenible socialmente. Profesionales y estudiantes deben de adoptar una cultura de normas no escritas, poco internalizada académicamente, pero que les permita ambientalizarse socialmente y no ecológicamente.

Región	Componentes		Características
Occidental	Primarios	Deforestación Mecanización Introd. de cultivares	Desmonte / Quema / Preparación de suelos / Implantación de pasturas / Implantación de cultivares / Introducción de ganados
	Secundarios	Salinización	Transporte por laboreo, por efecto de hormigueros, por contaminación de agua superficial y subterránea, napa freática, lentes de agua subterránea
		Malezas Competitividad Biológica Desequilibrios climáticos	Transporte por viento, deposición a distancia, contaminación de semillas de pastos, cultivares, etc. Contaminación de semillas de pastos, cultivares, sobre pastoreo Pisoteo Sequía, Heladas
Oriental	Primarios	Deforestación Mecanización Introd. de cultivares	Desmonte / Quema / Preparación de suelos / Implantación de pasturas / Implantación de cultivares / Introducción de ganados
	Secundarios	Malezas Competitividad Biológica Desequilibrios climáticos Contaminación de agua	Transporte por viento, deposición a distancia, contaminación de semillas de pastos, cultivares, etc. Contaminación de semillas de pastos, cultivares, sobre pastoreo Pisoteo Sequía, Heladas Contaminación de agua superficial y subterránea, napa freática

Cuadro 36: Impactos detectados en el uso inadecuado de la tierra

Fuente: Medina Netto, 2004; PAN/SEAM-PNUD

USO DE LAS AGUAS DEL ACUÍFERO: COSTO-BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE RIEGO SUPLEMENTARIO

Comentarios generales: Debido a la reducida extensión del área base del SOSECO (Piloto Itapúa) y en el sentido de contar con herramientas técnicas básicas que permitan orientar futuras acciones para el PSAG, se ha dividido el componente H en dos aspectos contrarios en su génesis biofísica, pero vinculante en su entorno al acuífero.

En este contexto se realiza primariamente una caracterización-evaluación de los sistemas situados en la zona Sur, área del Piloto a nivel local y su vinculación a nivel regional (Departamento de Itapúa y Alto Paraná). Posteriormente se presenta una caracterización general de las condiciones que hacen al SAG en el extremo Norte abarcando los Departamentos de San Pedro, Caaguazú, Caazapá entre otros.

Material de origen	Componente	Características generales
Basalto	Suelo	Textura arcillosa / Fertilidad media a alta / Profundidad media (4-5 m) / Moderado a buen drenaje /
	Relieve	Suave ondulado a ondulado (1-3% y 3-8%) Ondulado a fuerte ondulado (3-8% y 8-15%)
	Uso de la tierra	Mayoritariamente: Agricultura mecanizada extensiva e intensiva / Pecuaria extensiva e intensiva. Secundariamente: Agricultura familiar y de subsistencia / Pecuaria de subsistencia (ganado menor)
	Génesis de pedopaisaje	Itapúa: ambiente final de deposición del Trapp basáltico Alto Paraná, Canindeyú y Amambay: pedológicamente es un ambiente basáltico más antiguo.
	Desarrollo social	Medio a alto en las colonizaciones extranjeras (Col. Unidas) Medio a bajo: en asentamientos paraguayos
	Departamento	Itapúa / Alto Paraná / Amambay / Canindeyú

Arenisca	Suelo	Textura arenosa / media a baja fertilidad / Profundos (20 a 30 m) / bien drenados
	Relieve	Suave ondulado (3-8% y 8-15% más frecuente)
	Uso de la tierra	A. Agricultura familiar y de subsistencia y pecuaria de subsistencia (ganado menor)
	Génesis de pedopaisaje	San Pedro: los suelos son más profundos en su extremo occidental próximos al río Paraguay. Paraguarí / Central / Cordillera: se desarrollan en un ambiente menos alterado que el anterior.
	Desarrollo social	Medio a alto en las colonizaciones extranjeras Medio a bajo: en las de origen paraguayo
	Departamento	Paraguarí / Central / Cordillera / San Pedro
Interacción Basalto Arenisca	Suelo	Textura media de media a baja / bien drenados
	Relieve	Suave ondulado a ondulado
	Uso de la tierra	Pequeños a medianos Pecuaria extensiva
	Génesis de pedopaisaje	Caaguazú / Caazapá / Guairá: suelos intermediarios de textura media. Los de Concepción son menos profundos y algo pedregosos
	Desarrollo social	Medio a alto en las colonizaciones extranjeras Medio a bajo: en las de origen paraguayo
	Departamento	Caaguazú / Caazapá / Concepción / Guairá
Aluviales	Suelo	Textura arcillosa, limo arcillosa, limosa
	Relieve	Plano
	Uso de la tierra	Pecuaria extensiva
	Génesis de pedopaisaje	Conformado por sedimentos eólicos y fluviales en ambiente inundado en forma permanente (Ñeembucú y parte del bajo Chaco) a estacional en el extremo centro y occidental del Chaco
	Desarrollo social	Medio a alto en las colonizaciones extranjeras Medio a bajo: en las de origen paraguayo
	Departamento	Chaco y Ñeembucú

Cuadro 37: Interacción biofísica en el uso de la tierra

Fuente: Medina Netto, A. elaboración propia

Descripción local y regional (área del Piloto e Itapúa)

Comentarios: A fin de contar con una visión global de la posibilidad de aplicación de riego suplementario en la producción de cultivos, con énfasis en los extensivos (soja, trigo, maíz, girasol, entre otros), se tomo como modelo de gestión probable a los socios de la Cooperativa Colonias Unidas, dada su capacidad de cobertura territorial (150.000 ha. en forma directa de afectación con aproximadamente 3.000 productores) y financiera en la región. En este sentido se debería de considerar realidades y aspectos vinculantes tales como:

- Existe en la región un interés por implementar sistemas de riego suplementario en cultivos extensivos anuales.
- Probablemente este interés este basado en las pérdidas ocurridas por sequía entre las safras de los años 2004-2005 que representaron para la región unos millones de dólares en pérdidas económicas.
- El proceso de inclusión de riego suplementario en cultivos extensivos anuales va desde la propia construcción del pozo, hasta la tecnología de manejo de cultivos.
- El área bajo riego por aspersión en el país está muy por debajo del total cultivado posible de regar

- Sin embargo existe aparentemente un gran potencial de riego para tierras aptas, que coinciden con zonas donde es posible obtener aguas subterráneas en cantidad y calidad suficiente.
- La generación de un nuevo marco regulatorio de los recursos hídricos viable para las actividades agropecuarias de la región (Itapúa) requiere de un conocimiento de la realidad a fin de estimar el crecimiento esperado a mediano plazo.
- También los aspectos de conservación de suelo deben ser regulados, y para lograr estos objetivos es imprescindible tener información veraz.
- A nivel regional (incluida el área del piloto) se estiman que entre el 80 a 90% de las tierras son aptas para utilizar este sistema.
- Para el área del piloto los probables caudales a ser utilizados en promedio van de 90.000 a 100.000 lt/h. .
- De manera complementaria el uso de los acuíferos para riego debe de reconocer y acompañar las técnicas de manejo actuales (siembra directa / labranza mínima) cuyas acciones conjuntas o combinadas podría ser sinergias positivas con respecto a la sustentabilidad del proceso..
- Con respecto al manejo y definición de los momentos de riego, el 99% de los probables usuarios no tiene ninguna estrategia para definir cuando y cuanto regar, y solo el 1 % utiliza los distintos sistemas disponibles.
- Ante la posibilidad de incursionar en la temática de bioenergéticas (etanol y biodiesel) se genera la necesidad de intensificar los recursos productivos. Sin embargo se deben de incluir en el análisis el carácter a cíclico (poco estacional) de las precipitaciones que condicionan el alcance de rendimientos altos.

Componente Uso de la Tierra:

Relieve:

- En el área de estudio predominan los suelos asentados en un relieve suave ondulado a ondulado, con pendientes que van de 1 a más de 15%. Prácticamente no existen planicies continuas.
- Pedo-geo-morfológicamente, los suelos con relieves más estables y con potencialidades aptas para riego (planos) se darían hacia el extremo noreste del área del piloto, próximos al Departamento de Alto Paraná.

Capacidad de uso de la tierra / aptitud de uso.

- El 64,9% de los suelos en el área del piloto (aproximadamente 45.936 ha.) presentan condiciones adecuadas para la implantación de cultivos extensivos. El 27,42% de los suelos (aproximadamente 19.405 ha.) presentan serias limitaciones al uso, en especial relacionadas a pendiente. La restantes 7,68 % de tierras (aproximadamente 5.438,5 ha) no son recomendados para uso agrícola extensivo.

Pendiente	Capacidad de uso		Superficie		Relieve	Uso de la tierra predominante
			ha	%		
1-3%	I, II, III	a.u / I, IIE, IIIE	31964,4519	45,16	Suave ondulado a ondulado	Cultivo anual extensivo mecanizado
3-8%	I, II, III	IIESf, IISf, IIISf	13971,5499	19,74		
8-15%	IV-VI	IVSr, VWd, VISr, VIWi	19405,4235	27,42	Fuerte ondulado a serranía	Presentan serias limitaciones
15 a más	VII-VIII	VIISr, VIII	5438,4836	7,68		No recomendado debido a las limitaciones.
TOTAL			70779,9089	100,00		

Cuadro 38: Comparación entre la capacidad de uso de la tierra y relieve-pendiente en el área del piloto
Fuente: PRUT, 1995 / Elaboración: T. Kegler / A. Medina Netto, 2007

Sistema de manejo de suelos y cultivos.

- La mayoría de los productores de cultivos extensivos, en el área del piloto, se encuentran asentados en áreas de suelos con textura arcillosa o arcillo-arenosas.
- Entre el 80 y 90% de los productores se encuentran mecanizados y desarrollando sus actividades de producción agrícola (cultivos extensivos) bajo el sistema de rotación de cultivos, siembra directa, conservación de suelos con curvas de nivel, etc.
- Este sistema incluye a cultivares de invierno y verano, intercalando con el uso de abonos verdes y rotación de parcelas.
- Por lo general no se visualiza el monocultivo, caso soja, como alternativa económica viable para el aprovechamiento de maquinarias e implementos.
- El sistema de manejo de suelos y cultivo se inicio en la década de los años 80.
- La siembra directa se realiza en base a una rotación de cultivos:

Año	verano		Invierno	
	cultivo	%	cultivo	%
1	Soja	100	Trigo	75
			Abonos verdes	25
2	Soja	75	Trigo	70
	Maíz	25	Canola	10
			Abonos verdes	20
3	Soja	70	Abonos verdes	30
	Girasol	30	Canola	20
	Maíz 2da	*	Trigo	50

*Maíz de segunda sembrado sobre girasol

Cuadro 39: rotación predominante de cultivos utilizada en el área de estudio
Fuente: Cooperativa Colonias Unidas / Div. Asistencia Técnica Agropecuaria, 2008

Observaciones espaciales:

1. El área del piloto no cuenta con las condiciones técnicas adecuadas para la implantación de un sistema de riego por aspersión debido a la variabilidad del relieve.
2. El relieve local y regional se encuentra modificado a través de la implantación de curvas de nivel (faja ancha en suelos arcillosos y angosta en arenosos) que sirven de sumidero de agua y freno a la erosión hídrica.

Componente Tenencia de la tierra

- Es perceptible que la distribución de tierras se encuentra basada en pequeñas propiedades rurales productivas cuyo promedio no supera las 20 ha. por parcela.
- La propiedad integral (total) de cada productor sin embargo, (a pesar de ser en media mayores a 100 ha) son el resultado de la sumatoria de varias propiedades (títulos independientes), las cuales, no son necesariamente continuas y en un solo bloque. Estas parcelas de producción, siendo de un mismo productor, se encuentran distantes unas de otras. En el menor de los casos, en media, 1 a 2 km e inclusive a más de 100 km.
- El 88% (1836) de los socios son productores de entre 1 a 150 ha. (cuentan con más de 1 título). Así mismo el 32% (673) de los socios son productores con 20 a 50 ha (cuentan con más de 1 título)

Estratos	Superficie	Socios
(Has.)	(Has.)	(N°)
- de 01 a 10	1.058,60	254
- de 11 a 20	5.392,86	316
- de 21 a 50	23.384,59	673
- de 51 a 100	31.502,09	439
- de 101 a 150	18.942,01	154
- de 151 a 200	17.310,81	98
- de 201 a 500	37.671,00	126
- de 501 a 1.000	14.584,62	22
- más de 1.000	9.421,00	5
TOTAL	159.267,58	2087

Cuadro 40: estrato de productores CCU

Fuente: Cooperativa Colonias Unidas / Dpto. Asistencia Técnica, Censo asociados año 2003

Observaciones espaciales:

1. Sumando el componente relieve al de la tenencia de la tierra, se percibe la gran dificultad de implantar un sistema adicional de riego debido a que:
 - No son bloques continuos, lo cual en una situación de sequía, que por lo general es a nivel regional, dificultaría el riego simultaneo de parcelas distantes unas de otras. El traslado de equipos implicaría gastos adicionales, así como el de instalar sistemas de riego para cada parcela.
 - No se descarta la posibilidad de trabajar en sistemas integrados de riego, para lo cual se requerirán otros adicionales socio-culturales de relacionamiento a los cuales el productor debe de ceder para acceder.
 - El trabajo en cuencas hídricas y la participación social en los Consejos de Agua podrían servir de escenario favorable para implementar un sistema integrado o comunitario de riego. De hecho esto deberá de ser analizado técnica, jurídica, financiera y por sobre todo socialmente asumida, de llegar a ser opción para el productor.
 - Hasta la fecha, escenarios probables se tienen para el trabajo conjunto en cuencas hídricas, caso Programa de Adecuación Ambiental - PRADAM de la Cooperativa. Colonias Unidas.
 - Lastimosamente debido a una descoordinación técnico administrativa en el proceso de EvIA a nivel institucional, este modelo de gestión integrada de los recursos hídricos del sector privado se encuentra carente de una respuesta oficial.
 - Se suma a esta posibilidad un adicional económico basado en tasas por el uso del agua (registro, concesiones, certificados, permisos etc.), los cuales se encuentran en proceso de definición (reglamentación) actualmente en la Ley 3239/07.
 - La sumatoria de estas condicionantes configura un escenario poco confiable para el recurrente, característico de todo proceso donde el tema ambiental (caso agua) se encuentra presente.

Clima:**Características anexas a las observaciones realizadas bajo los datos disponibles:**

- Se toma como muestra de observación los datos climáticos relativos a la precipitación de los meses de zafra normal (**setiembre a abril**) del cultivo principal la soja
- Es de resaltar que en la zona del estudio la soja por lo general no es un monocultivo.
- La soja se encuentra asociada a otros cultivares en rotación, como el trigo, girasol, canoa, maíz, etc. Todos ellos incluyen un abono verde, sea de verano o invierno.
- La mayoría de los productores (90%) practican sus actividades productivas utilizando el sistema de siembra directa y en menor proporción la labranza conservacionista o laboreo mínimo, implementando curvas de nivel, fajas de protección, cultivos consorciados entre otras.
- En algunos casos se hace una descripción de fenómenos y eventos de los últimos 9 a 10 años y en otros se toma el integral (por zafra) del integral de los años.

Análisis de datos climáticos:

- Haciendo un análisis comparativo de los últimos 30 años (Cuadro 1) las lluvias se han mantenido por encima de la media histórica (1.303 mm/año zafra) con excepción del año 2005.
- Según datos de la EMBRAPA 2002, la necesidad del cultivar de soja en mm para completar el ciclo es de 800 mm como máximo y de 450 mm como mínimo.

- En este sentido, la soja en forma conjunta (casi simultaneas) con el trigo da su inicio en el área de estudio a partir de los años 70, donde se nota una disponibilidad de agua por encima de lo requerido.
- De haber perdidas en el cultivo se darían básicamente por una convergencia negativa eventual entre estado de desarrollo y requerimiento de agua. Eje: periodos de sequia en estado de floración dependiendo de la variedad (aborto de flores). Así mismo es factible asumir que un exceso de agua podría ocasionar perdidas al cultivar, (hongos foliares, radicales, entre otros) lo cual no es requerido en este documento.
- Se reitera que con los datos disponibles y bajo las condiciones evaluadas, los datos demuestran una gran variabilidad del régimen de precipitación (poco cíclicos).

Cuadro a: datos de precipitación en el área de influencia del piloto correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales

Zafra		Precipitación mm/año zafra promedio		Zafra		Precipitación mm/año zafra promedio
1951	1952	1262,60		1979	1980	1472,60
1952	1953	779,40		1980	1981	1101,60
1953	1954	1566,70		1981	1982	1048,60
1954	1955	1797,60		1982	1983	2069,00
1955	1956	1110,20		1983	1984	1201,70
1956	1957	797,30		1984	1985	1489,90
1957	1958	1429,00		1985	1986	1181,00
1958	1959	2065,90		1986	1987	1665,40
1959	1960	981,50		1987	1988	1042,70
1960	1961	1465,50		1988	1989	1322,10
1961	1962	1242,60		1989	1990	1453,80
1962	1963	903,20		1990	1991	1460,30
1963	1964	1664,10		1991	1992	1295,00
1964	1965	415,20		1992	1993	1150,60
1965	1966	699,30		1993	1994	1500,40
1966	1967	1083,50		1994	1995	1517,50
1967	1968	633,40		1995	1996	1166,50
1968	1969	1423,10		1996	1997	1536,60
1969	1970	931,20		1997	1998	2478,70
1970	1971	1419,40		1998	1999	1203,30
1971	1972	571,10		1999	2000	1485,50
1972	1973	1755,80		2000	2001	2136,00
1973	1974	1142,40		2001	2002	1440,90
1974	1975	1321,30		2002	2003	1772,30
1975	1976	1379,40		2003	2004	1266,90
1976	1977	1131,70		2004	2005	1436,30
1977	1978	838,00		2005	2006	839,30
1978	1979	1162,80				

Fuente: CRIA, 2007
Elaboración: H. Maciel, 2008

Cuadro b: promedio de días sin lluvia correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales (ver anexo)

- El intervalo promedio de días sin lluvia ha sido de 4,51(días)

Cuadro c: períodos máximos de días consecutivos sin lluvia (ver anexo)

- El análisis del presente cuadro determina que los períodos máximos de días consecutivos sin lluvia son totalmente a cíclicos.
- El promedio observable es de 20 días.
- Se tiene una máxima histórica de 36 días sin lluvia en el año 2005.
- Es interesante observar que en las décadas de los años 50 y 60 la superficie boscosa del Paraguay superaba el 45% y sin embargo ya se daban periodos de sequia muy similares a los actuales donde la deforestación ha sido masiva.
- En este sentido el proceso de deforestación masiva se ha dado entre la década de los años 60, 70 e inicios del 80 y es aquí donde los datos muestran que existe una relativa estabilidad en los periodos máximos de días consecutivos sin lluvia.
- Se necesita de una investigación más específica al respecto.
- Para las variedades tardías en los registros climáticos de precipitación de los años 2004-2005 se han contabilizado un total de 36 días consecutivos de sequia las cuales aplicadas a ciertas variedades dan como resultado el impacto en el estado de floración, aborto de flores y por ende decrecimientos de la producción.
- Este caso se dio probablemente con las variedades tardías (caso ejemplo variedad A 8000 RG) cuya época de floración se da a los 82 días con un ciclo de maduración de 150 días en total. Ver ejemplo
- Por ello dentro del área del piloto (inclusive Itapúa Sur y Centro) los productores han optado para la siguiente zafra por variedades tempraneras o precoces a fin de evitar empíricamente la reincidencia de este fenómeno.
- Sería necesario realizar mayores estudios estadísticos por variedades en los registros existentes.

Cuadro d: total de lluvias requeridas para completar ciclo de cultivos extensivos principales (ver anexo)

- El total de lluvias requerido en el ciclo de la soja es de 800 mm., y un mínimo de 450 (EMBRAPA, 2002), en este grafico puede notarse que históricamente solamente en una ocasión se ha tenido lluvias por debajo del mínimo requerido para el rubro en el año 1965 con 415 mm.
- Sin embargo en esa época el cultivo de la soja no era de importancia regional.
- La media histórica del total de lluvias en periodos aptos para la soja ha sido de 1303 mm.

Cuadro e: días consecutivos de lluvia correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales (ver anexo)

- Se observa que se ha tenido dos picos importantes en días consecutivos de lluvia.
- En la cosecha del 1986 con 35 días y un rendimiento de 1386 Kg/Ha
- En la cosecha del año 2005 con 36 días y un rendimiento de 1.689 Kg/Ha
- Los más bajos se dieron en la cosecha del año 1991 con 1293 Kg/Ha

Cuadro f: máxima periodicidad de lluvias correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales (ver anexo)

- Máxima periodicidad de lluvia fue en la cosecha del año 2005 que no fue la más baja del periodo analizado.
- El rendimiento más bajo se dio en un año con los periodos más bajos de intervalos entre lluvias, cosecha del año 1993 con un periodo de lluvia de cada 2,93 días
- El más bajo 2,34 en el año 1997
- El mejor rendimiento de la cosecha del año 2003 con lluvias cada 3,92 días.

Cuadro g: días sin lluvias totales máximos del periodo correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales (ver anexo)

- Se observa que las campañas cuyos días sin lluvias totales máximos del periodo analizado, no corresponden necesariamente a los rendimientos más bajos.
- En la cosecha del año 1991 se tuvo el rendimiento más bajo, sin embargo el periodo de días de lluvias es de 159 días, no siendo es el más alto que puede notarse en la cosecha del año 2006 con un total de 228 días sin precipitaciones

Cuadro h: relación rendimiento-riego

- El estudio de los datos demuestra que el bajo rendimiento atribuible a causas hídricas (sequía) no es totalmente subsanables instalando un sistema de riego.
- Para los productores (caso FEPASIDIAS, consulta personal*), de implementar un sistema de riego específicamente para soja se daría en base a las siguientes condicionantes:
 - a) la inversión estaría parada por varios años (más de 8),
 - b) los costos estarían próximos a los 3.000 U\$S por cada parcela de 20 ha,
 - c) se debería de aplicar para varias parcelas (micro parcelas) lo cual elevaría el costo total por productor,
 - d) los rendimientos deberían de estar por encima de 4.500 a 5.000 Kg/ha, dejando un margen de unos 500 a 700 Kg/ha para compensar el costo del sistema por año
 - e) esta condicionante no está asociada a la realidad debido a que la capacidad instalada de profesionales expertos en temas de riego asociados a la producción agrícola, así como los probables daños causados por imprevistos, podrían ocasionar la proliferación de plagas y enfermedades.

Cultivo	Ciclo	Rendimiento Kg/ha	
		Sin riego	Con riego*
Soja	V	3.500-4.000	4.500-5.000
Trigo	I	3.000-3.500	s/e
Girasol	V	2.000-2.500	2.500-3.000
Maíz	V	6.000-8.000	10.000-12.000
Canola	I	1.000-2.000	2.500-3.000
Sorgo	V	5.000-6.000	7.000-8.000

Expectativa prevista aproximada.

Fuente: Dpto. Agropecuario CCU, 2008 s/e: sin expectativa técnica

*Consulta / entrevista realizada a miembros de la FEPASIDIAS

Cuadro i: distribución de lluvias del periodo correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales

- La implementación de riego suplementario en el área del piloto debería de contar con un estudio más profundo debido a que los periodos máximos de días sin lluvias son totalmente a cíclicos.
Eje:
 - En 56 años el número total de veces que hubo periodos máximos de lluvia de 12 días son 5.
 - La primera repetición de esta cantidad (12 días) se verificó a los 5 años posteriores a la primera.
 - La tercera a los 9 años de la segunda
 - La cuarta a los 10 años de la tercera
 - La quinta a los 1 años de la cuarta
- Históricamente se ha tenido un promedio de 62,78% más de agua que el requerido por ciclo de la planta para desarrollarse. Si bien no están cíclicamente distribuidas cualquier exceso provoca la aparición de enfermedades que podrían causar más perjuicios que si no fuese aplicado el riego suplementario.

Cuadro j: variedades de soja más utilizadas en el área de estudio

Variedad	Ciclo	Días		Época siembra
		maduración	floración	
Embrapa 48	Semi Precoz	139	56	20/10 a 20/11
BRS 232	Semi precoz	139	56	20/10 a 25/11
BRS 244 RR	Medio	140	59	15/10 a 30/11
BRS 245 RR	Medio	142	59	20/10 a 30/11
BRS 247 RR	Medio	145	57	25/10 a 30/11
CD 212 RR	Precoz	129	51	20/10 a 30/11
CD 213 RR	Semi Precoz	139	56	20/10 a 30/11
CD 214 RR	Medio	142	59	20/10 a 30/11
CD 219 RR	Tardío	144	70	01/12 a 15/01
A 4910 RG	Precoz	130	35	15/10 a 10/11
A 6411 RG	Semi Precoz	137	51	20/10 a 20/11
A 7053 RG	Semi Precoz	138	54	01 a 20/11
A 7118 RG	Medio	140	56	01 a 20/11
A 7321 RG	Medio	140	50	15/10 a 30/12
A 8000 RG	Tardío	150	82	15/11 a dic.
N. Andrea 66	Precoz	130	47	15/10 a 10/11
Dalia 700	Semi Precoz	132	40	15/10 a 30/12
Dalia 500	Precoz	120	30	01/11 a 30/11

Fuente: CCU, 2008

Recomendaciones generales del componente clima.

- Identificar y caracterizar aéreas probables para la implementación de riego suplementario por aspersión.
- Caracterizar costos, ventajas y desventajas al proceso.
- Caracterizar riesgos en el proceso
- Cuantificación probable de la superficie a ser regada.
- Evaluar la dinámica de la relación suelo-planta-agua
- Establecer o fortalecer una red de comunicación (alerta temprana) con productores y técnicos vinculados al riego.
- Generar una base de datos que permita evaluar el crecimiento de la actividad en el tiempo.
- Fortalecer instancias en la sociedad organizada (Consejos de Agua) a fin de que sirvan de herramienta de referencia para la toma de decisión, generación de políticas y legislaciones para el sector.

Componente financiero.

Resumen

- Pagar la inversión solo con el cultivo de la soja no sería viable, debido a que es un gasto totalmente innecesario si no ocurriera una sequía importante.
- Según el análisis climático realizado y en base a los datos disponibles, las expectativas de contar con sequías importantes no se dan en forma cíclica.
- De ocurrir este fenómeno, el grado de afectación (daños y pérdidas probables) estaría directamente relacionado a la etapa del desarrollo agronómico (crecimiento, floración, maduración, llenado de grano, etc.).
- Sin embargo es conveniente establecer que de ser realizado el riego tendría respuestas dispares cuando es realizada en forma aislada (monocultivo de soja), o asociada (soja + trigo, girasol+ canola y abonos verdes).
- Se estima que al final de los primeros cuatro años se debería de tomar en consideración como posibles egresos para el año siguiente. Y como el país no tiene política de refinanciación de deudas y tampoco subsidios para el productor, sería un golpe muy fuerte al productor. Eje: Caso B del cultivo de la soja sin otro rubro asociado.
- Ante una eventual inversión, el pago implicaría un endeudamiento progresivo por parte del productor debido a intereses y capitales moratorios.
- En la cosecha del año 2005 se ha tenido uno de los períodos más largos de días consecutivos sin lluvia, el rendimiento ha mermado notoriamente en un 45,41% menos en relación al máximo rendimiento promedio obtenido hasta ahora. (de 3.094 kg/ha /año 2002-2003 vs. 1.689 Kg/ha / año 2.004-2.005) Esto implicaría una pérdida económica por falta de agua de unos 571,43 U\$S por hectárea.
- Los créditos a largo plazo son prácticamente inexistentes hasta el momento. No así las ofrecidas por la AFD (Agencia Financiera de Desarrollo), que es gubernamental y que funciona hace contados años para realizar inversiones en el sector primario de la producción.
- También debe contemplarse que en el país no existen prácticamente especialistas que puedan dar un correcto y concreto asesoramiento sobre el mencionado proyecto en cuanto a dimensionamientos de cañerías y demás accesorios necesarios para fines extensivos como requeriría el proyecto de llevarse a cabo.
- Además los equipos con el correr del tiempo se deterioran y por ende requieren de mantenimientos adecuados.

Costo–beneficio de la aplicación de riego (Cuadro 41)

Concepto	G./ Ha	Conversión U\$S (cambio 4700 U\$S/Gs)
Ingresos	8.953.000	1.904
Inversión	2.158.147	459
Gastos familiares	3.000.000	638
Costo operativo	4.031.218	858
	9.189.365	1.995
Precios de productos		
Soja	396	U\$S/ton
Trigo	250	U\$S/ton
Girasol	540	U\$S/ton
Maiz	170	U\$S/ton

Costos estimados para el componente ambiental + equipos base (datos aproximados sujetos a actualización) (Cuadro 42)

Componentes	Costo Unitario	Cantidad	Unidad	Sub total
Perforación c/encamisado	370.000	100	mts	37.000.000
Tasa	1.000.000	1	Unidad	1.000.000
Licencia	2.500.000	1	Unidad	2.500.000
Bomba	12.000.000	1	Unidad	12.000.000
Equipos de riego	5.000.000	20	has.	100.000.000
Inversión total p/ 20ha				152.500.000

Fuente: elaboración propia A. Medina Netto, 2008

Observación:

1. el monto de 152.500.000 Gs (aproximadamente 33.000 U\$S a 4.700 dólar/cambio guaraní), representa el costo para obtener la Licencia Ambiental y operativizar el proyecto de riego (agua)
2. este monto es insertado en los gastos (flujo de caja) presentados en los casos A y B

Calculo base estimado por ha para producción de rubros agrícolas (extensivos) en el área de influencia del piloto

Características:

- Base 1 ha con rotación de diversos rubros
- La superficie utilizada por rubro considerado es variable no fija de año a año
- Se incluye en estas rotaciones el uso de abonos verdes como cobertura. No presenta ingresos, más bien gastos económicos compensados por la conservación de agua y suelo.

CAPITAL OPERATIVO	Base de cálculo 20 ha (promedio de productor modelo CCU)							
CONCEPTO	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8
Soja	40.034.360	40.034.360	40.034.360	40.034.360	40.034.360	40.034.360	40.034.360	40.034.360
Trigo		20.453.800	30.680.700			40.907.600		
Girasol	15.700.000	15.700.000			15.700.000			15.700.000
Maíz	24.090.000			36.135.000	12.045.000		36.135.000	24.090.000
Impuestos IMAGRO	800.000	880.000	968.000	1.064.800	1.171.280	1.288.408	1.417.249	1.558.974
TOTAL	80.624.360	77.068.160	71.683.060	77.234.160	68.950.640	82.230.368	77.586.609	81.383.334

Soja	2.001.718
Maíz	2.409.000
Trigo	2.045.380
Girasol	1.570.000

Ejemplo:

- **Soja:** cálculos realizados n base a la producción de 20 ha (total).
- **Trigo:** la base año 2 es de 10 ha de trigo + 10 ha girasol
- **Girasol:** la base año es 10 ha.
- **Maíz:** 10 ha año 1, 15 ha año 4,

Caculo de flujo de caja para rubros consorciados con y sin riego

Caso A FLUJO de CAJA: soja + otro rubros con riego (Cuadro 43)

..... caso A

RUBROS / AÑOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Total
a. INGRESOS									
Renta soja	111.060.000	122.166.000	134.382.600	147.820.860	162.602.946	178.863.241	196.749.565	216.424.521	1.270.069.732
Renta maíz	48.000.000		0	72.000.000	24.000.000		72.000.000		216.000.000
Renta girasol	20.000.000	40.000.000			40.000.000			40.000.000	140.000.000
Renta trigo		23.340.000	35.010.000			35.010.000		23.340.000	116.700.000
TOTAL INGRESOS	179.060.000	185.506.000	169.392.600	219.820.860	226.602.946	213.873.241	268.749.565	279.764.521	1.742.769.732
b. EGRESOS									
Capital Operativo	80.624.360	77.068.160	71.683.060	77.234.160	68.950.640	82.230.368	77.586.609	81.383.334	616.760.690
Intereses	21.377.232	18.109.375	14.841.518	11.573.661	8.305.804	5.037.946	1.770.089		81.015.625
Pago Capital									
Riego	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714		152.500.000
Gastos familiares	60.000.000	66.000.000	72.600.000	79.860.000	87.846.000	96.630.600	106.293.660	116.923.026	686.153.286
TOTAL EGRESOS	183.787.306	182.963.249	180.910.292	190.453.535	186.888.158	205.684.629	207.436.072	198.306.360	1.536.429.601
Saldo anual	-4.727.306	2.542.751	-11.517.692	29.367.325	39.714.788	8.188.612	61.313.492	81.458.161	206.340.131

Caso B FLUJO de CAJA: soja con riego (Cuadro 44)

RUBROS / AÑOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Total
a. INGRESOS									
Renta soja	111.060.000	122.166.000	134.382.600	147.820.860	162.602.946	178.863.241	196.749.565	216.424.521	1.270.069.732
TOTAL INGRESOS	111.060.000	122.166.000	134.382.600	147.820.860	162.602.946	178.863.241	196.749.565	216.424.521	1.270.069.732
b. EGRESOS									
Capital Operativo	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	326.674.880
Intereses	21.377.232	18.109.375	14.841.518	11.573.661	8.305.804	5.037.946	1.770.089		81.015.625
Pago Capital Riego	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714		152.500.000
Gastos familiares	60.000.000	66.000.000	72.600.000	79.860.000	87.846.000	96.630.600	106.293.660	116.923.026	686.153.286
TOTAL EGRESOS	143.997.306	146.729.449	150.061.592	154.053.735	158.771.878	164.288.621	170.683.824	157.757.386	1.246.343.791
Saldo anual	-32.937.306	-24.563.449	-15.678.992	-6.232.875	3.831.068	14.574.620	26.065.741	58.667.135	23.725.941

Cálculos de flujo de caja utilizando rendimientos probables con y sin riego

OPCIÓN I.

Escenario probable de soja asociado a otros rubros (maíz, girasol, trigo) con rendimiento de 3.000 kg/ha CON RIEGO para 20 ha (Cuadro 45)

FLUJO de CAJA CON OTROS RUBROS

RUBROS / AÑOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Total
a. INGRESOS									
Renta soja	111.060.000	122.166.000	134.382.600	147.820.860	162.602.946	178.863.241	196.749.565	216.424.521	1.270.069.732
Renta maíz	48.000.000		0	72.000.000	24.000.000		72.000.000		216.000.000
Renta girasol	20.000.000	40.000.000			40.000.000			40.000.000	140.000.000
Renta trigo		23.340.000	35.010.000			35.010.000		23.340.000	116.700.000
TOTAL INGRESOS	179.060.000	185.506.000	169.392.600	219.820.860	226.602.946	213.873.241	268.749.565	279.764.521	1.742.769.732
b. EGRESOS									
Capital Operativo	80.624.360	77.068.160	71.683.060	77.234.160	68.950.640	82.230.368	77.586.609	81.383.334	616.760.690
Intereses	21.377.232	18.109.375	14.841.518	11.573.661	8.305.804	5.037.946	1.770.089		81.015.625
Pago Capital Riego	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714		152.500.000
Gastos familiares	60.000.000	66.000.000	72.600.000	79.860.000	87.846.000	96.630.600	106.293.660	116.923.026	686.153.286
TOTAL EGRESOS	183.787.306	182.963.249	180.910.292	190.453.535	186.888.158	205.684.629	207.436.072	198.306.360	1.536.429.601
Saldo anual	-4.727.306	2.542.751	-11.517.692	29.367.325	39.714.788	8.188.612	61.313.492	81.458.161	206.340.131

Observación: no es económicamente viable saldo negativos

OPCIÓN II.

Escenario probable de soja asociado a otros rubros (maíz, girasol, trigo) con rendimiento de 4.500 kg/ha CON RIEGO para 20 ha (Cuadro 46)

FLUJO de CAJA CON OTROS RUBROS

RUBROS / AÑOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Total
a. INGRESOS									
Renta soja	166.590.000	183.249.000	201.573.900	221.731.290	243.904.419	268.294.861	295.124.347	324.636.782	1.905.104.599
Renta maíz	48.000.000		0	72.000.000	24.000.000		72.000.000		216.000.000
Renta girasol	20.000.000	40.000.000			40.000.000			40.000.000	140.000.000
Renta trigo		23.340.000	35.010.000			35.010.000		23.340.000	116.700.000
TOTAL INGRESOS	234.590.000	246.589.000	236.583.900	293.731.290	307.904.419	303.304.861	367.124.347	387.976.782	2.377.804.599
b. EGRESOS									
Capital Operativo	80.624.360	77.068.160	71.683.060	77.234.160	68.950.640	82.230.368	77.586.609	81.383.334	616.760.690
Intereses	21.377.232	18.109.375	14.841.518	11.573.661	8.305.804	5.037.946	1.770.089		81.015.625
Pago Capital Riego	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714		152.500.000
Gastos familiares	60.000.000	66.000.000	72.600.000	79.860.000	87.846.000	96.630.600	106.293.660	116.923.026	686.153.286
TOTAL EGRESOS	183.787.306	182.963.249	180.910.292	190.453.535	186.888.158	205.684.629	207.436.072	198.306.360	1.536.429.601
Saldo anual	50.802.694	63.625.751	55.673.608	103.277.755	121.016.261	97.620.232	159.688.275	189.670.422	841.374.997

Observación: es económicamente viable saldo positivo

OPCIÓN III.

Escenario probable de soja con rendimiento de 3.000 kg/ha CON RIEGO para 20 ha (Cuadro 47)

FLUJO de CAJA CON OTROS RUBROS

RUBROS / AÑOS	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Total</i>
a. INGRESOS									
Renta soja	111.060.000	122.166.000	134.382.600	147.820.860	162.602.946	178.863.241	196.749.565	216.424.521	1.270.069.732
TOTAL INGRESOS	111.060.000	122.166.000	134.382.600	147.820.860	162.602.946	178.863.241	196.749.565	216.424.521	1.270.069.732
b. EGRESOS									
Capital Operativo	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	326.674.880
Intereses	21.377.232	18.109.375	14.841.518	11.573.661	8.305.804	5.037.946	1.770.089		81.015.625
Pago Capital Riego	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714		152.500.000
Gastos familiares	60.000.000	66.000.000	72.600.000	79.860.000	87.846.000	96.630.600	106.293.660	116.923.026	686.153.286
TOTAL EGRESOS	143.997.306	146.729.449	150.061.592	154.053.735	158.771.878	164.288.621	170.683.824	157.757.386	1.246.343.791
Saldo anual	-32.937.306	-24.563.449	-15.678.992	-6.232.875	3.831.068	14.574.620	26.065.741	58.667.135	23.725.941

Observación: no es económicamente viable saldo negativos

OPCIÓN IV.

Escenario probable de soja con rendimiento de 4.500 kg/ha CON RIEGO para 20 ha (Cuadro 48)

FLUJO de CAJA CON OTROS RUBROS

RUBROS / AÑOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Total
a. INGRESOS									
Renta soja	166.590.000	183.249.000	201.573.900	221.731.290	243.904.419	268.294.861	295.124.347	324.636.782	1.905.104.599
TOTAL INGRESOS	166.590.000	183.249.000	201.573.900	221.731.290	243.904.419	268.294.861	295.124.347	324.636.782	1.905.104.599
b. EGRESOS									
Capital Operativo	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	326.674.880
Intereses	21.377.232	18.109.375	14.841.518	11.573.661	8.305.804	5.037.946	1.770.089		81.015.625
Pago Capital Riego	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714	21.785.714		152.500.000
Gastos familiares	60.000.000	66.000.000	72.600.000	79.860.000	87.846.000	96.630.600	106.293.660	116.923.026	686.153.286
TOTAL EGRESOS	143.997.306	146.729.449	150.061.592	154.053.735	158.771.878	164.288.621	170.683.824	157.757.386	1.246.343.791
Saldo anual	22.592.694	36.519.551	51.512.308	67.677.555	85.132.541	104.006.240	124.440.523	166.879.396	658.760.808

Observación: es económicamente viable saldo positivo

OPCIÓN V. Soja sin riego con 3.000 kg de rendimiento (Cuadro 49)

FLUJO de CAJA CON OTROS RUBROS

RUBROS / AÑOS	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Total</i>
a. INGRESOS									
Renta soja	111.060.000	122.166.000	134.382.600	147.820.860	162.602.946	178.863.241	196.749.565	216.424.521	1.270.069.732
TOTAL INGRESOS	111.060.000	122.166.000	134.382.600	147.820.860	162.602.946	178.863.241	196.749.565	216.424.521	1.270.069.732
b. EGRESOS									
Capital Operativo	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	326.674.880
Gastos familiares	60.000.000	66.000.000	72.600.000	79.860.000	87.846.000	96.630.600	106.293.660	116.923.026	686.153.286
TOTAL EGRESOS	100.834.360	106.834.360	113.434.360	120.694.360	128.680.360	137.464.960	147.128.020	157.757.386	1.012.828.166
Saldo anual	10.225.640	15.331.640	20.948.240	27.126.500	33.922.586	41.398.281	49.621.545	58.667.135	257.241.566

OPCIÓN VI.

Soja sin riego con 4.500 kg de rendimiento (Cuadro 50)

FLUJO de CAJA CON OTROS RUBROS

RUBROS / AÑOS	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Total</i>
a. INGRESOS									
Renta soja	166.590.000	183.249.000	201.573.900	221.731.290	243.904.419	268.294.861	295.124.347	324.636.782	1.905.104.599
TOTAL INGRESOS	166.590.000	183.249.000	201.573.900	221.731.290	243.904.419	268.294.861	295.124.347	324.636.782	1.905.104.599
b. EGRESOS									
Capital Operativo	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	40.834.360	326.674.880
Gastos familiares	60.000.000	66.000.000	72.600.000	79.860.000	87.846.000	96.630.600	106.293.660	116.923.026	686.153.286
TOTAL EGRESOS	100.834.360	106.834.360	113.434.360	120.694.360	128.680.360	137.464.960	147.128.020	157.757.386	1.012.828.166
Saldo anual	65.755.640	76.414.640	88.139.540	101.036.930	115.224.059	130.829.901	147.996.327	166.879.396	892.276.433

EXPERIENCIAS LOCALES DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Modelo de gestión socio-político local referencial de los recursos hídricos subterráneos con probable vinculación al Piloto Itapúa.

INSTANCIAS	DESARROLLO	Año
Gubernamental (Regional: Gobernación Departamental y Local: Municipal)	Unidad de Gestión Ambiental Descentralizada UGAD Esta instancia departamental surge como respuesta a una necesidad de apoyo a la descentralización del marco legal ambiental, específicamente la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental (EVI). La misma fue apoyada inicialmente por la SEAM / BID / USAID- Alter Vida (ONG) y la propia Gobernación del Departamento de Itapúa. • Vinculación probable: la ley 294/93 se vincula con la Gestión Integrada de los recursos hídricos a través de la Ley 3239/07	2007
	Consejo Asesor Departamental Ambiental de Itapúa CADAMI Propuesta elevada a la Gobernación del Departamento de Itapúa por la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Hohenau / Universidad Católica-Itapúa a fin de apoyar a la gestión ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Gobernación del Departamento de Itapúa. Esta instancia de carácter interinstitucional, responde a los preceptos establecidos en la Política Nacional Ambiental y del Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), Creado por la Ley 1.561/00 y el Art. 15 del Decreto Nº 10. 579/00, constituyéndose en una instancia deliberativa y consultiva de apoyo al gobierno regional. Es intención que a través de este Consejo articular el fortalecimiento de una unidad o comité asesor de coordinación que entienda toda actividad en cuencas hídricas.	En proceso de creación
	Consejo Regional de Cuencas y Consejo Transfronterizo de Cuencas Instancias a ser implementadas dentro del ámbito de la Gobernación del Departamento de Itapúa a fin de complementar sinergias de gestión de los recursos hídricos.	
Sociedad Civil	Programa de Adecuación Ambiental - PRADAM de la Cooperativa. Colonias Unidas. Ver detalle	2003
	Comité Local de Apoyo al Piloto CLAP	2005
	Consejo de agua de la Cuenca Hídrica del Aº Capiibary. Ver detalle	2007
	Alianza Ambiental de Cooperativas de Itapúa, AIDI y Universidad Católica de Itapúa	2007

Cuadro 51: Modelo de gestión socio-político local referencial de los recursos hídricos subterráneos
Fuente: Medina Netto A.2008

CRONOLOGIA

Programa de Adecuación Ambiental – PRADAM	2003
Comité Local de Apoyo al Piloto – CLAP	2005
Consejo de agua de la Cuenca Hídrica del Aº Capiibary	2007
Unidad de Gestión Ambiental Descentralizada UGAD	2007
Alianza Municipal Cooperativista Académico Ambiental de Itapúa	2007
Consejo Asesor Departamental Ambiental de Itapúa CADAMI	En curso
Consejo Regional de Cuencas y Consejo Transfronterizo de Cuencas	

CONSEJO DE AGUA DE LA CUENCA HÍDRICA DEL ARROYO CAPIIBARY

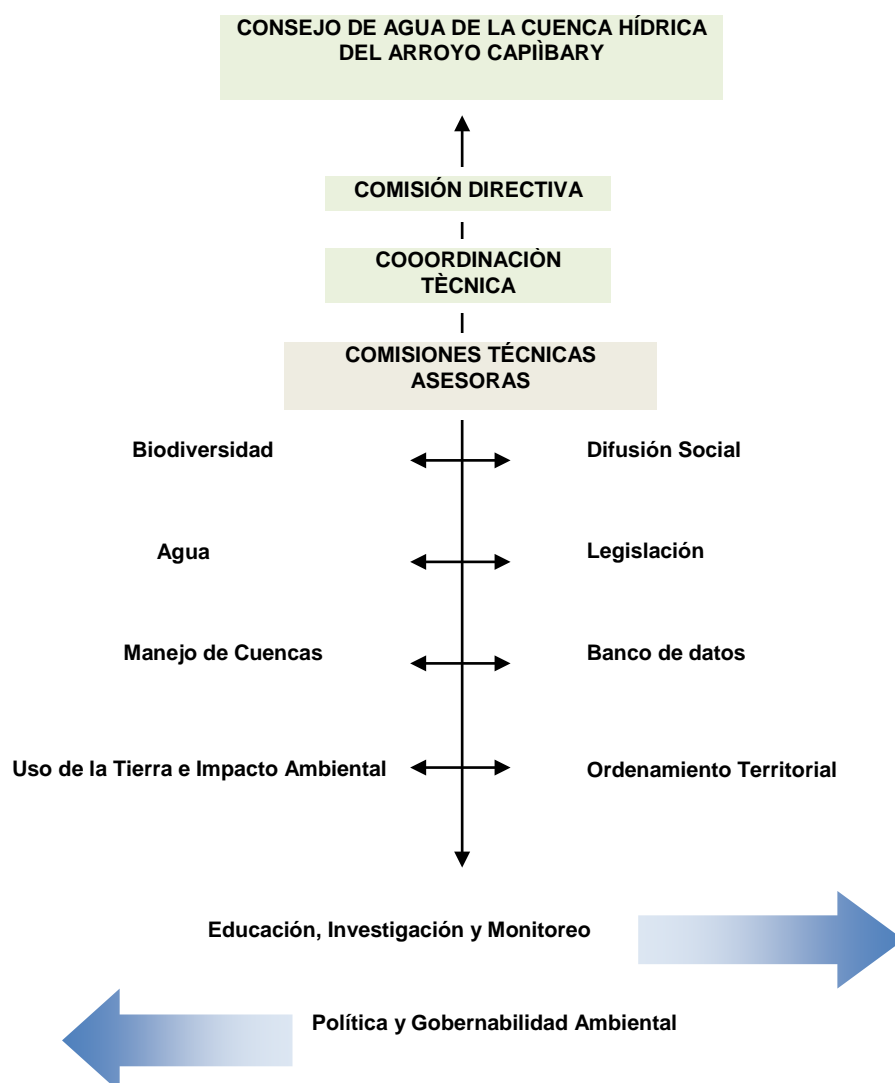
CUADRO RESUMEN

Año	Antecedentes históricos
2003	(XII/03) Presentación en la FUCAI del PRADAM: finalidad fue la de facilitar a los socios de la Cooperativa Colonias Unidas un proceso de adecuación ambiental utilizando como base de proceso las cuencas hídricas. Se pretende aplicar todo Plan de Gestión Ambiental (PGA) en el área de influencia de la cuenca.
2004	(IV/04) Inicio del proceso PRADAM: se identifican inicialmente 25 cuencas hidrográficas como escenario de implementación de la normativa ambiental (Ley 294/93 de EvIA). Actualmente (2008) son 37 cuencas base. Una de estas cuencas es la del Aº Capiibary. En conjunto las 37 cuencas abarcan aproximadamente un área de influencia directa de 150.000 ha e indirecta de 780.000 ha. Involucra a 3.000 productores y 8.000 fincas de socios de la Cooperativa Colonias Unidas y voluntarios recurrentes no socios. El objetivo es la de facilitar una adecuación ambiental colectiva, donde el PGA se implemente en forma cooperativa entre los productores. “La suma de las partes es más que el todo”. Para cada cuenca se pretende posteriormente crear un Consejo de Agua cuyo Plan de Manejo se base en la sumatoria colectiva de los diversos PGA (PRADAM + otros) presentes en el área de influencia.
2005	
2006	(XI/06) Presentación de la iniciativa PRADAM en foros nacionales e internacionales: Washington DC- OEA, Exposiciones y ferias agropecuarias, Charlas técnicas, Seminarios, etc.
2007	<p>(VI/07) Creación del Consejo de Agua de la Cuenca Hídrica del Arroyo Capiibary: integrado por 10 municipios, Cooperativa Colonias Unidas, Universidad Católica / Facultad de Ciencias Agropecuarias Hohenau, ONG's y Fundaciones (FUCAI), Consultoras Ambientales, entre otros. Cuenta con Estatutos Sociales y sus actividades se circunscriben en los estipulados de la Resolución SEAM Nº 170/07</p> <p>(XII/07) Plan Operativo del Proyecto Manejo Sustentable y Protección de Aguas Subterráneas del Paraguay (Cooperación Técnica Alemana BGR/SEAM – CACHAC): previsto para 2007-2013 en dos etapas de gestión. Cuenta con un POA de implementación. Área de trabajo agua subterránea</p> <p>(XI – XII/07) Creación de la Alianza Municipal Cooperativista Académica Ambiental de Itapúa: alianza de 30 municipios + 3 Cooperativas (Colonias Unidas / La Paz y Pirapò). El objetivo es complementar acciones dentro del Programa de Adecuación Ambiental – PRADAM, en cuencas hídricas e iniciar actividades en pos del resguardo del medio ambiente, con especial énfasis en</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Protección de cursos hídricos, b) Forestación y reforestación de nacientes y cursos de agua c) Manejo de agroquímicos, d) Abastecedores comunitarios de agua para aspersión. e) Diseño de caminos rurales f) Capacitación y adiestramiento
2008/ 2010	<p>Fortalecimiento de las cuencas hídricas a nivel regional: iniciativa impulsada por la FCA/UCI para la creación de un Consejo Regional de Cuencas entre los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná. Así mismo bajo el precepto de cuencas compartidas idealizar acciones transfronterizas con la RCA. Argentina (Misiones y Corrientes) y Brasil (Paraná, Rio Grande del Sur, etc.)</p> <p>Base de proceso: consolidar el Capiibary como modelo de gestión aplicable a las demás cuencas a través del Consejo Asesor Ambiental de Itapúa. (en formación)</p>

Cuadro 52: cuadro resumen Consejo de Agua de la cuenca hídrica del arroyo Capiibary

Fuente: Medina Netto A.2008

ORGANIGRAMA DE GESTIÓN DEL CONSEJO DEL Aº CAPIIBARY



Observación:

La gestión de la Comisión Directiva en el periodo 2007/2008 ha llegado a concretar las siguientes propuestas técnicas de gestión y sinergias institucionales:

- Las CTAs se encuentran operando en base a un apoyo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias / Univ. Católica, con profesionales AD HOC y estudiantes del último año de las diversas carreras (Agronomía, Agro Ambiental y Admin. Agropecuaria)
- Esta estructura propuesta permitirá operativizar varios proyectos, entre ellos del BGR de agua subterránea (2007-2010 1ra etapa). Esta propuesta requiere del apoyo del CLAP para su implementación.
- Es intención del Capiibary que el CLAP, a fin de dar continuidad a sus actividades y en el entendimiento que forma parte de la Cuenca del Capiibary sea la encargada de la CTA de Agua. Esta propuesta no cuenta con una respuesta oficialmente por parte del CLAP
- El trabajo del Consejo del Capiibary es un modelo para articular el sistema de cuencas al desarrollo sustentable y fortalecer la GIRH en los 30 municipios del Dpto. de Itapúa.(AIDI+otros)
- Se ha puesto a consideración de la Gobernación del Departamento de Itapúa el mecanismo técnico institucional para consolidar el Consejo Departamental de cuencas hídricas y el Consejo Regional de cuencas en forma conjunta con el Dpto. de Alto Paraná.
- Los intendentes de Itapúa se encuentran realizando contactos con sus pares de Brasil y Argentina a fin de fortalecer la creación de instancias de cooperación transfronteriza. En ellas se encuentra en agenda la del aprovechamiento energético de Yacyreta y Corpus y de cuencas hídricas compartidas
- Lo propio lo hacen las cooperativas de producción

ALIANZA MUNICIPAL COOPERATIVISTA ACADEMICA AMBIENTAL de ITAPUA (Iniciado 12/2007)

Objetivo:

- Elaborar e implementar una estrategia de gestión consensuada entre las partes (Municipalidades, Cooperativas, Facultad de Ciencias Agropecuarias / Universidad Católica - Hohenau y Gobernación del Dpto. de Itapúa) capaces de articular el desarrollo agropecuario con un uso racional de la tierra, en forma coordinada usando como modelo de gestión el sistema de cuencas hidrográficas.
- Complementar y compatibilizar acciones y actores presentes en la región, sean estas Gubernamentales, ONG's, Universidades, Fundaciones, Asociaciones, etc.

Modelo de gestión

1. Trabajo a ser realizado en forma colectiva en el sistema de cuencas hídricas
2. Capitalizar acciones, actores y proyectos existentes en el área regional. Eje:
 - a. la iniciativa y decisión política de los Municipios asociados en la AIDI
 - b. el aporte técnico de la Cooperativa Colonias Unidas a través del Programa de Adecuación Ambiental - PRADAM
 - c. la capacidad profesional y científica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias / Universidad católica - Hohenau
3. Elección de cuencas propuestas en el PRADAM, ejemplo.

MUNICIPIOS AFECTADOS	CUENCAS*					
	CAPIIBARY	PIRAYUI	PIRAPÓ	TEMBEY	CURUZÚ	YAGUARAZAPÁ
	Bella Vista	Cap. Meza	Alto Vera	T.R. Pereira	Cambyreta	Cap. Meza
	Hohenau	T.R. Pereira	Bella Vista	Yatytay	N. Alborada	Edelira
	Obligado	Edelira	Edelira	S.R. Paraná	Miranda	Natalio
	Trinidad	Itapúa Poty	Itapúa Poty	Natalio		
	Jesús	Natalio	Pirapò			
	La Paz	Yatytay				
	Miranda					
	Alto Vera					
	Pirapò					
	Alborada					

***Observación:** los trabajos del PRADAM son realizados en finca de productores asentados en el área de influencia de una cuenca. Se trata de agrupar en torno de una unidad base (la cuenca) a las fincas de productores. Se pretende complementar las acciones con los demás productores apoyando la creación de los Consejos de Agua. En estos Consejos se encuentran representados los Municipios, quienes propiciarán la complementación, articulación y unificación de las Licencias Ambientales del PRADAM con los otros actores. De aquí se pretende en base a la suma de los Planes de Gestión Ambiental (PGA) presentes en cada licencia convocar para elaborar el Plan de Manejo de la Cuenca / Plan de Manejo Ambiental de la Cuenca-cas. Fuente: Asesoría Técnica Ambiental Cooperativa Colonias Unidas - Secretaría Técnica del Consejo del Capiibary.

4. La metodología de trabajo podría ser enriquecida por la experiencia ya existente en el Consejo de Agua del Capiibary.
Estas actividades se estarían dando en:
 - a. Mecanismos de convocatoria para apoyar la creación de cada Consejo de Agua en cada Cuenca
 - b. Elaboración de estatutos sociales
 - c. Relacionamiento con OG's y ONG's
 - d. Procedimientos para elaborar el POA
 - e. Mecanismos de conformación de las Comisiones Técnicas Asesoras entre otras.
5. Proyectos modelos
 - a. **PROYECTO ABASTECEDORES COMUNITARIOS**
 1. INVENTARIO y EVALUACIÓN DE ABASTECEDORES
 2. PROPUESTA TECNICA DE MANEJO
 3. ELABORACIÓN DE REGLAMENTO DE MANEJO
 4. REPARACIÓN y MANTENIMIENTO
 5. CONSTRUCCIÓN y/o RELOCALIZACIÓN DE ABASTECEDORES
 6. PROTECCIÓN DE NACIENTES
 7. REGLAMENTACIÓN LOCAL UNIFICADA (ORDENANZAS)

b. PROYECTO MANEJO DE AGROQUIMICOS

1. INVENTARIO y EVALUACIÓN
2. PROPUESTA TECNICA DE MANEJO DE ENVASES
3. ELABORACIÓN DE REGLAMENTO DE MANEJO
4. DIFUSION y CONCIENCIACIÓN
5. REGLAMENTACIÓN LOCAL UNIFICADA (ORDENANZAS)

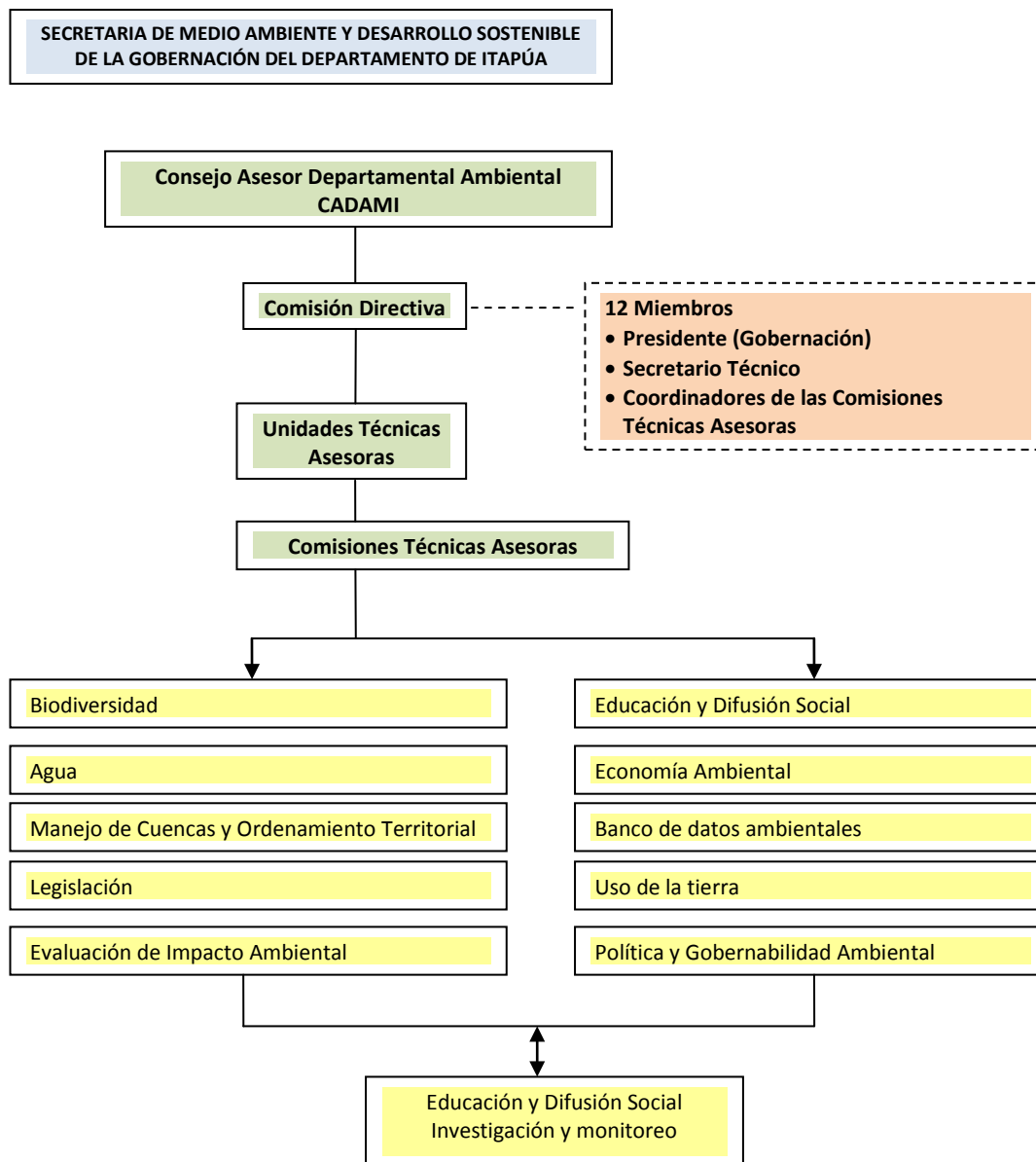
c. PROYECTO REFORESTACIÓN, FORESTACIÓN y REGENERACIÓN NATURAL EN CURSOS DE AGUA

1. INVENTARIO y EVALUACIÓN DE SITIOS
2. PROPUESTA TECNICA DE MANEJO
3. ELABORACIÓN DE REGLAMENTO DE MANEJO
4. REGLAMENTACIÓN LOCAL UNIFICADA (ORDENANZAS)

d. PROYECTO MANEJO DE RESIDUOS URBANOS (VERTEDEROS)

CONSEJO ASESOR DEPARTAMENTAL AMBIENTAL DE ITAPÚA - CADAMI

Flujo grama explicativo



Son integrantes del CADAMI las diversas instancias públicas y privadas debidamente acreditadas para el efecto, fijando como domicilio legal en la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Gobernación del Departamento de Itapúa.

El CADAMI tiene como objetivo principal deliberar, asesorar, proponer y dictaminar en relación al uso, manejo y conservación de los recursos naturales en el área de influencia del Departamento de Itapúa.

Tiene como finalidad propiciar un espacio que facilite la participación activa de los diversos sectores de la sociedad organizada en apoyo a la gestión ambiental gubernamental (Gobernación y Municipalidades), siendo sus dictámenes de carácter consultivo en los temas de su competencia dentro del Departamento.

Fuente: Medina Netto A.2008

CONSEJO DEPARTAMENTAL, CONSEJO REGIONAL DE CUENCAS Y CONSEJO TRANSFRONTERIZO DE CUENCAS

(Proceso a ser iniciado bajo el modelo del Consejo de Agua del Aº Capiibary)

FUNDAMENTO TECNICO

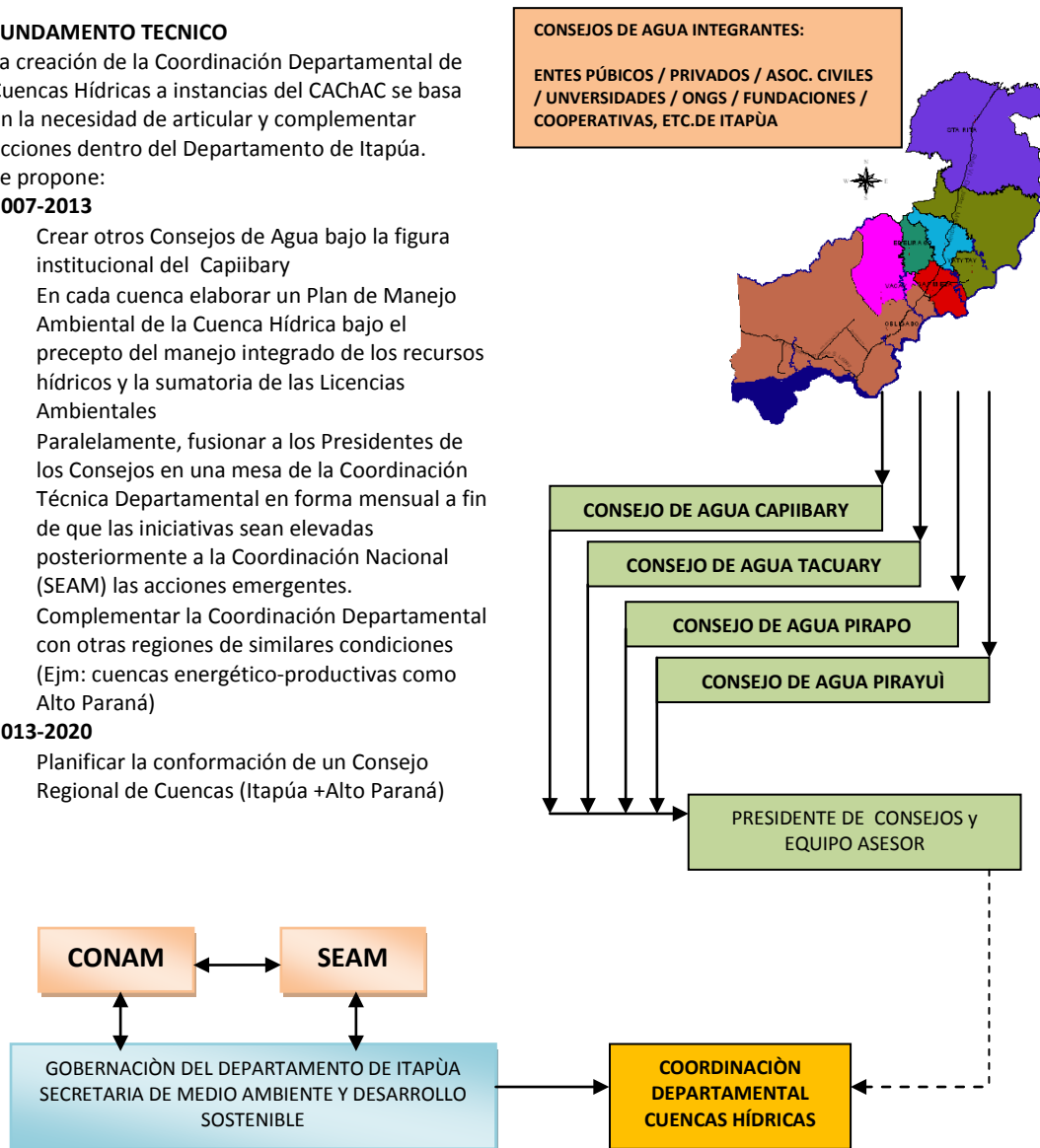
La creación de la Coordinación Departamental de Cuencas Hídricas a instancias del CACHAC se basa en la necesidad de articular y complementar acciones dentro del Departamento de Itapúa. Se propone:

2007-2013

- Crear otros Consejos de Agua bajo la figura institucional del Capiibary
- En cada cuenca elaborar un Plan de Manejo Ambiental de la Cuenca Hídrica bajo el precepto del manejo integrado de los recursos hídricos y la sumatoria de las Licencias Ambientales
- Paralelamente, fusionar a los Presidentes de los Consejos en una mesa de la Coordinación Técnica Departamental en forma mensual a fin de que las iniciativas sean elevadas posteriormente a la Coordinación Nacional (SEAM) las acciones emergentes.
- Complementar la Coordinación Departamental con otras regiones de similares condiciones (Ejm: cuencas energético-productivas como Alto Paraná)

2013-2020

- Planificar la conformación de un Consejo Regional de Cuencas (Itapúa + Alto Paraná)



REQUERIMIENTOS TÉCNICOS:

1. Redactar convenios de cooperación, acuerdos de trabajo, adendas particulares a fin de coordinar y articular convenientemente los procesos.
2. Manual de funciones / procedimientos para cada una de las instancias a ser implementadas
3. Búsqueda de financiamiento a fin de fortalecer los procesos (Cooperación Internacional, binacionales, cooperativas, ONGs, Universidades, etc.).

CUADRO RESUMEN DE INTERACCIÓN PREVISTAS A PARTIR DEL PROCESO PRADAM

Año 2004/2007	<div data-bbox="384 315 719 349" data-label="Section-Header"> <h3>CUENCA DEL CAPIIBARY</h3> </div> <div data-bbox="378 387 520 595" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="564 394 1362 568" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consejo de Agua del Capiibary se encuentra institucionalizado 2. Cuenta con proyectos de la BGR Alemania / SEAM (manejo de agua subterránea, 2007-2013) 3. El Capiibary es una de las 25 cuencas dentro del Programa de Adecuación Ambiental - PRADAM de la Coop. Colonias Unidas (2004) 4. Se convierte en herramienta de trabajo técnico-científico-social para apoyar la gestión integrada de los recursos hídricos </div>
Año 2008/2010	<div data-bbox="371 640 663 674" data-label="Section-Header"> <h3>CUENCAS EN ITAPÚA</h3> </div> <div data-bbox="371 707 879 1144" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="948 714 1426 1061" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cada una de estas cuencas (en ella se inserta como modelo el Capiibary) cuentan con sus Consejos de Agua instalados 2. Cada Consejo está representado en el Consejo Asesor Ambiental Departamental de Itapúa CADAMI dentro del Comité de Coordinación o Unidad de Coordinación de Cuencas 3. Realizan una reunión mensual para evaluar acciones en la mesa departamental de cuencas 4. El Secretario de ambiente de la Gobernación eleva las inquietudes a la SEAM/DGPCRH y ante el CONAM </div>
Año 2010/2013	<div data-bbox="371 1211 887 1245" data-label="Section-Header"> <h3>CUENCAS EN ALTO PARANA e ITAPÚA</h3> </div> <div data-bbox="347 1279 767 1514" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="948 1285 1426 1509" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cada uno de estos Departamentos cuentan con sus Consejos Asesores y se articulan para implementar acciones conjuntas en la cuenca madre del Paraná 2. Consolidación del manejo integrado de la cuenca del Río Paraná margen derecha. 3. Recursos hídricos con fines productivos, energéticos, servicios ambientales, desarrollo urbano e industrial, etc. </div>
	<div data-bbox="363 1608 815 1854" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1043 1704 1350 1771" data-label="Section-Header"> <h3>INTEGRACIÓN A NIVEL TRANSFRONTERIZO</h3> </div>

CONCLUSIONES

Social:

1. La diversidad de procesos asociados a los recursos hídricos (instancias, actores, sectores e intereses presentes en la actualidad) requiere que una acción inclusiva a fin de satisfacer en su mínima expresión ideas y necesidades.
2. La visión de vinculación gobierno-comunidad no solo pasa por la caracterización y cuantificación de sectores, actores, uso, consumo, generación de datos base desde las instancias gubernamentales hacia la comunidad, sino también requiere de una cualificación de la sociedad que las sustenta. La sociedad debe de ser respetada.
3. En el entendimiento que debe de existir una coparticipación en la GIRH se requiere de un mecanismo que permita una evaluación paralela, desde la sociedad hacia la propia organización, técnico administrativa del ente regulador a fin de evitar obstáculos en el desarrollo de acciones posteriores.
4. La conciencia del uso racional del agua pasa hoy por una necesidad del propio productor que requiere de agua en calidad y cantidad para seguir produciendo.
5. Existe una preocupación generalizada a nivel social (comunidad y productores) debido al temor que el uso del agua conlleve a una serie de gastos adicionales que desalientan acompañar o apoyar el proceso.
1. A nivel social se reconoce la necesidad técnica de cuantificar y cualificar los procesos de carga, recarga y pérdidas en el sistema. Sin embargo al conocerla se teme que se incurra en un proceso de cobro por el uso sin una compensación adecuada.
2. A nivel local no se cuenta con una idea del escenario que se tendría ante una eventual política de expansión y tecnificación de la actividad agrícola por generación de biocombustibles. Así mismo, el eventual uso por hidroeléctricas (Yacyreta y Corpus).

Técnica:

1. La cuenca hídrica es una herramienta eficiente para aplicar la gestión integrada de los recursos hídricos. Su desarrollo y evolución dependerá en gran medida de la capacidad de gestión de la comunidad afectada y no solamente de conceptos técnico-administrativos generados e institucionalizados fuera de este rigor.
2. En el área de estudio existe una sistema conservacionista de suelos, agua y de rotación de cultivos. La soja, así como el trigo, maíz, girasol y otros rubros se encuentran insertas y complementadas.
3. Este sistema conservacionista fue adoptado por los propios productores a fin de evitar pérdida de agua y fertilidad de sus campos a través de la erosión hídrica. Este proceso cuenta ya con más de 20 años
4. Es necesario identificar, reconocer e incorporar iniciativas en curso, provenientes de la comunidad, (sociedad civil) relacionadas a las cuencas, sean estas en toda su extensión o parte de ella. La experiencia de la población debe de ser acompañada, orientada y valorada por las instancias de gobierno teniendo en cuenta su propia particularidad, más aun si esta manifiesta su voluntad de apoyar las iniciativas generadas a nivel central. A nivel local (área del Piloto Itapúa) se destacan las generadas en convenios y acuerdos de trabajo, como ser: a) Cooperativas y su adecuación ambiental, b) WW-BAAPA, c) AIDI-Municipios-Cooperativas-Universidad, d) Consejo de Agua del Capiibary, e) PSAG/Piloto Itapúa, entre otros.
5. Existe desde el proceso de creación del PRADAM (2003) la iniciativa de generar un modelo de trabajo cooperativo (por etapas) usando la cuenca como base de gestión, el Consejo de Agua como instancia de Coordinación, el Consejo Departamental de Cuencas como instancia rectora local y el Consejo Transfronterizo de Cuencas como modelo de integración.
6. Actualmente esta iniciativa es multiplicada y auspiciada por la Alianza Municipal Cooperativista Ambiental de la cual participan 3 Cooperativas, 30 Municipios y la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Esta iniciativa multiplicativa necesita del apoyo de las autoridades nacionales y locales (CLAP) a fin de complementar y fortalecer el proceso de la GIRH en el Paraguay.

7. El tema genero constituye otra herramienta de gestión fundamental para el logro de objetivos y metas.
8. Al no existir un Ordenamiento Territorial que oriente un proceso de zonificación urbana / rural, para la planificación del uso de la tierra existe la posibilidad que probables áreas adecuadas para recarga se encuentren hoy subutilizadas.
9. Idéntica situación se presenta para colonizaciones agrícolas, vertederos, urbanizaciones en áreas rurales, plantas de tratamiento de efluentes, etc.
3. Se requiere de un cambio de mentalidad a fin de generar, impulsar, fortalecer o acompañar mecanismos y procedimientos novedosos de gestión en base a sinergias vinculantes ya existentes a nivel local.
4. Sin datos técnico-científicos comprobados a nivel local es poco confiable afirmar que los cultivos extensivos son los causantes de una probable contaminación del agua subterránea. Esta sería parablemente menor al de acciones puntuales, como: Vertederos: residuos urbanos / industriales / hospitalarios - Cementerios - Estaciones de servicio – Pozos ciegos – entre otros.
5. De haber una expansión de cultivos anuales (soja, trigo, maíz, girasol, abonos verdes) se daría en base al cambio de uso de la tierra (ganadería a agricultura) y sobre presión de ASP.

Incentivos:

1. No solamente la valoración del bosque nativo, de procesos de reforestación o la provisión y el tratamiento de agua (servicios básicos) deben de constituir el interés fundamental de actores e instancias.
2. Deben de ser identificados, evaluados y valorizados convenientemente acciones actuales que inciden en la protección del agua como ser: abastecedores de agua comunitarios, reciclado de envases de agroquímicos, fijación de carbono en sistemas conservacionistas de manejo de suelos, colecta y manejo de agua atmosférica, metano, entre otros.
3. Hasta la fecha la probable compensación por servicios ambientales solo se da a los bosques nativos, no al que cuida el agua, sea este superficial o subterránea.

Legal Normativo

1. Teniendo en consideración el proceso de reglamentación de la Ley 3239/07 se requiere que se refuercen las acciones tendientes a favorecer el proceso de difusión y socialización en todos y cada uno de los actores e instancias.
2. Necesidad de asignar valor económico (compensación) como servicio ambiental a acciones vinculantes a la GIRH. Este aspecto podría contribuir a un cambio de actitud de cooperantes (afectados) a futuras indicativas o políticas de gobierno.
3. A fin de fortalecer la GIRH se requiere flexibilizar las actitudes y favorecer iniciativas locales o regionales a través del gerenciamiento descentralizado.
4. En el área del proyecto existen iniciativas a nivel privado vinculantes al manejo de cuencas que requieren de un apoyo institucional con una descentralización a nivel local.
5. Fortalecer los Consejo de Agua u otra iniciativa que apunte a consolidar las cuencas hídricas como proceso básico de la GIRH

Financiero

1. No existen hasta la fecha mecanismos financieros que viabilicen la implantación de programas de riego en base al otorgamiento de crédito para el efecto.
2. De ser viable, las instancias crediticias no contemplan hasta la fecha el factor ambiental como mecanismos o condicionante de inicio o seguimiento de su gestión.
3. Las instancias crediticias, sean estas públicas (Banco Nacional de Fomento BNF, Banco Central del Paraguay BCP, Crédito Agrícola del Habilitación CAH) o privadas, no cuentan con la capacidad técnica para dar seguimiento efectivo al crédito otorgado.
4. El crédito o financiamiento se aplica sin un criterio básico de ordenamiento territorial.
5. Ambas instancias presentan normativas poco articuladas. (financiera-crédito vs ambiental)
6. La licencia ambiental habilita para explotación del recurso pero no cuenta con un seguimiento posterior (monitoreo: control, fiscalización, etc.).

7. La propia Licencia Ambiental podría ser una herramienta a ser considerada como factor de seguimiento a probables créditos en la implementación de riego a gran escala.
8. De haber una posibilidad de riego suplementario para cultivos extensivos (financieras / créditos), su probable financiamiento, a más de ser flexible y adecuada a la realidad del recurrente, debería de estar concordada con marcos normativos ambientales del uso, manejo y conservación de los recursos hídricos (manejo integrado).

RECOMENDACIONES

ASPECTOS AGRONÓMICOS VINCULANTES AL EFECTO DE LAS SEQUIAS

Climatológico	Recomendaciones <ul style="list-style-type: none"> Investigación de aspectos agronómicos: época para siembra de cultivos, dinámica de la relación suelo-planta-agua. Generar mecanismos financieros más flexibles en caso de sequías Incluir el proceso de EvIA (Evaluación Ambiental Estratégica) asociada a la GIRH en la planificación (Ministerios de Agricultura, Ganadería, Planificación, Industria, Salud, etc) a programas y proyectos a fin de contar con un marco rector general para las actividades. Investigación de aéreas probables para la implementación de riego suplementario a través de un Ordenamiento Territorial. Caracterizar riesgos en el proceso, costos, ventajas y desventajas, probable superficie a ser regada. Establecer o fortalecer una red de comunicación (alerta temprana) con productores y técnicos vinculados al riego. Generar una base de datos que permita evaluar el crecimiento de la actividad en el tiempo. Fortalecer instancias en la sociedad organizada (Consejos de Agua) a fin de que sirvan de herramienta de referencia para la toma de decisión, generación de políticas y legislaciones para el sector.
Manejo Integrado de los Recursos Hídricos	Manejo cultural de cultivos <ul style="list-style-type: none"> Adoptar medidas que promuevan la incorporación de residuos vegetal al suelo. Impulsar la adopción de la siembra directa como base del proceso de gestión. Incluir abonos verdes con efecto subsolador (raíces profundas) a fin de ayudar al proceso de infiltración de agua. Incluir en la planificación a nivel Ministerial de los diversos programas de cultivos extensivos (trigo, soja, maíz, canola, girasol, sorgo, caña, etc.) el proceso de EvIA (Evaluación Ambiental Estratégica) asociada a la GIRH a fin de contar con un marco rector general para las actividades del campo. El sistema de siembra directa (rotación de cultivos: soja, trigo, maíz, girasol, abonos verdes, etc.) incorpora materia orgánica al suelo, cuya capacidad de infiltración-retención en la relación suelo-infiltración-recarga de agua subterránea requieren de mayores estudios. La solución de los problemas relacionados a la GIRH no para por una visión aislada privilegiando a un sector en detrimento de otro. Se hace necesario evaluar el potencial actual y futuro del sector agropecuario en los diversos estratos culturales y tecnológicos que las sustentan. La colmatación de cursos de agua trae aparejado problemas en la calidad y cantidad (sedimentos, fertilizantes, agroquímicos, fertilidad, cultivos, etc.) de los recursos hídricos y requieren de una complementación del agua a través de lo ambiental hacia lo agronómico productivo. Realizar un ordenamiento territorial para la planificación del uso de la tierra en función a los grupos sociales y su productividad asociada al agua debe ser menester en la actualidad. Los diversos ministerios deben de incluir una Evaluación Ambiental Estratégica de sus Planes y Programas a fin de que en ellos la temática ambiental y en especial el agua como recurso transversal sea inserto con medidas preliminares de gestión, mitigación y prevención. Planificación en el uso de la tierra y el agua subterránea Cuencas Hidrográficas <ul style="list-style-type: none"> Reconocer y valorar acciones privadas generadas a nivel local, fortaleciendo mecanismos técnicos, administrativos y educativos descentralizados. Incorporar en las decisiones locales relacionadas al agua el aporte y participación activa de la mujer en el suministro, manejo y protección del agua. Se hace necesario evaluar el potencial actual y futuro del sector agropecuario en los diversos estratos culturales y tecnológicos que las sustentan. Elaborar un ordenamiento territorial donde la planificación del uso de la tierra deba de ser implementada en función a los grupos sociales y su productividad asociada al agua.

Recomendaciones

Producción orgánica de rubros agrícolas en forma masiva.

- Se necesita de una zonificación (ordenamiento territorial base) para propiciar la convivencia entre sectores
- La demanda de estos productos son reducidos, dirigidos para consumo de cierta clase social, exigentes en calidad y onerosos. Podría darse cierta dificultad para encontrar un mercado que consuma y donde colocar los productos..
- Se requieren de capital financiero, recursos humanos capacitados y mercados seguros.
- Se necesitan más empresas o compañías de certificación.
- Mientras se espera esta certificación (que durará varios años) donde será vendida la producción.

Producción de energía hidroeléctrica.

- Pérdida de superficie cultivable (por elevación de las cotas en el embalse)
- Escasa capacidad de considerar a la cuenca hídrica como herramienta de mitigación contra la sedimentación y colmatación de embalses. Dentro de este contexto la Siembra Directa podría ser considerada como prestador de servicios ambientales para los Municipios a través de los Consejos de Agua.

Producción de Biocombustibles (biodiesel y etanol)

- Se hace necesario determinar a través de un ordenamiento territorial que defina, articule y consensue entre actores e instituciones (públicas y privadas) lo siguiente:
 - Determinar cultivos por región
 - Donde realizare estas actividades
 - Qué sistema de manejo será seleccionado y su procesamiento industrial.
 - Determinar los probables impactos.
 - Sistema y mecanismo de participación financiera
 - Mercados y sistema de comercialización
 - Recursos humanos capacitados
 - Prever una legislación que regule y adopte los biocombustibles al parque automotor nacional (automotores y maquinarias diversas: rural y urbana)
 - Determinar mecanismos ambientales de tratamiento de efluentes o su uso en bio-fertilizantes.

Reforestación / Forestación

- Necesidad de establecer un ordenamiento territorial que permita insertar la reforestación/forestación sobre las actividades agropecuarias e industriales existentes. Es necesario buscar la convivencia no la extinción o cambio de un sistema por otro.
- Necesidad de definir en base a este ordenamiento (suelo, agua, uso, industrialización, etc.) que especies deberán de ser implantadas (nativos o exóticos)
- Necesidad de definir mecanismos y procedimientos de compensación o financiamiento
- Necesidad de definir un seguro forestal para la implantación (incendios).

Posibilidad de fomentar el riego en cultivos extensivos

- Ante una iniciativa para la implementación del riego suplementario se deberían de considerar:
 - Un ordenamiento territorial que permita determinar las cualidades y cantidades de tierras social, económica y ambientalmente favorables para este proceso.
- La superficie a ser afectada en la región Oriental estaría próxima a las 2.400.000 ha distribuidas en una 48.000 fincas
- No se sabe la capacidad en m³ de aguas necesarias (subterránea principalmente) para cubrir la demanda.
- Según entrevistas (FEPASIDIAS / APASCU) y experiencias de empresas (CITASA S.A) la variación de rendimiento con riego es de solo 500 Kg./ha.
- Existen contadas empresas dedicadas a la perforación de pozos profundos.

Marcos normativos en aguas subterráneas

- Los escasos criterios previstos o consensuados para la compensación y/o incentivos dentro de estos marcos para aquellos que incurrir en aciertos.
- De hecho son mayores las sanciones o medidas punitivas, las tasas o gastos administrativos y la propia burocracia que de cierta manera desmotivan la participación y favorecen más que nada una obligatoriedad impuesta más que asumida.
- De haber cambios en el proceso de generación de normativas, procedimientos y mecanismos de gestión se han dado lugar por conducto del gobierno centralizado y sin participación efectiva de los entes interesados.
- De haber habido en tiempo y forma, reconociendo realidades que condicionan la participación a fin de apoyar un proceso descentralizado técnica, normativa y administrativamente, se podrían haber generado normas y reglamentos más "sociales" a los intereses de los verdaderos usuarios.
- En muchos casos, se verifican disposiciones que denotan una pérdida de pertinencia y limitan la creatividad para la adopción de nuevas iniciativas en la materia.
- A falta de datos base muchas veces la generación de estos marcos normativos adolece de una visión socioeconómica con indicadores para la solución de conflictos.
- Su aplicación vía Resolución (caso Paraguay) genera más problemas y conflictos, debido a que el manejo de los recursos hídricos hasta la fecha se encuentra difusa y fragmentada y, en la mayoría de los casos, separadas de la cuestión ambiental
- Escasa participación e inadecuada capacitación de recursos humanos en el manejo de los recursos hídricos, lo cual dificulta por lo general la debida elaboración de estos marcos normativos.
- Baja aplicación del concepto de cuenca como unidad de gestión del agua en procesos de EvIA.
- Baja articulación entre sectores institucionales: intra e interinstitucional
- Escasa valoración de iniciativas locales que pueden apoyar la debida cooperación, tanto en escalas locales y transfronterizas en los ámbitos operativos como de ciencia y tecnología, donde los beneficios mutuos puedan ser considerados.

so del agua y posibles cambios en la política agraria	<p>Urbanizaciones / deforestaciones</p> <p>Probable influencia en la reducción de la recarga de los acuíferos, al disminuir en forma directa, la capacidad de infiltración de los suelos debido a la compactación e impermeabilización.</p> <p>Necesidad de investigar y cuantificar en el área del piloto la interacción recarga vs áreas de infiltración impedidas: edificaciones domiciliarias, techo de silos y depósitos, techos varios, etc.</p> <p>Investigar la relación extracción-recarga con el aumento de la salinización de suelos, sitios de descarga natural como manantiales, surgentes, impermeabilización de suelos y menor recarga</p> <p>Aumento de la escorrentía superficial y aumento de la erosión en zonas de recarga</p> <p>Deforestación y aumento de la escorrentía superficial</p> <p>La propia construcción de la futura represa hidroeléctrica de Corpus podría traer aparejada una serie de impactos necesitando ser debido a:</p> <p>La probable zona de emplazamiento afectara comunidades próximas al mega proyecto (Obligado y Bella Vista)</p> <p>Podría afectar un área potencial de descarga del SAG</p> <p>Esta afectación y su correspondiente compensación no se encuentran previstas en la actualidad en marcos normativos (Ordenanzas) a nivel distrital</p>
---	---

SINERGIAS DE GESTIÓN INSTITUCIONAL EN EL ÁREA DEL PILOTO

Área	REALIDAD	NECESIDAD	RECOMENDACIÓN / PROBABLE SINERGIA
Socio-cultural	Gran diversidad de procesos asociados a los recursos hídricos y escasa inclusión o coordinación entre actores e instancias. Necesidad de satisfacer en su mínima expresión ideas y necesidades de la población hacia el gobierno.	Complementar actores e instancias con acciones vinculantes evitando duplicación de acciones o trabajos aislados. Resaltar la importancia de complementar el agua superficial con la subterránea	Foros de discusión en los Consejos de Agua Insertar el CLAP dentro del Capiibary u otras cuencas en formación dentro del Dpto. de Itapúa (Mboicay o Quiteria)
	Gran interés por vincular el binomio gobierno-comunidad a través de una caracterización cuantitativa. Se requiere paralelamente una cualificación de la sociedad que las sustenta. La sociedad debe de ser escuchada y respetada.	Cualificar la sociedad o comunidades involucradas en la GIRH. Decodificar las informaciones generadas en un lenguaje de entendimiento generalizado.	Valorizar instancias interesadas en el proceso. Caso la Universidad.
	Escasa evaluación de actividades entre OG's y Comunidad (Consejo de Agua) a fin de evitar obstáculos en el desarrollo de acciones posteriores.	Generar un procedimiento de evaluación y seguimiento paralelo	Impulsar o favorecer un escenario más descentralizado para la GIRH a nivel local o departamental.
	Existe un temor que el uso del agua conlleve a una serie de gastos adicionales que desalienten acompañar o apoyar el proceso. (pago de tasas por uso)	Necesidad de socializar" in situ" toda propuesta impulsada por el gobierno. Muchas veces los gremios socializados no responden a los intereses reales.	Consultar en los Asociación de Municipios o Juntas Municipales, Gobernaciones, Cooperativas, Universidades, Asoc. De Profesionales, etc.
	Desconocimiento del efecto de hidroeléctricas (Yacyreta y Corpus) sobre el agua subterránea.	Necesidad de investigación: áreas de lucro cesante, afectación de cultivos, capacidad de uso de la tierra y nivel de agua subterránea, etc.	Valorizar instancias interesadas en el proceso. Caso la Universidad, Cooperativas, Asoc de productores, ONG's.
	Escasa inserción en propuestas gubernamentales de iniciativas de gestión social generadas in situ relativas al manejo de los recursos hídricos en cuencas hídricas.	Complementar actores e instancias con acciones vinculantes	
	Necesidad de adopción e incorporación de iniciativas, instancias y procesos de pertenencia local a la planificación en la GIRH	Apoyar iniciativas de gestión ambiental en los Municipios, caso concreto la Alianza Municipal Cooperativista Académica Ambiental de Itapúa. Apoyar la gestión de institucionalización del Consejo Departamental de Cuencas en Itapúa.	
	La GIRH no para por una visión aislada privilegiando a un sector en detrimento de otro. El agua es de todos.		

ÁREA	REALIDAD	NECESIDAD	RECOMENDACIÓN / PROBABLE SINERGIA
Técnico-ambiental	Necesidad de elaborar un Ordenamiento Territorial que oriente un proceso de planificación del uso de la tierra asociado a la GIRH	Necesidad de complementación, investigación y coparticipación de actores. Iniciar o continuar un proceso de investigación científica desde el punto de vista de la GIRH.	Valorizar instancias interesadas en el proceso. Caso la Universidad. Tesis de grado y posgrado
	Necesidad de fortalecer mecanismos institucionales a fin de que las experiencias del Piloto Itapúa integre instancias sociales relacionadas al manejo de los recursos hídricos, en especial los Consejos de Agua.		Acompañar experiencias desarrolladas en la región. Consejos de Agua Capiibary, Mboicae y Quiteria.
	Necesidad de investigaciones adicionales "in situ" relacionadas al uso de la tierra (cultivos, ganadería, industrias, uso urbano) con el agua.		Valorizar instancias interesadas en el proceso. Caso la Universidad. Tesis de grado y posgrado
	Escaso conocimiento del efecto de la producción de biocombustibles (diesel + etanol) vs uso de agua y su impacto en la seguridad alimentaria y estabilidad económica.		
	Escaso reconocimiento gubernamental de experiencias exitosas en el manejo de cultivos y suelos direccionados a la conservación del recurso agua.		
	Escasa valoración por servicios ambientales (identificados, evaluados y valorizados convenientemente) acciones que inciden en la protección del agua superficial o subterránea.	Necesidad de impulsar desde la instancia gubernamental el proceso de valoración y compensación por servicios ambientales.	Valorizar instancias interesadas en el proceso. Caso la Universidad, Cooperativas, Asoc de productores, ONG`.
	Necesidad de caracterizar el efecto capacidad de infiltración-retención vs suelo-infiltración-recarga de agua subterránea	Necesidad de investigación	EJm:
	Deficiente caracterización del impacto ambiental en posibles impactos sobre cultivos y suelos de la terminación o inicio de mega proyectos hidroeléctricos en la zona por efecto del agua subterránea. (Yacyreta /Corpus)		– Tesis de grado Facultad Ciencias Agropecuarias UCI
	Profundizar en el conocimiento de áreas críticas y zonas vulnerables al uso, tanto del agua superficial como subterránea.		– Convenio con Asoc. Productores Siembra Directa Col. Unidas.
	Profundizar los conocimientos de la relación sistema de manejo de suelos y cultivos vs contaminación por agroquímicos, erosión hídrica, procesos de colmatación/sedimentación, efecto de la deforestación, cambio de uso de la tierra en zonas de recarga de acuíferos, entre otros.		– Convenios Coop. Internacional BGR/SEAM – Consejo de Agua Capiibary
	Necesidad de impulsar la visión de una GIRH vinculante y articulada, complementando acciones aisladas. El agua es de todos.		Apoyo de Hidroeléctricas (Entidad Binacional Hidroeléctrica de Yacyreta: componente socio-ambiental de comunidades afectadas-reasentadas y reconversión laboral)
	Escasa caracterización del proceso de colmatación de cursos de agua por efecto erosión hídrica en caminos vecinales y rurales.		
	Incorporar a la GIRH las experiencias de manejo de agua en proyectos realizados en el ámbito agropecuario e industrial en las diversas regiones del país.		
	Apoyar iniciativas de gestión ambiental en los Municipios, caso concreto la Alianza Municipal Cooperativista Académica Ambiental de Itapúa.		

	<p>Apoyar la creación del Consejo Departamental de Cuencas en Itapúa.</p> <p>Establecer criterios técnicos para justificar reforestaciones (zona de recarga, zona de protección, cambio de uso de la tierra, etc.)</p> <p>Estudio y cuantificación del impacto de mega proyectos hidroeléctricos no solo del agua superficial sino también del agua subterránea.</p>		
Legal-normativo	<p>Necesidad de fortalecer todo proceso de difusión y socialización de normativas relacionadas a los recursos hídricos</p> <p>Necesidad de asignar valor económico (compensación por servicio ambiental) a acciones vinculantes a la GIRH.</p> <p>Fortalecer los mecanismos institucionales necesarios a fin de que el Piloto Itapúa integre instancias sociales relacionadas al manejo de los recursos hídricos en cuencas.</p> <p>Propiciar un escenario más socializado de marcos normativos y regulatorios a nivel local, en especial los relativos a la actual reglamentación de la Ley 3239/07.</p>	Fortalecer sinergias de gestión entre OG's y demás actores	<p>Fortalecer la GIRH flexibilizando actitudes e iniciativas locales a través del gerenciamiento descentralizado.</p> <p>Fortalecer la conformación de Consejos de Agua en el Dpto. de Itapúa.</p> <p>Incluir en la planificación por rubros a nivel en Ministerios productivos el proceso de EvIA (Evaluación Ambiental Estratégica) asociada a la GIRH, a fin de contar con un marco rector general para las actividades del campo.</p>
Financiero	Escasa valoración y compensación por buenas prácticas relacionadas al manejo y conservación de los recursos hídricos.	<p>Evaluar la posibilidad de reconocer como servicio ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> – A la siembra directa como sistema de contención a la colmatación de embalses para producción de electricidad. Mayor vida útil. – A los abastecedores comunitarios como herramientas de protección de las aguas. – A las berreras de protección contra la deriva de agroquímicos 	Incorporar en el proceso de reglamentación de la Ley de Servicios Ambientales

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMOLI, JORGE; NEUMANN, ROBERTO; RATIER DE COLINA ALMA D.; MORELLO, JORGE; "Revista de Investigaciones Agropecuarias – El Chaco Aluviones Salteño" – Serie 3 – Clima Y Suelo – Vol. 9 – N° 5; Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA – Buenos Aires, 1972.

ALADI-BID-IICA, PARAGUAY: IMPORTANCIA DEL SECTOR AGRÍCOLA, Francisco Zárate, Montevideo / Uruguay 2000

ALBUQUERQUE, J.L.C. (2005). Campesinos paraguayos y "*brasiguayos*" en la frontera este del Paraguay. In FOGEL, R e RIQUELME, M. Enclave sojero merma de soberanía y pobreza. Asunción: Centro de Estudios Rurales Interdisciplinarios. p. 149-181.

ARENS, P, 1969. Algunos efectos del riego suplementario sobre los suelos de la pampa ondulada. Actas de la 5ta. Reunión de la A.A.C.S. Santa Fe pp 98-102.

AYERS, R. S. y WESTCOT, D. W., 1987. La calidad del agua en la Agricultura. Serie FAO Riego y Drenaje N° 29 rev1. Roma, Italia.

BANCO MUNDIAL; PNUD. 1997 Construyendo el Futuro Agrario del Paraguay: Estrategia para el Desarrollo Humano Agro-Rural. Asunción, Paraguay. 257 p.

BRANDÃO, A.; CASTRO DE REZENDE, G.; MARQUES, R. (2005). Crescimento agrícola no período 1999-2004, explosão da área plantada com soja e meio ambiente no Brasil. Brasília: IPEA Texto para Discussão, nº 1.062

BRUM, A.J. (1988). Modernização da agricultura: trigo e soja. Petrópolis: Vozes.
Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas-CAPECO (2004). Asunción: CAPECO.

CHAVEZ, F. E. A. (2004). A questão ambiental na esfera pública e a democracia no Paraguai. Dissertação Mestre em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COUTURIER J.; PERNIN, C. (1999). Diagnostic agricole de la "Compania de Tobatingua", Village de Quiindy, Paraguay. Roma: FAO (Disponible en <http://www.fao.org/sd>, acceso 21-05-2004).

COOPERATIVA COLONIAS UNIDAS, DEPARTAMENTO AGROPECUARIO / CENSO 2003

CRUZ BOLAÑOS, JL. 2002. Evaluación del cambio de uso de la tierra en sistemas de producción agropecuaria en la cuenca del Río Barranca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 147 p.

DE ORELLANA, J. A. - PILATTI M.A. - XVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Indicadores edáficos en agricultura sostenible I : Selección de variables útiles.

GALEANO, L. (1990). Modernización agraria, diferenciación campesina y escenarios políticos. In _____ Procesos agrarios y democracia en Paraguay y América Latina. Asunción: Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos. p. 19-42.

GINESTA, J. et. al. (1999). El Mercosur y su contexto regional e internacional. Porto Alegre: Editora UFRGS.

GONZALES E, PSAG, Proyecto Piloto Itapúa CPR 66988, 2007

GRAZIANO DA SILVA, J. (1998). A nova dinâmica da agricultura brasileira. São Paulo: Unicamp, 2ª. ed.

GWP (Global Water Partnership, SE). 2004. Base de datos ToolBox: gestión integrada del recurso hídrico. 1 disco compacto, 8 mm.

GWP (Asociación Mundial para el Agua, SE). 2000. Manejo integrado de recursos hídricos. n°4. Estocolmo, SE. 76 p.

HIRATA, R. 2002. Contaminación del agua subterránea: mejor prevenir que remediar. *In* Manejo integrado de aguas subterráneas: un reto para el futuro. 2002. EUNED, San José, CR. 325 p.

HUESPE, H. (1995). Diagnostico del sector forestal paraguayo. Asunción: MAG-GTZ.

IDEA (Instituto de Derecho y Economía Ambiental). 2003. Mejoramiento del marco legal ambiental del Paraguay: legislación ambiental concordada. Paraguay. 340 p.

IICA, Informe de situación del pequeño productor en el Paraguay, 2004 (adaptado)

JARA, F.A. (2004). Paraguay: ciclos adversos y cultura política. Asunción: Servilibro.

JIMÉNEZ, F. 2004b. Manejo de desastres naturales. Material del curso de manejo de desastres naturales. Turrialba, CR, CATIE. 286 p. (Mimeografiado).

JIMÉNEZ, F. 2004a. Conceptos básicos. Material del curso de manejo integrado de cuencas hidrográficas I. Turrialba, CR, CATIE. 5 p. (Mimeografiado).

LAINO GUANES, RM. 2005. Manejo del recurso hídrico en la cuenca del Arroyo Capiibary: implicaciones para la gestión ambiental del acuífero Guaraní. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 104 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA y GANADERIA MAG / Encuesta agropecuaria 2002

MALDONADO, L. (2004). La producción de soja en el Paraguay. Informe final dentro del proyecto de Formulación de Estrategias y Políticas de Apoyo a la Agricultura Familiar campesina. Asunción: MAG.

MEDINA NETTO, A. (1994): Ambiente e Uso da Terra em Itapúa Sul. Tese de M.Sc. Universidade Federal de Vicosa. Minas Gerais Brasil

MEDINA NETTO, A. (2000): Importancia de las Geociencias en la prevención de impactos ambientales para comunidades rurales del Paraguay. 17. Geowissenschaftliches Lateinamerika-Kolloquium, Stuttgart

MENEGOTTO, R. (2004). Migrações e fronteiras: os imigrantes brasileiros no Paraguai e a redefinição de fronteiras. Santa Cruz do Sul: EDUNISC.

MIGUEL, L. de A. (1997). Formation, évolution et transformation d'un système agraire dans le sud du Brésil (litoral nord de l'Etat du Paraná): une paysannerie face à une politique de protection de l'environnement, «Choronique d'une mort annoncées ?» Tese Doutorado em Agronomie, Institut National Agronomique, Paris-Grignon..

NETO, A.B. (1991). Brasiguaios: trajetórias migratórias e luta pela terra. Dissertação Mestre em Sociologia Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PAPPALARDO, C. (1995). Estratégias y políticas de desarrollo rural. Asunción: El Lector. (Tomo I).

PAREDES, R. (2002). Lucha de clases en el Paraguay (1989-2002). Asunción: AGR.

PARAGUAY, Secretaria Técnica de Planificación-STP (1985). Perfil ambiental del Paraguay. Asunción: STP.

PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS, DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA (P.A.N) – PNUD / UNCCD– Oficina de Coordinación Nacional / Secretaría del Ambiente (SEAM) 2004, Asunción

PROYECTO SISTEMA AMBIENTAL DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY – SARO. Informe Técnico Final. 2001. Cooperación Técnica Paraguayo-Alemana.

PROYECTO RACIONALIZACIÓN de USO DE LA TIERRA PRUT. BM/MAG-SSERNMA-DOA, 1995

PRIETO, D. - ANGUEIRA, C. - Manual del curso métodos de riego, Módulo II - Calidad de agua para riego. 1996.

RIQUELME, Q. (2003). Los campesinos sin tierras en Paraguay: conflictos agrarios y movimiento campesino. Buenos Aires: CLACSO (Colección Becas de Investigación).

SÁNCHEZ, B. (1997). Políticas agrarias y desarrollo: Paraguay 1954-1994. Asunción: Amambay.

SILVA NETO, B.; BASSO, D. (2005). Aplicação da teoria dos sistemas agrários para a análise da agricultura do Rio Grande do Sul. In _____ Sistemas agrários do Rio Grande do Sul: análise e recomendações de Políticas. Ijuí: UNIJUI.

SOUCHAUD, S. (2002). Pionniers brésiliens au Paraguay. Paris: Karthala.

SOUCHAUD, S. Dinámica de la agricultura de exportación paraguaya y el complejo de la soja: una organización del territorio al estilo brasileño. In FOGEL, R. y RIQUELME, M. Enclave sojero merma de soberanía y pobreza. Asunción: Centro de Estudios Rurales Interdisciplinarios, p. 15-34, 2005.

TORRES FIGUEREDO OSCAR AGUSTÍN 2005 Conflictos Socio ambientales Derivados De La Agricultura Empresarial En La Parte Este De San Pedro, Paraguay

ZOOMERS, E.B.; KLEINPENNING J.M.P. (1990). Colonización interna y desarrollo rural: el caso de Paraguay. Revista Geográfica I.PG.H., Nº 112, México, p. 109-125.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FUR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (GTZ) . 2000. Programa Nacional de Manejo, Conservación y Recuperación de Suelos. Tercera Versión.

RESUMEN DE LOS CONTACTOS REALIZADOS.

Institución	Representante	Teléfono
Gobernación de Itapúa	Don Valentín Colman (Secretario del Ambiente)	071-204811
Fundación Universitaria de Ciencias Agraria de Itapúa	Ing. Ariel Tischler	0717 20 150
FEPASIDIAS	Don Victor Dickel	
Proyecto Piloto Itapúa	Ing. Alicia Eisenkobl, Facilitadora Piloto PSAG	0717 20 300
Cooperativa Colonias Unidas Agrícola Ltda.	Don Roland Wolff / Miembro Consejo Ing. Eduardo Dietze / Dpto. Agropecuario - Gerente Ing. Liliana Tischler / División Asistencia Técnica - Jefe Ing. Gricelda Cardozo / Asist. Tec. Ambiental Agr. Fernando Galeano	0717-20251/5
APASCU	Don Osvald Hamann	0717-20260
Municipalidad de Bella Vista	Don Digno Müller	0767-240219
Municipalidad de Obligado	Don Juan Ramón Paredes	0717-20020
Municipalidad de Hohenau	Don Luis Christ	075-32606
Municipalidad de Nueva Alborada	Alfonso Rojas	071-270265
Consultora Mattus Dubary	Ing. Germán Mattus ING. Victor Dubarry	0717-20350
Radio Alternativa	Don Raúl Díaz	0717-20352/20045
Facultad de Ciencias Agropecuarias / Universidad Católica Hohenau	Ing. Mónica Ramírez / Decana Ing. Antonio Schapovaloff	071-32232
Ministerio de Agricultura y Ganadería- DEAg	Agr. Lazaro Bogado	071203646

*La necesidad de cambiar no pasa por el mero hecho de construir grandes monumentos,
más bien perdura en la cultura y educación de la gente.*
Adaptación AMN 08

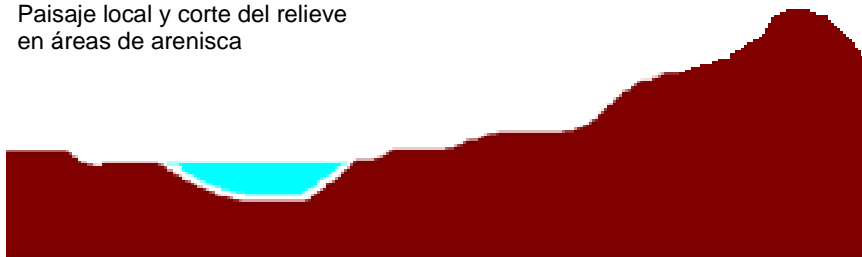
Anexo



Paisaje local y corte del relieve
en áreas de basalto



Paisaje local y corte del relieve
en áreas de arenisca





Llanura < 1%



Lomada 8 – 15%

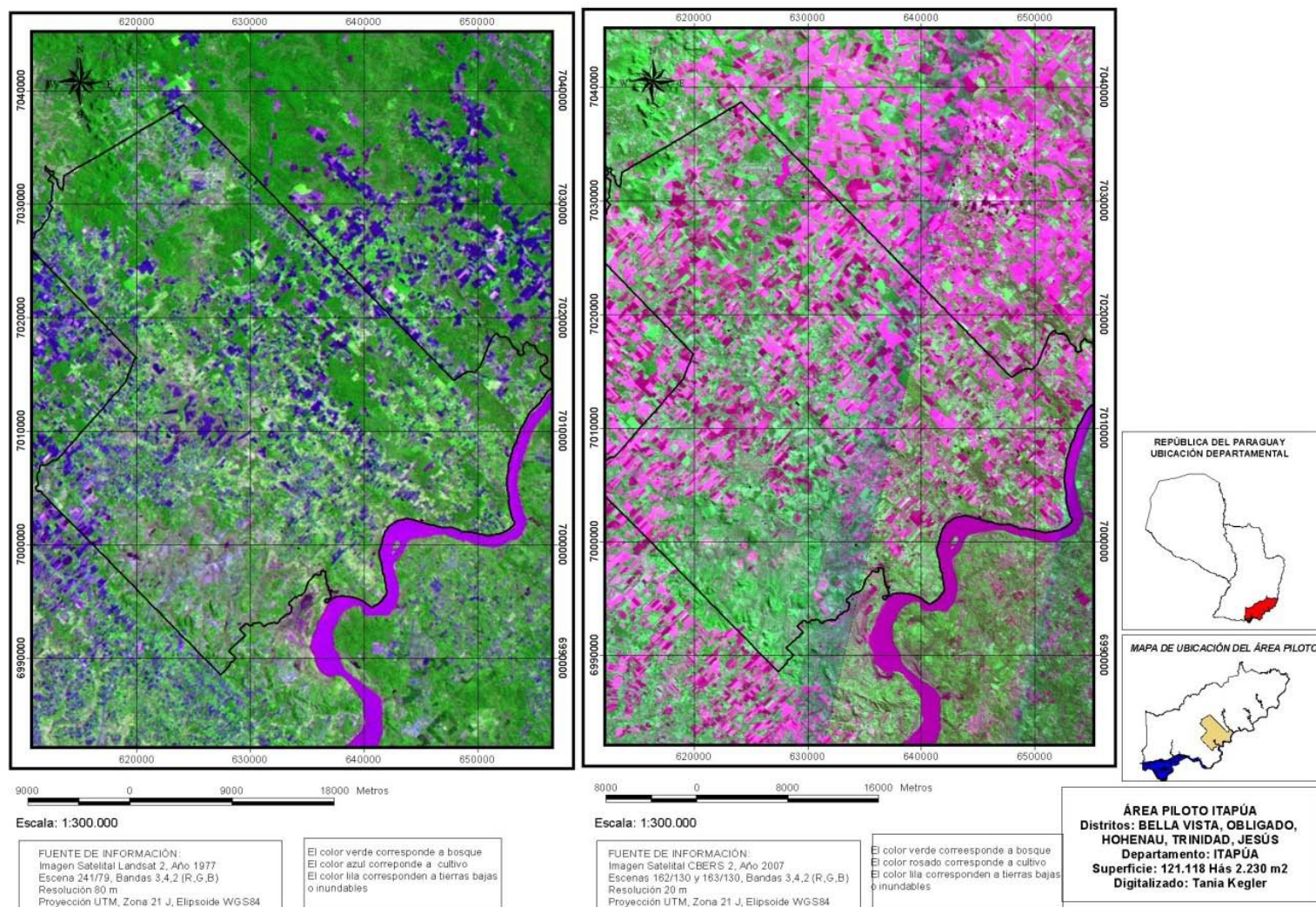


Valle 1-3%

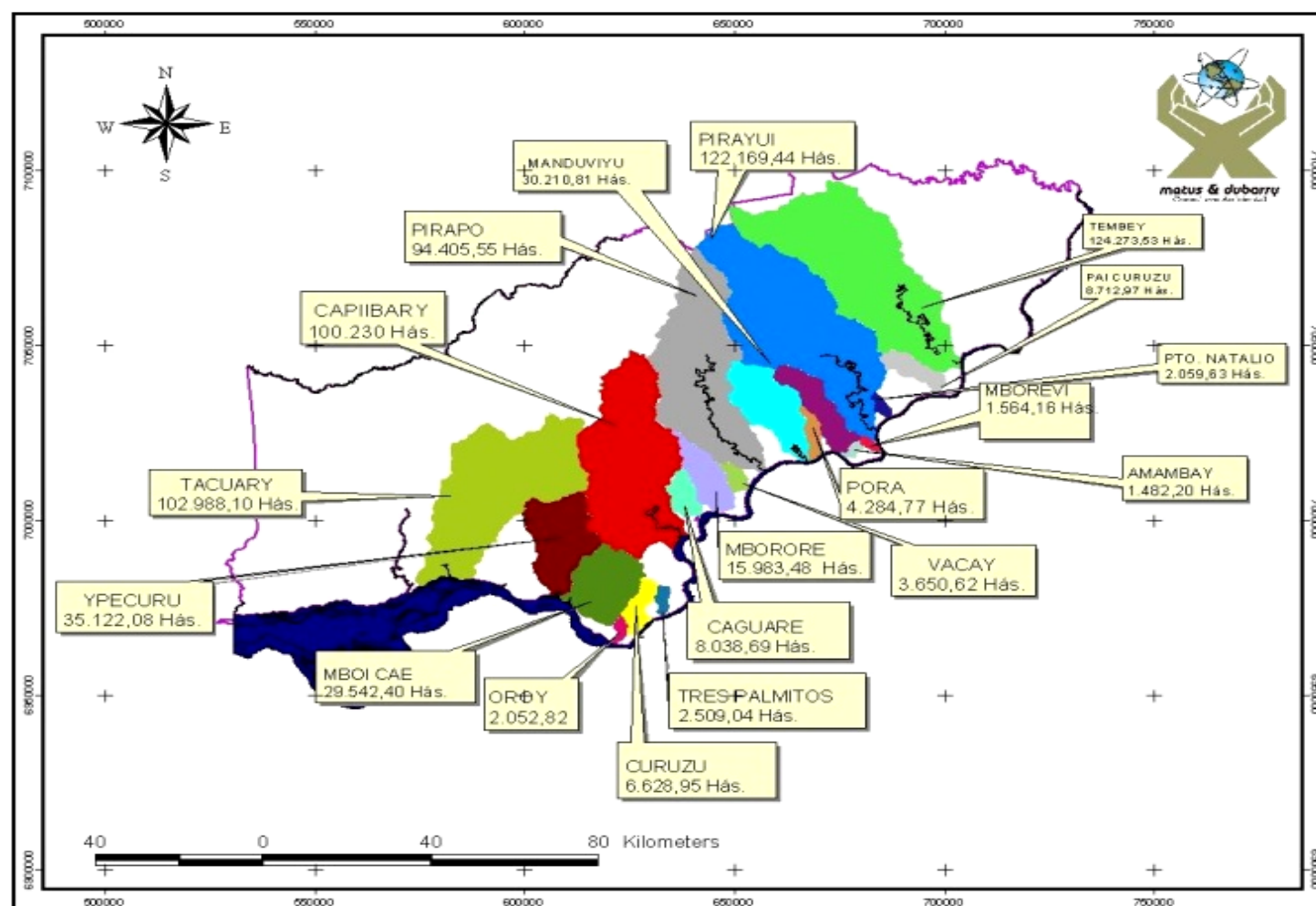


Serranía >15%

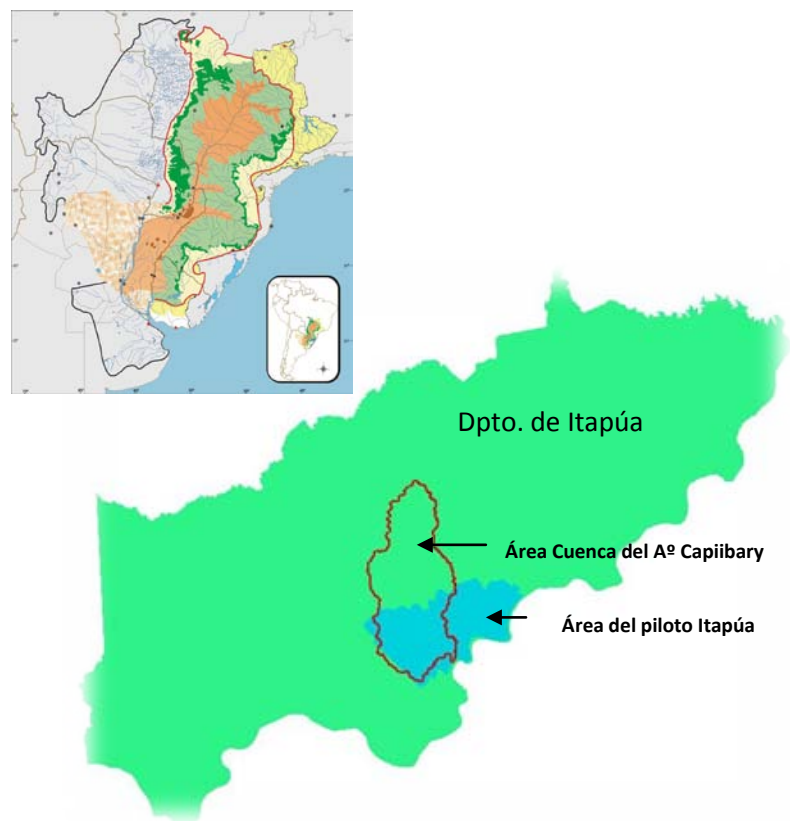
Caracterización relieve paisaje / Fuente: elaboración propia
Fuente: Elaboración A. Medina Netto



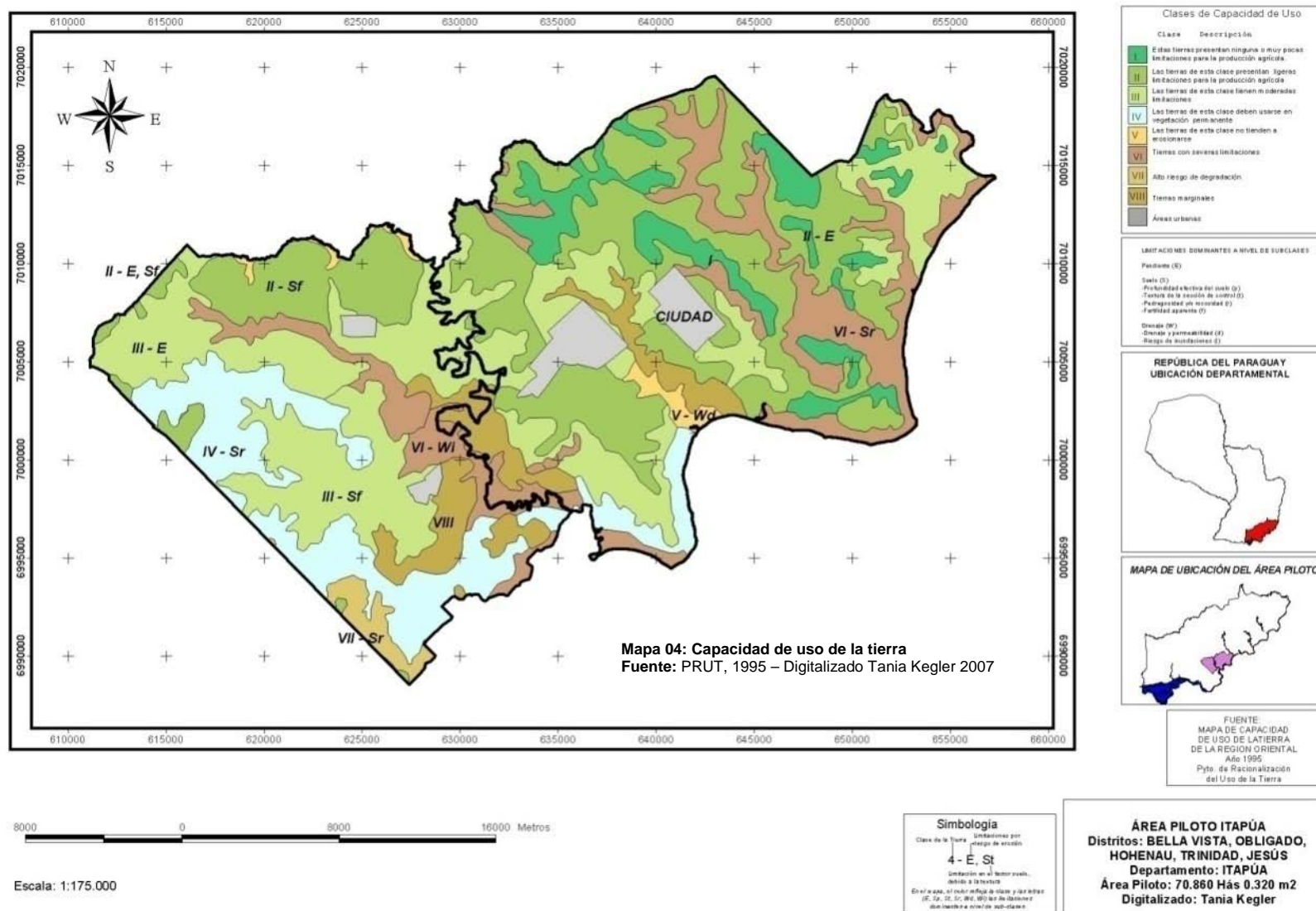
Mapa 02: Evolución de la deforestación en la Región Oriental y área de estudio

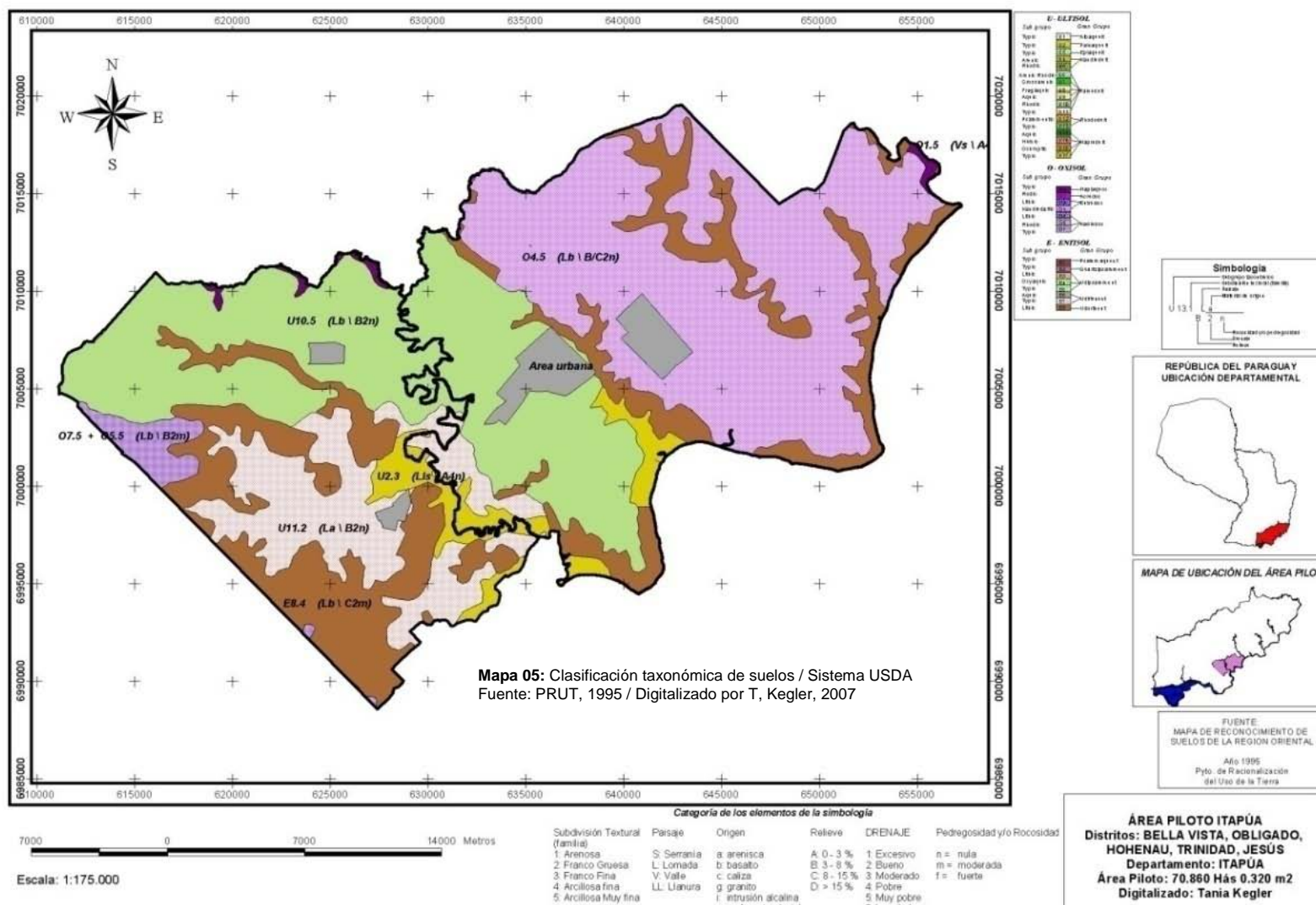


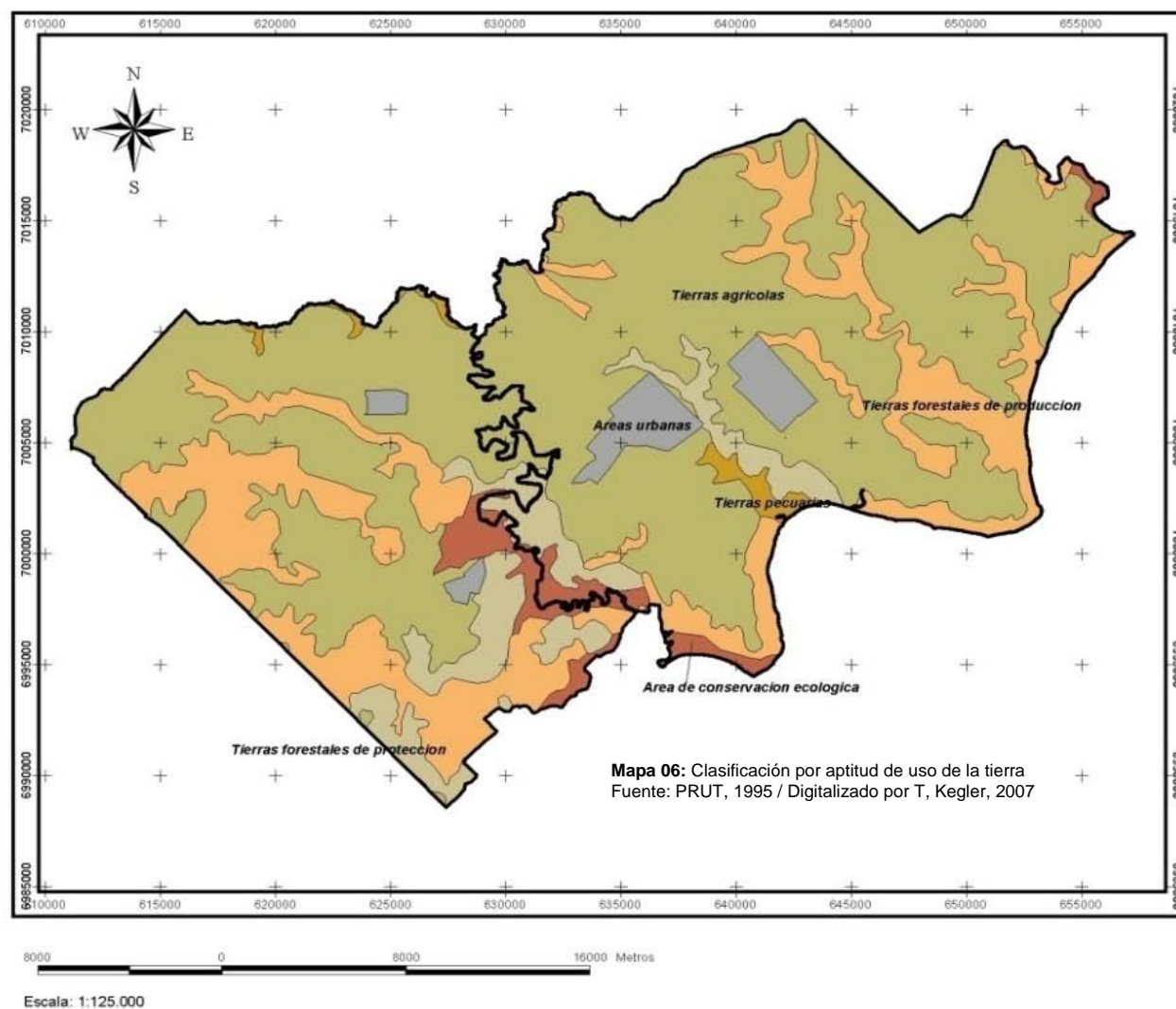
Mapa 03: Cuencas identificadas en el PRADAM/CCU. 2003/2004



Mapa 10. Interacción Piloto Itapúa - Acuífero Guaraní y Cuenca del Capiibary
Fuente: Adaptado de Cabral, N. 2007





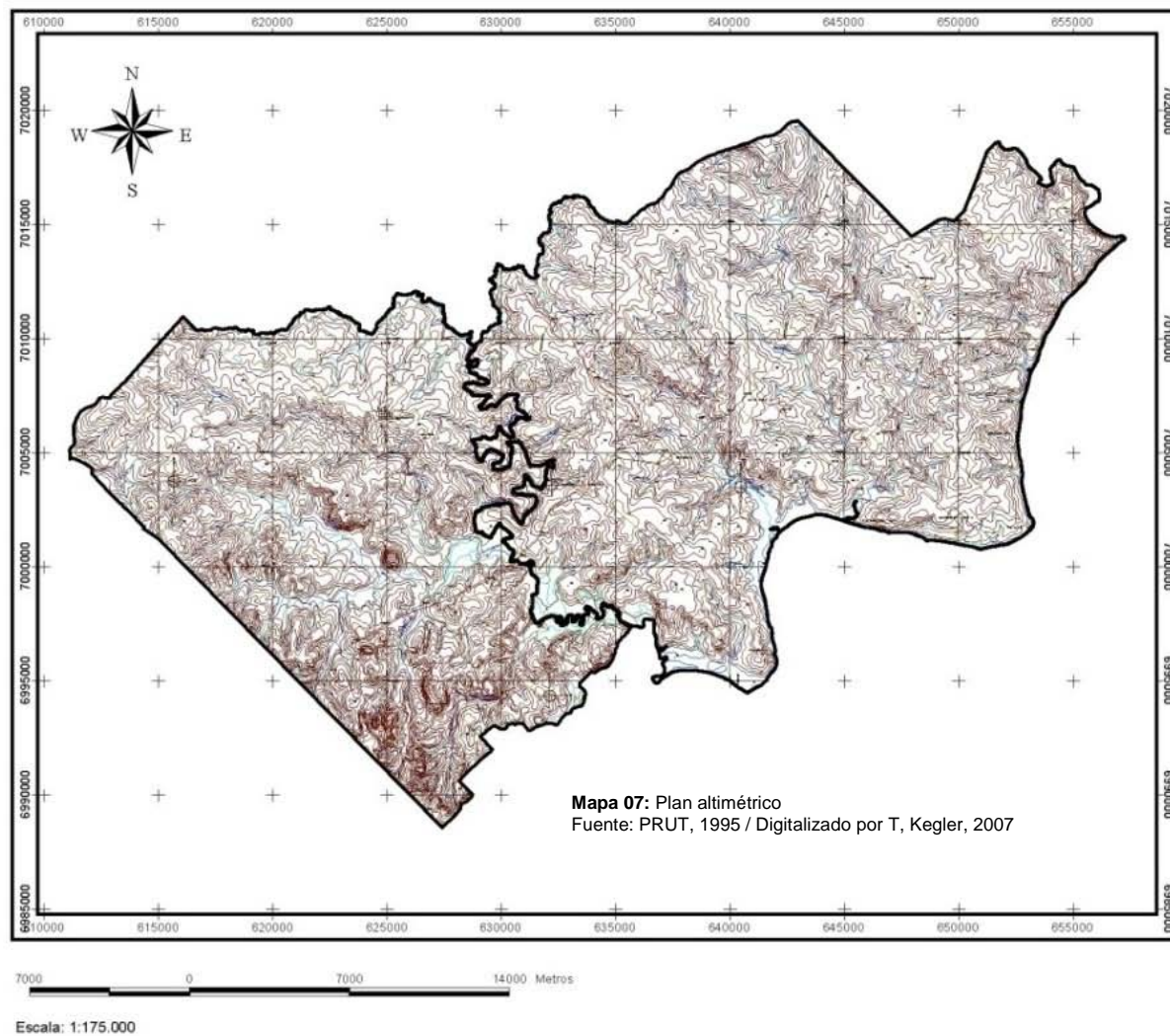


Aptitud del Uso de la tierra	
Clase	Descripción
■	Área de conservación ecológica
■	Tierras agrícolas
■	Tierras forestales de producción
■	Tierras forestales de protección
■	Tierras pecuarias
■	Áreas urbanas



FUENTE:
MAPA DE ORDENAMIENTO
DE LA REGIÓN ORIENTAL
Año 1995
Pyto. de Racionalización
del Uso de la Tierra

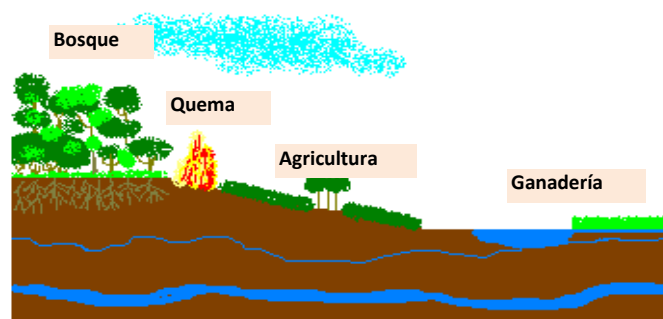
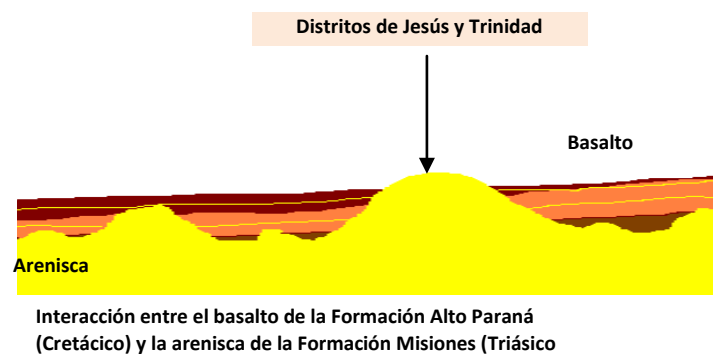
ÁREA PILOTO ITAPÚA
Distritos: BELLA VISTA, OBLIGADO,
HOHENAU, TRINIDAD, JESÚS
Departamento: ITAPÚA
Área Piloto: 70.860 Hás 0.320 m2
Digitalizado: Tania Kegler



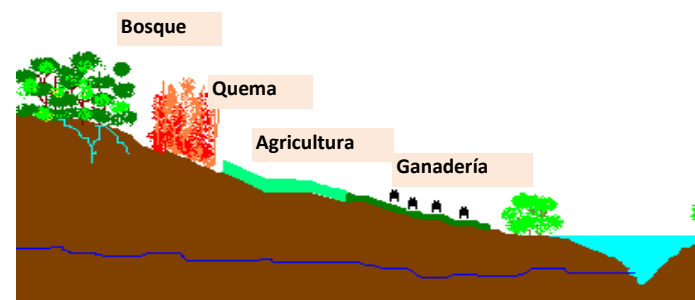
FUENTE:
CARTOGRAFÍA DIGITAL
DE LA DISERGEMIL
Año 1994

ÁREA PILOTO ITAPÚA
Distritos: BELLA VISTA, OBLIGADO,
HOHENAU, TRINIDAD, JESÚS
Departamento: ITAPÚA
Área Piloto: 70.860 Hás 0.320 m2
Digitalizado: Tania Kegler

Bloque-diagrama didáctico 3: interpretación de la relación suelo – roca/geología regional – sistemas de habilitación de tierras



Esquema de habilitación y uso de la tierra en áreas de Arenisca / Fuente: Medina Netto A.



Esquema de habilitación y uso de la tierra en áreas de Basalto / Fuente: Medina Netto A.

CASO 1. DIRECCIÓN DEL FLUJO A PARA C

Ejemplo 1.

A Escenario Ambiental

El gobierno apoya y estimula todo proceso de conservación y preservación del bosque, a través de Convenios Internacionales, Leyes y Resoluciones



B Escenario Socio-económico

La producción agropecuaria (agrícola ganadera) sigue siendo el motor de la economía nacional. A esto se suma las remesas de dinero de emigrantes a España y EE.UU la constituyen la 3ra fuente de ingresos para el país.



C Realidad bioenergética agrícola

Tanto el etanol como el biodiesel requieren de cultivos, que a su vez requieren de tecnología para ser eficientes y competitivos. Es decir en algún momento más variedades mejoradas (inclusive OGM), agroquímicos, fertilizantes e inclusive riego (más en menor superficie).

Ejemplo 2.

A Escenario Ambiental

El gobierno apoya y estimula el proceso de generación de biocombustibles con una visión integradora (Mercosur, Unión Europea). Sin embargo esta iniciativa no se encuentra asociada o prevista a lo ambiental transfronterizo como las cuencas hidrogeológicas (PSAG?).



B Escenario Socio-económico

Lo ambiental no es considerado como "rentable". Si se habla de biocombustibles se la asocia a grandes extensiones y no a un concepto de agricultura familiar. De ser necesario hasta se podría pensar en el riego como factor acelerador del proceso.



C Realidad bioenergética agrícola

En que forma se daría la inserción de Paraguay en los espacios energéticos a nivel regional desde el momento que el proceso en los países vecinos se encuentra más avanzado en la actualidad

Observación:

Ejemplo 1: La deforestación es un proceso que actualmente se da en extensiones pequeñas. De ser así, el remanente debe de ser preservado. En el área del piloto se debería de concentrar los esfuerzos para saber donde, como y cuanto costara, de ser el caso reinstalar la masa vegetal desaparecida. Hasta la fecha no ha tenido una definición técnica oficial de donde realizar la reforestación o forestación. Sería necesario un Ordenamiento Territorial o una zonificación forestal que defina costos y beneficios.

Ejemplo 2: La participación energética regional se daría por cupos limitados por el mercado internacional y la propia legislación nacional.

CASO 2. DIRECCIÓN DEL FLUJO C PARA A

A Escenario Ambiental

Hasta la fecha los procesos y mecanismos de Ordenar el territorio han sido escasos. Se espera que con la Ley de Aguas y el ordenar la casa “por cuencas hídricas” inicie el proceso deseado. En este caso los Consejos de Agua se constituyen en herramientas básicas.

Es muy incipiente el proceso de compatibilizar lo ambiental con lo productivo. No es si el medio da para producir sino más bien adaptar el medio a la producción.

En el caso Paraguay: hasta la fecha visualizar la suma de las partes para alcanzar el todo, como en el caso de las cuencas hídricas, no es viable para el sector ambiental!

B Escenario Socio-económico

Es previsible suponer que ante un ausente Ordenamiento Territorial e instituciones poco articuladas, esta frontera se expanda generando un impacto generalizado. Lo ambiental sería secundario ante el impacto económico.

Ante la falta de materia prima los precios de granos, vegetales, carne y sus derivados tenderán a subir.

La mayoría de estas plantaciones naturales se encuentran “sujetas” a un industrialización de jabones y sus derivados, forraje y suplemento animal, entre otros.

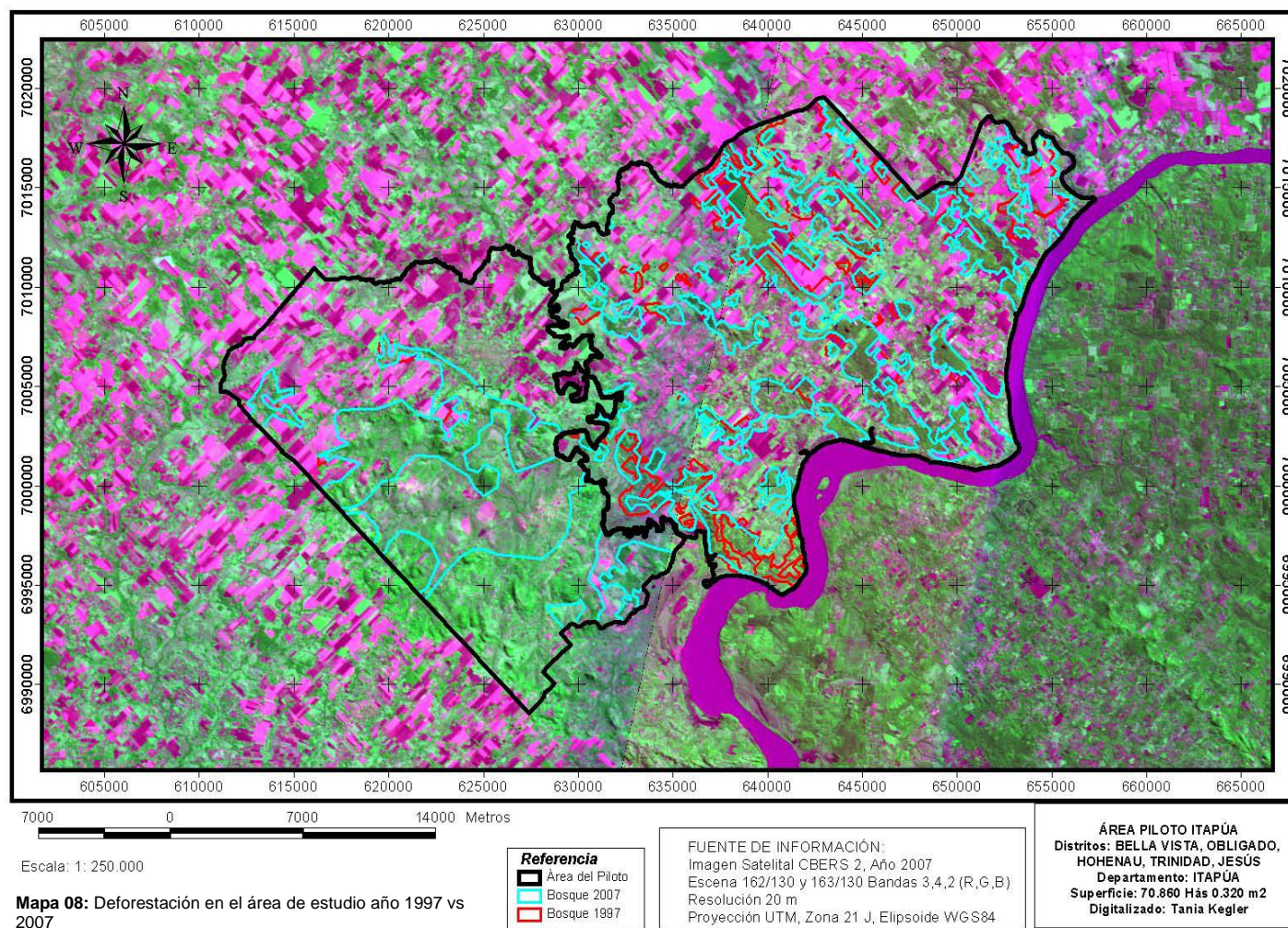
C Realidad de las bioenergéticas agrícola

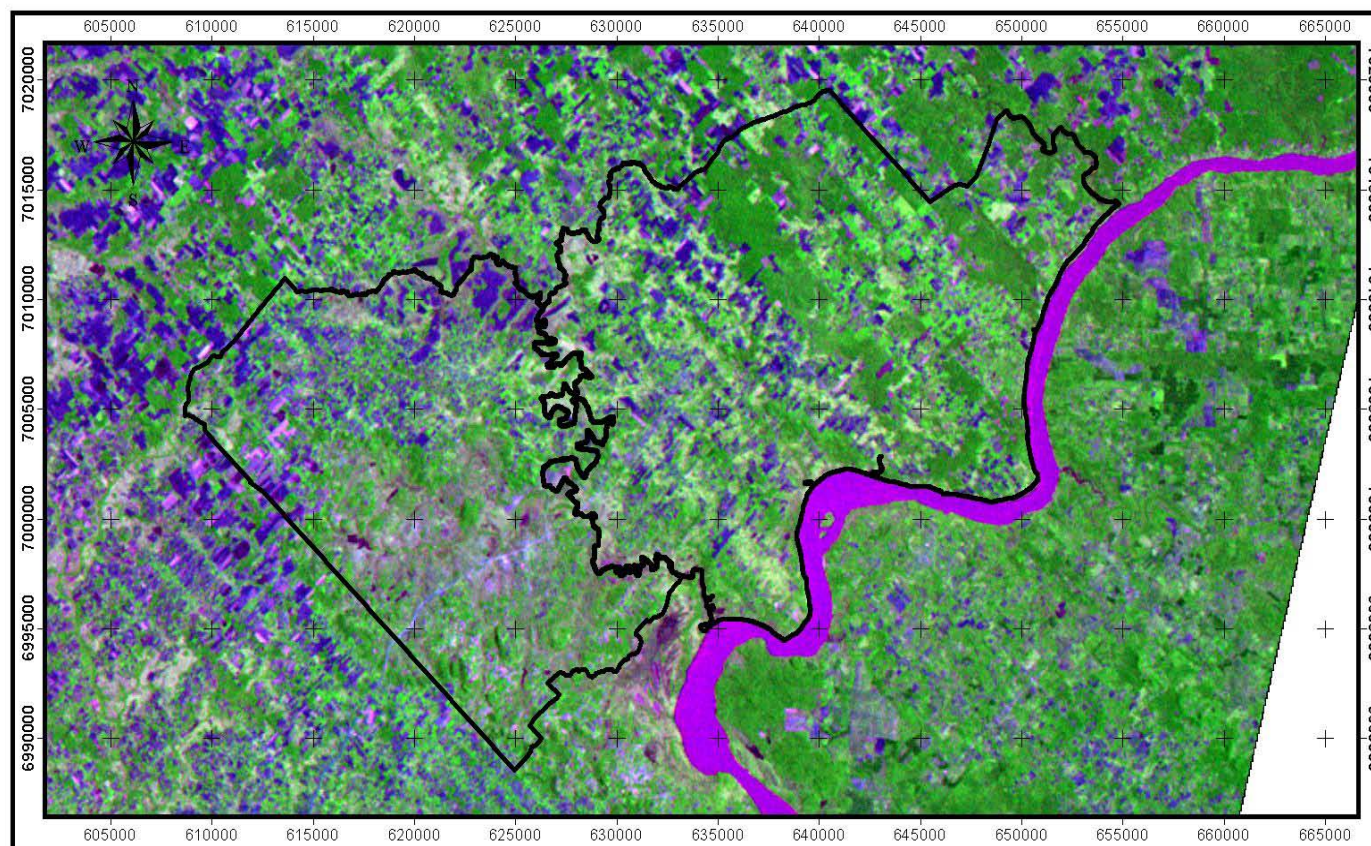
El cultivo masivo requerirá de mayor superficie que probablemente se dará a expensas de un cambio de uso de la tierra: agrícola y ganadería tradicional a bioenergéticas.

Ante mejores precios es probable que la expansión de los biocombustibles se de en:

1. Las áreas agrícolas actuales. En este caso se deberá buscar ser más eficientes ambientalmente (impactos previsibles y/o mitigables)
2. Las áreas ganaderas tradicionales serían probablemente las más afectadas, debido a que el remante de bosques es pequeño.

Grandes extensiones de tierra se encuentran cubiertas por Cocoteros (Acrocomia Totai) en los afloramientos de arenisca en el área del Piloto. Estas serían una fuente generadora de biodiesel.





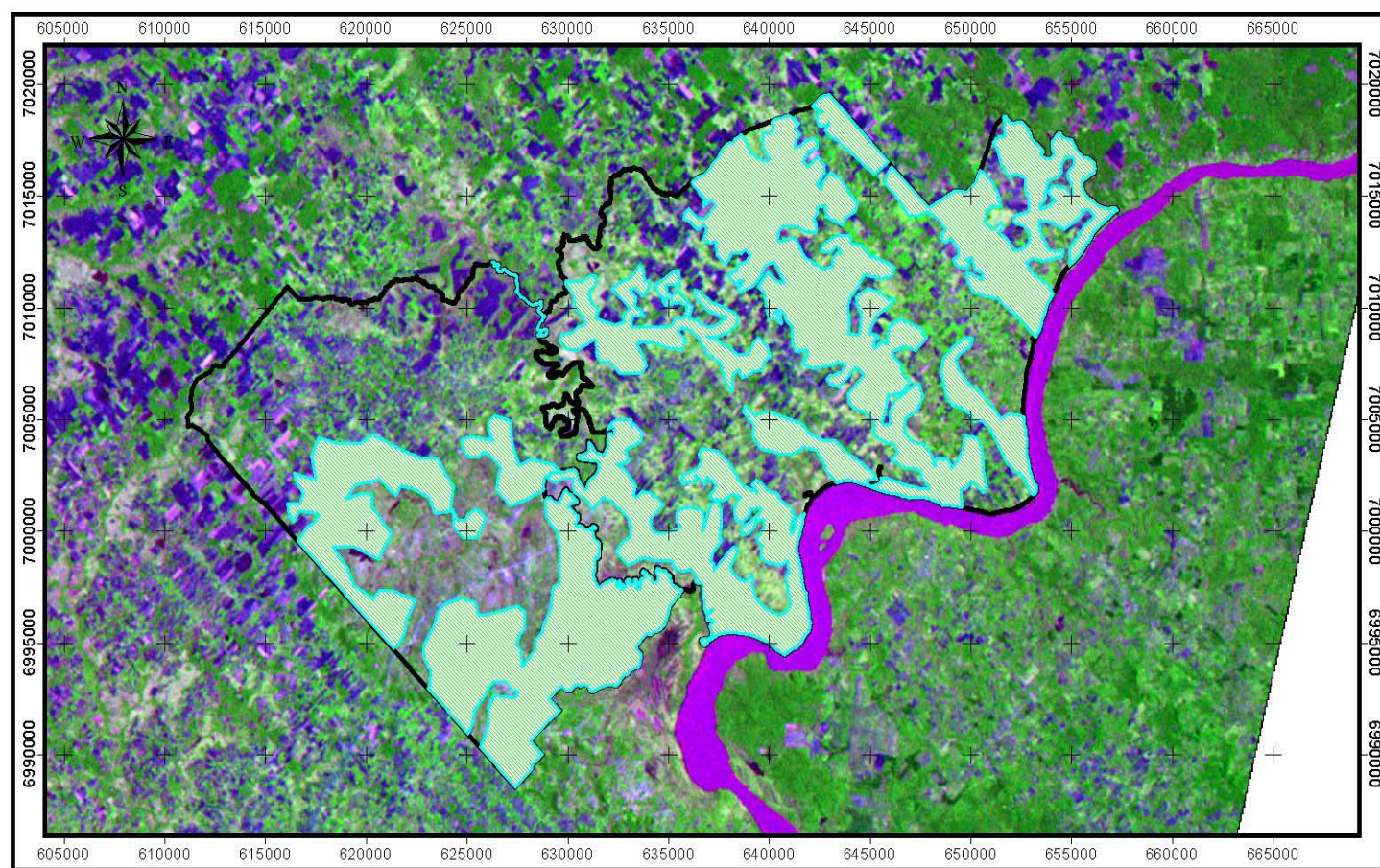
7000 0 7000 14000 Metros

Escala: 1: 250.000

Mapa 09: Imagen satelital 1977

FUENTE DE INFORMACIÓN:
Imagen Satelital Landsat 2 Año 1977
Escena 241/79, Bandas 3,4,2 (R,G,B)
Resolución 80 m
Proyección UTM, Zona 21 J, Elipsoide WGS84

ÁREA PILOTO ITAPÚA
Distritos: BELLA VISTA, OBLIGADO,
HOHENAU, TRINIDAD, JESÚS
Departamento: ITAPÚA
Superficie: 70.860 Hás 0.320 m2
Digitalizado: Tania Kegler



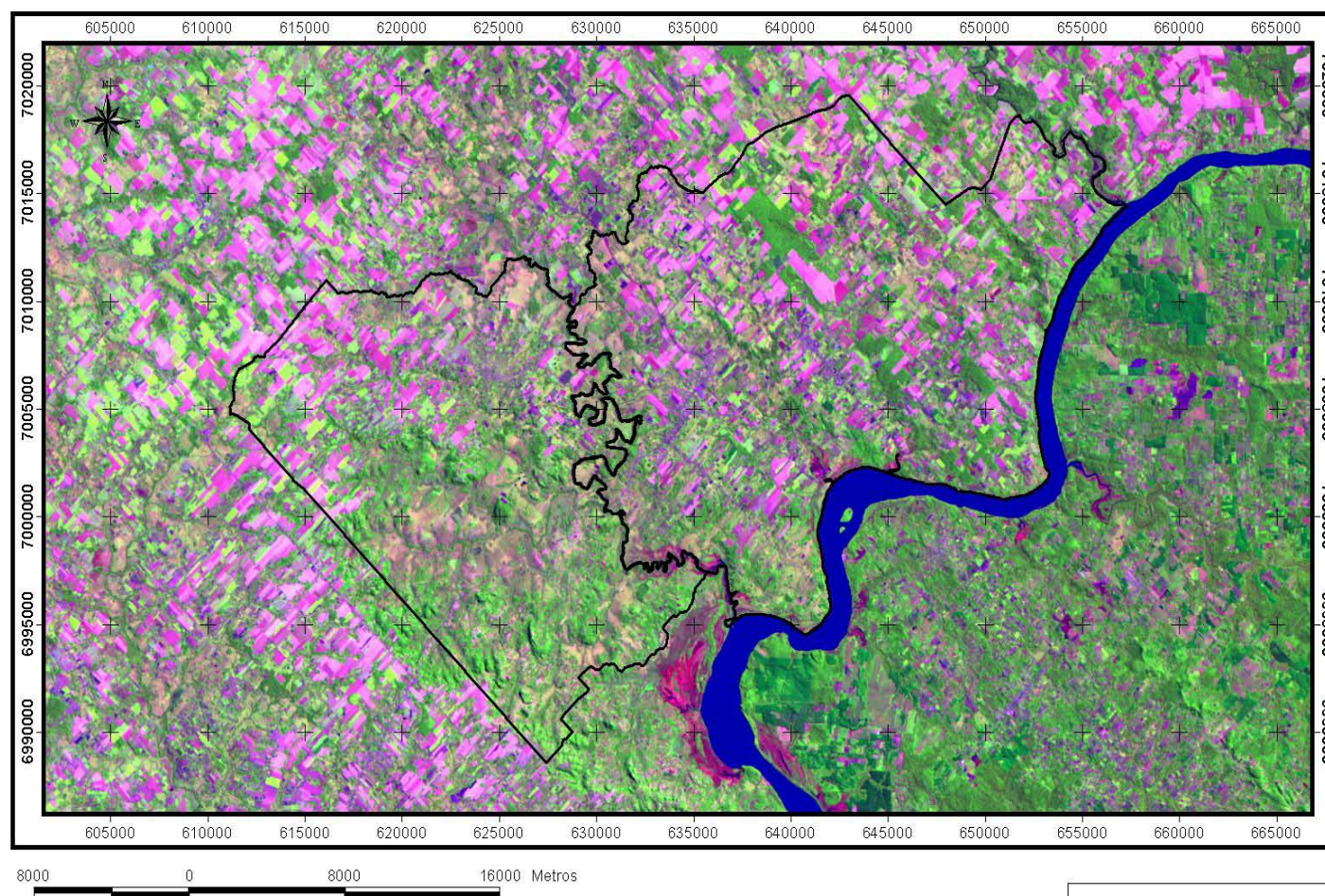
6000 0 6000 12000 Metros

Escala: 1:250.000

Mapa 11: Interpretación área deforestada imagen 1977

FUENTE DE INFORMACIÓN:
Imagen Satelital Landsat 1 Año 1977
Escena 241/79, Bandas 3,4,2 (R,G,B)
Resolución 80 m
Proyección UTM, Zona 21 J, Elipsoide WGS84

ÁREA PILOTO ITAPÚA
Distritos: BELLA VISTA, OBLIGADO,
HOHENAU, TRINIDAD, JESÚS
Departamento: ITAPÚA
Superficie: 70.860 Hás 0.320 m2
Digitalizado: Tania Kegler

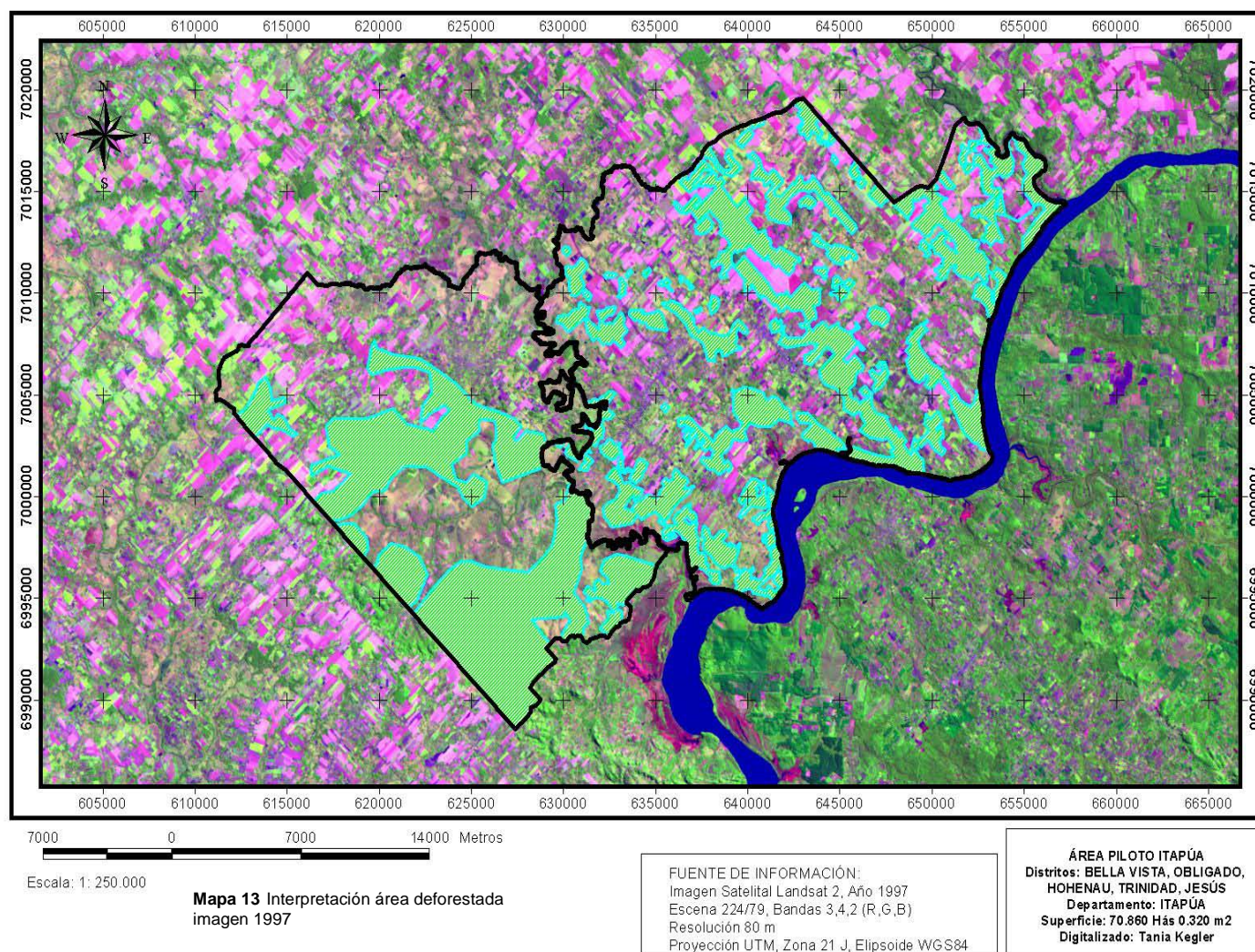


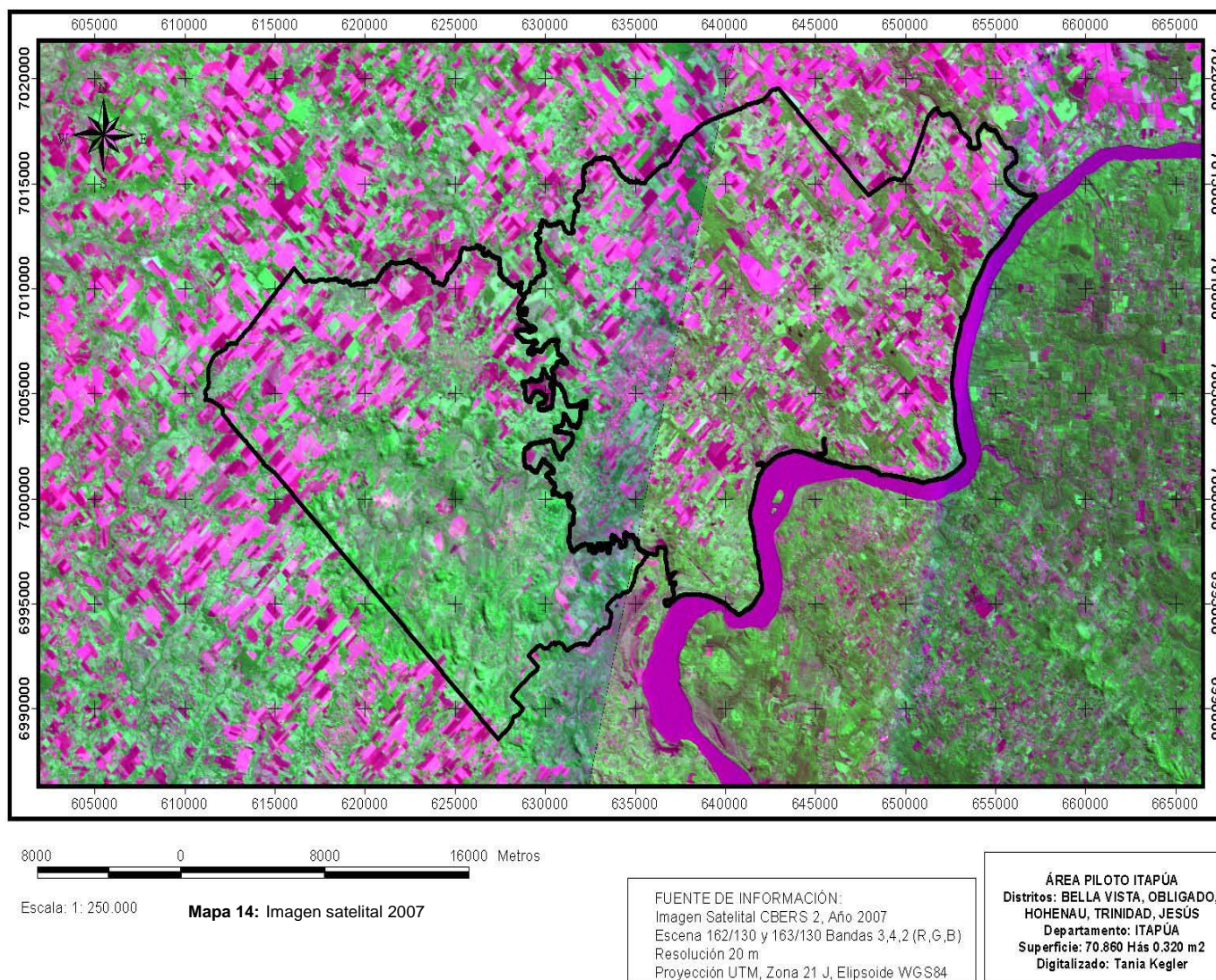
Escala: 1: 250.000

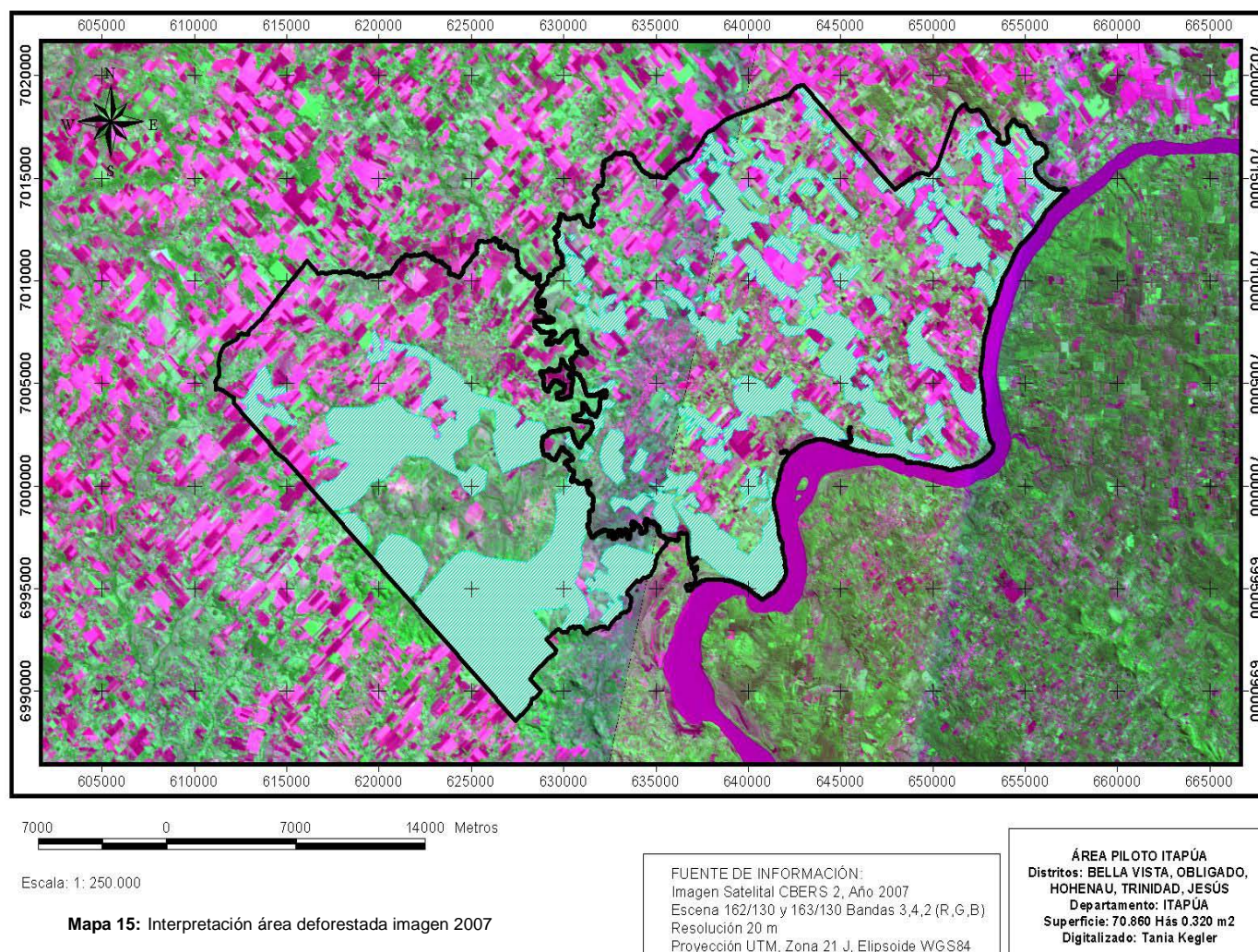
Mapa 12: imagen satelital 1997

FUENTE DE INFORMACIÓN:
 Imagen Satelital Landsat 2, Año 1997
 Escena 224/79, Bandas 3,4,2 (R,G,B)
 Resolución 80 m
 Proyección UTM, Zona 21 J, Elipsoide WGS84

ÁREA PILOTO ITAPÚA
 Distritos: BELLA VISTA, OBLIGADO,
 HOHENAU, TRINIDAD, JESÚS
 Departamento: ITAPÚA
 Superficie: 70.860 Hás 0.320 m2
 Digitalizado: Tania Kegler







Acción: Deforestación y quemas

Relación	Componentes
clima – suelo	<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida de temperatura y humedad (menor conservación de agua y calor). – Disminución de la micro y macro fauna – flora. – Pérdida de nutrientes y menor fertilidad: volatilización, evapotranspiración, evaporación, etc. – Exportación de nutrientes o lavado del perfil en suelos de textura arenosa hídrico.
fauna – flora	<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. – Predominancia de especies más resistentes (malezas). – económico-ambiental – Disminución de la productividad

Acción: Erosión Hídrica

Relación	Componentes
suelo- relieve	<ul style="list-style-type: none"> – Relieve suave ondulado, ondulado a fuerte ondulado (superior a 15%), posibilitan un proceso de erosión hídrica acelerada. – Pérdida de la camada orgánica por efecto del desmonte (0 a 5 cm). – Pérdida de la capacidad productiva o fertilidad general de los suelos en relieves accidentados. – Pérdida, disminución o transformación del micro y macro relieve. – Alteración de cursos de agua superficial. – Contaminación por pesticidas de la napa freática y agua subterránea. – Desmoronamientos en áreas de suelos frágiles o poco estructurados (textura arenosa / franco arenosa).
Suelo laboreo / sistemas de manejo	<ul style="list-style-type: none"> – Compactación de suelos agrícolas por laboreo de máquinas en áreas de cultivos extensivos. – Compactación de suelos en áreas ganaderas por pisoteo / sobre pastoreo. – Contaminación por pesticidas del agua superficial, napa freática y agua subterránea en áreas de cultivos extensivos y ganadera. – Uso de tecnologías inadecuadas, manejo y conservación de suelos, para la producción agropecuaria. – Pérdida de suelos estabilizados
Clima - suelo	<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida o acumulación diferencial de temperatura y humedad en superficie por inadecuados sistemas de manejo de suelos – Disminución o transformación de la micro y macro fauna – flora. – Pérdida de nutrientes por efecto de cambios en la temperatura del suelo.



Efecto de erosión hídrica en caminos vecinales/rurales debido a un diseño inadecuado. Este es el principal causante de los procesos de colmatación de cursos de agua. Por lo general los cultivos que adoptan la siembra directa como sistema conservacionista no son regularmente los causantes de este problema. Curso de agua colmatados por efecto de la erosión hídrica.

Acción: Erosión Eólica

Relación	Componentes
Suelo - laboreo y sistemas de manejo	<ul style="list-style-type: none"> – Escasa utilización del ordenamiento territorial para fines de producción. – Inadecuado uso de las informaciones ambientales: suelo, clima, vegetación, agua, material de origen, etc. – Habilitación de tierras en áreas no aptas para realizar actividades agropecuarias: esterales, humedales, suelos ácidos, suelos con poca a escasa profundidad efectiva, zonas de recarga de acuíferos (arenosos), zonas aledañas a cursos de agua (bosques en galería), etc. – Inadecuada regionalización de la producción agropecuaria basados en conceptos: pedológicos, agro meteorológicos y comercialización. – Sistemas de manejo de cultivos no adaptados a condiciones locales de producción: paquetes tecnológicos no validados. – Pérdida de suelos productivos. – Compactación de suelos por laboreo de la tierra y pisoteo animal. – Uso de defensivos agrícolas y pecuarios en forma inadecuada. – Contaminación del suelo, cursos de agua y aire, por efecto de la inadecuada utilización de implementos y maquinarias agrícolas, defensivos agropecuarios, material propagativo (semillas y otros), etc. – Ocurrencia de plagas y enfermedades en procesos posteriores a la cosecha: almacenaje y depósito de productos, transporte y distribución.
Clima suelo	<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida o acumulación diferencial de temperatura y humedad. – Disminución o transformación de la micro y macro fauna – flora debido a la utilización de practica agrícolas no adaptadas a condiciones locales.
Fauna- flora	<ul style="list-style-type: none"> – Disminución o pérdida de cultivos. – Alteración del hábitat de animales y plantas silvestres por introducción de especies vegetales o animales (transgénicos). – 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	<ul style="list-style-type: none"> – Dependencia de países industrializados en la compra y suministro de bienes y servicios: implementos agrícolas, repuestos, combustibles y lubricantes – Disminución de la productividad debido a los altos costos de mitigación o remediación del proceso.

Acción: Sobre pastoreo

Relación	Componentes
Clima suelo	<ol style="list-style-type: none"> 0. Pérdida de temperatura y humedad (menor conservación de agua y calor). 1. Disminución de la micro y macro fauna – flora. 2. Pérdida de nutrientes (menor fertilidad). 3. Exportación de nutrientes: erosión hídrica y en menor grado eólica.
Fauna flora	<ul style="list-style-type: none"> – Disminución de la producción de materia seca (volumen). – Uso inadecuado de especies vegetales para implantación de pasturas. – Daños en la superficie del suelo: erosión hídrica, alteración del microclima, etc. – Disminución de la capacidad regenerativa de las pasturas implantadas. – Disminución de la capacidad de carga de 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 palatables.

Acción: Impactos industriales

Relación	Componentes
Suelo - sistemas de manejo agro-industrial	<ul style="list-style-type: none"> – La producción ganadera (carne-lechera), al no contar con un manejo adecuado produce el sobre pastoreo. – Contaminación de cursos de agua superficial por disposición de efluentes en forma inadecuada. – Contaminación de cursos de agua sub superficial por infiltración de efluentes en suelos de textura gruesa (arenosa). – Contaminación del aire (polución sonora y partículas en suspensión) por efectos industriales. – Contaminación del suelo por efecto de inadecuada utilización de maquinarias e implementos agro industriales. – Pérdida de temperatura y humedad (menor conservación de agua y calor) por inadecuado uso de los sistemas de manejo. – 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 ganadera de carne - leche o agrícola (cultivos anuales: trigo, soja, algodón, etc). – Pérdida de nutrientes (menor fertilidad) . – Invasión de plantas dañinas (malezas). – Exportación de nutrientes: erosión hídrica.
Fauna- flora	<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida o transformación de la biodiversidad nativa.

Acción: Agua

Relación	Componentes
suelo-plata-agua	<ul style="list-style-type: none"> – Fuerte evapotranspiración en zonas de suelos de textura gruesa (arenosa) . – La deforestación aumenta la probabilidad de ocurrencia de sequía. – Inadecuada zonificación fito-geográfica relacionados a la disponibilidad de lluvia.
suelo-clima	<ul style="list-style-type: none"> – Escasa distribución irregular de lluvias en tiempo y espacio, ocasionando problemas edafológicos (fertilidad, retención de nutrientes, retención de humedad, temperatura, etc.). – Ocurrencia de sequías prolongadas . – Influencia de anomalías climáticas como el fenómeno del Niño: húmedo acompañado de lluvias y la Niña: seco, con descenso de la precipitaciones normales en el orden del 60% a 70%, elevando la evaporación y desecación.
suelo- sistemas de manejo agro-industriales	<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida de temperatura y humedad (menor conservación de agua y calor) por inadecuado uso de los sistemas de manejo. – Disminución de la micro y macro fauna – flora. – Aumento de las probabilidades de incidencia de plagas y enfermedades por mon osistemas de producción relacionados a la producción ganadera de carne - leche o agrícola (cultivos anuales: trigo, soja, algodón, etc). – Pérdida de nutrientes (menor fertilidad). – Invasión de plantas dañinas (malezas). – Exportación de nutrientes: volatilización.

Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> – Habilitación de tierras en áreas no aptas para realizar actividades agropecuarias. Inundables o inundadas en forma esporádica a permanente. – Pérdida de suelos productivos. – Compactación de suelos. – Pérdida de la fertilidad natural. – Ocurrencia de elementos tóxicos para las plantas. – Transformaciones químicas de elementos minerales (Fe++ / Fe+++). – 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. – Desmoronamientos y aludes de tierra en áreas urbanas. – Disminución o pérdida de cultivos y pasturas. – Alteración del hábitat de animales y plantas silvestres. – Eliminación de especies vegetales autóctonas. – Competitividad o infestación entre especies introducidas o inducidas contra las autóctonas, por procesos de inundación. – Pérdida o transformación de la biodiversidad de la comunidad vegetal nativa. – Predominancia de especies más resistentes a condiciones cambiantes en forma anual. – Relación económico-ambiental – Disminución de la productividad. – Altos costos de remediación y mitigación . – Cambios en el uso de la tierra en forma temporal.
---------------------	--

Fuente: Medina Netto, 2004; PAN/SEAM-PNUD

DATOS CLIMATICOS DE LA ESTACIÓN CAPITAN MIRANDA (1951-2006)

Años		Total mm	Max	Prom	Rend.	Días con	Periodicidad		Total	Días consecutivos		
				mm/día	Kgr./há	lluvia	lluvia		Días s/ lluvia	sin lluvia	Fechas	
1951	1952	1.262,6	146,4	5,20		47	5,17	243,00	196	17	9-12	26-12
1952	1953	779,4	81	3,21		65	3,74	242,00	177	18	29-11	17-12
1953	1954	1566,7	114,00	6,45		86	2,83	242,00	156	19	2-3	28-03
1954	1955	1.797,6	88,50	7,40		74	3,28	243,00	169	20	11-11	01-12
1955	1956	1.110,2	162,90	4,57		48	5,06	242,00	194	13	13-10	27-10
1956	1957	797,3	99,50	3,28		55	4,42	243,00	188	21	15-12	5-1
1957	1958	1.429,0	117,80	5,88		70	3,47	242,00	172	18	21-9	9-10
1958	1959	2.065,9	232,10	8,50		64	3,80	242,00	178	17	5-1	17-1
1959	1960	981,5	75,50	4,04		61	3,98	242,00	181	13	27-1	9-12
1960	1961	1.465,5	124,00	6,03		62	3,92	242,00	180	18	27-11	15-12
1961	1962	1.242,6	77,90	5,11		39	6,23	241,00	202	15	1-12	17-12
1962	1963	903,2	135,20	3,72		64	3,80	243,00	179	24	12-12	5-1
1963	1964	1.664,1	160,30	6,85		28	8,68	123,00	95	18	8-1	26-1
1964	1965	415,2	77,60	1,71		42	5,79	120,00	78	18	30-9	17-10
1965	1966	699,3	81,00	2,88		69	3,52	242,00	173	15	3-3	20-3
1966	1967	1.083,5	78,50	4,46		68	3,57	242,00	174	15	15-9	30-9
1967	1968	633,4	59,40	2,61		75	3,24	242,00	167	15	3-4	17-4
1968	1969	1.423,1	130,00	5,86		66	3,68	243,00	177	15	15-1	29-1
1969	1970	931,2	76,20	3,83		82	2,96	243,00	161	19	7-1	27-1
1970	1971	1.419,4	90,60	5,84		60	4,05	241,00	181	12	25-10	6-4

Años		Total mm	Max	Prom	Rend.	Días con lluvia	Periodicidad lluvia	Total	Días consecutivos	Días consecutivos	
				mm/día	Kgr./há			Días s/ lluvia	sin lluvia	sin lluvia	Fechas
1971	1972	571,1	73,10	2,35		74	3,28	168	17	12-11	28-11
1972	1973	1.755,8	92,00	7,23		68	3,57	174	16	19-3	3-4
1973	1974	1.142,4	135,00	4,70		63	3,86	179	17	1-4	17-4
1974	1975	1.321,3	110,00	5,44		77	3,16	165	15	1-9	15-9
1975	1976	1.379,4	122,00	5,68		73	3,33	168	12	21-2	3-3
1976	1977	1.131,7	91,80	4,66		56	4,34	186	13	12-9	24-9
1977	1978	838,0	81,40	3,45		64	3,80	178	20	29-3	17-4
1978	1979	1.162,8	103,20	4,79		70	3,47	173	26	1-1	26-1
1979	1980	1.472,6	106,60	6,06		74	3,28	168	19	11-9	29-4
1980	1981	1.101,6	100,20	4,53		60	4,05	182	18	15-3	1-4
1981	1982	1.048,6	134,20	4,32		78	3,12	165	13	1-3	13-3
1982	1983	2.069,0	162,00	8,51	1.499,99	85	2,86	157	13	27-3	9-10
1983	1984	1.201,7	81,00	4,95	1.699,99	81	3,00	161	9	22-12	30-12
1984	1985	1.489,9	135,00	6,13	1.800,01	83	2,93	159	12	1-9	12-9
1985	1986	1.181,0	83,00	4,86	1.300,00	82	2,96	160	35	4-11	8-12
1986	1987	1.665,4	100,40	6,85	1.899,99	63	3,86	180	14	17-1	30-1
1987	1988	1.042,7	66,00	4,29	2.000,02	72	3,38	171	27	1-3	27-3
1988	1989	1.322,1	97,00	5,44	2.399,98	80	3,04	162	17	31-10	17-11
1989	1990	1.453,8	101,00	5,98	2.399,99	76	3,20	166	24	12-11	5-12
1990	1991	1.460,3	86,00	6,01	1.293,36	83	2,93	159	17	4-1	20-1

Años		Total mm	Max	Prom mm/día	Rend. Kgr./há	Días con lluvia	Periodicidad lluvia	Total Días s/ lluvia	Días consecutivos sin lluvia	Días consecutivos	
										sin lluvia	Fechas
1991	1992	1.295,0	83,00	5,33	2.176,65	76	3,20	166	18	3-1	20-1
1992	1993	1.150,6	67,40	4,73	2.352,55	79	3,08	163	14	22-3	4-4
1993	1994	1.500,4	107,20	6,17	2.288,05	88	2,76	154	26	28-12	22-1
1994	1995	1.517,5	166,20	6,24	2.505,61	76	3,20	166	12	16-11	27-11
1995	1996	1.166,5	84,20	4,80	2.300,00	80	3,04	162	12	27-10	8-11
1996	1997	1.536,6	116,60	6,32	2.171,00	104	2,34	138	13	14-11	28-11
1997	1998	2.478,7	268,00	10,20	2.379,86	60	4,05	181	7	5-9	12-9
1998	1999	1.203,3	69,00	4,95	2.442,84	49	4,96	193	14	16-1	2-3
1999	2000	1.485,5	132,00	6,11	2.282,31	69	3,52	173	16	16-11	1-12
2000	2001	2.136,0	113,00	8,79	2.893,41	54	4,50	189	13	2-2	14-2
2001	2002	1.440,9	190,00	5,93	2.266,71	71	3,42	171	20	22-12	10-1
2002	2003	1.772,3	138,00	7,29	3.094,76	62	3,92	180	15	23-1	6-2
2003	2004	1.266,9	90,00	5,21	2.378,54	57	4,26	185	19	13-1	31-1
2004	2005	1.436,3	160,00	5,91	1.689,99	63	3,86	179	36	2-2	9-3
2005	2006	839,3	130,00	3,45	2.197,65	13	18,69	228	0	25-1	14-2

Colaboración técnica: Cooperativa Colonias Unidas

Ing. Liliana Tischler, Jefe División Asistencia Agropecuaria

Fernando Galeano, Técnico

Hilda Maciel, Técnica asistente

DATOS SOCIO-ECONOMICOS DE MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL PILOTO

Concepto	Hohenau	Jesús	L. Oviedo	Trinidad	Bella Vista
. Población Total 1982.	5.393	5.030	3.895	4.070	13.249
. Población Total 1992.	7.959	5.242	3.512	4.295	7.951
. Crecimiento anual medio en %	4,8	0,4	-1,0	0,6	-4,0
. Hombres.	3.974	2.734	1.715	2.258	4.136
. Mujeres.	3.985	2.508	1.797	2.037	3.815
. Urbana	3.017	1.941	340	1.409	1.734
. Rural	4.992	3.401	3.172	2.886	6.217
1. Nº de Explotaciones Agropecuarias	346	667	717	579	750
2. Superficie (ha)	18397	12902	8887	9808	42314
3. Nº de Productores individuales	338	666	717	573	716
4. Total miembros del hogar	1493	3543	4015	3123	3423
4.1. Menores de 10 años	297	998	1259	899	790
4.2. Hombres mayores que 10 años	640	1357	1461	1186	1388
4.3. Mujeres mayores de 10 años	556	1188	1295	1038	1245
5. Nivel educacional del Productor					
5.1. Primario (Nº)	272	561	642	505	562
5.2. Secundario (Nº)	48	43	31	52	97
5.3. Universitario (Nº)	8	4	1	2	11
6. Ocup.Miembros del hogar-10 a mas años					
-Total	1196	2545	2756	2224	2633
- Trabajos permanentes en la explotación	754	1580	1462	1380	1331
- Trabajos Casuales en la explotación	266	502	827	378	608
- Trabajos fuera de la explotación	42	36	49	140	104
- Otros trabajos	28	132	138	126	199
- No trabajó	104	128	273	196	311
- s/d	2	167	7	4	80
7. Explotaciones con trabajadores asalariados					
- Total de Explotaciones	117	141	188	120	217
- Explotaciones con asalariado permanente	44	51	23	78	100
- Explotaciones con asalariado temporales	93	115	180	69	167
- Nº total de trabajadores asalariados	608	592	1243	472	1354
- Nº trabajadores asalariados permanentes	82	148	65	207	480
- Nº trabajadores asalariados temporales	526	444	1178	265	874

Fuente: Datos del Censo Nacional de Población y Vivienda año 1992, MAG.

MARCO LEGAL AMBIENTAL VINCULANTE A LOS RECURSOS HIDRICOS (Resumen)

La Constitución Nacional.-

Los tratados internacionales ratificados y canjeados por nuestro país relacionados al recurso hídrico:

Ley N° 177/69 "Cuenca del Plata".

Ley N° 269/93 "Hidrografía, Paraguay, Paraná y sus protocolos adicionales".

Ley N° 232/93 "Ajuste complementario de acuerdo de cooperación técnica en materia de mediciones de calidad del agua suscrito con el Brasil.

Convención de las UN sobre derechos del mar.

Acuerdo sobre la aplicación de la parte XI sobre derechos del mar.

Tratado de Montevideo de 1940 suscrito por los gobiernos de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Perú y Uruguay en la parte referente a navegación.

Ley N° 1268/95 "Enmienda al Convenio de Basilea".

Tratado de Itaipú.

Tratado de Yacyretá.

Ley N° 07/92 Ley de creación de la Comisión Pilcomayo.

Ley N° 251/93 "Convenio s/ Cambio climático".-

Ley N° 350/94 "Humedales de importancia internacional".

Ley N° 970/96 "Desertificación".

Ley N° 1162/98 Sobre eliminación de desechos tóxicos.

Ley 1672/97 Acuerdo de Cooperación entre las Prefecturas Navales de Paraguay y la Argentina.

Legislación nacional:

Ley N° 1183/85 Código Civil se ocupa de las aguas pluviales, superficiales, estancadas, cauces, riberas, etc., sin mencionar específicamente a quien corresponde la propiedad de las aguas subterráneas.-

Ley N° 1248/32 Código Rural, legisla sobre aguas públicas.-

Ley N° 836/80 "Código Sanitario".-

Ley N° 369/ 72 y su modificatoria N° 908/96 que crea SENASA

Decreto N° 17057/96 "Que pone en vigencia las resoluciones adoptadas en el MERCOSUR sobre industrias, empresas y productos, drenajes sanitarios domiciliarios.

Decreto N° 17723/97 "Que aprueba el acuerdo de transporte de mercaderías peligrosas del MERCOSUR".

Decreto N° 18317/02 "Establece que la SEAM punto focal para convenio de Estocolmo.

Ley N° 1894/87 "Orgánica Municipal".

Ley N° 42/90 y su Decreto Reglamentario N° 1896/97.

Ley N° 352/94 “Áreas silvestres protegidas”.
 Ley N° 112/91 “Reserva del Mbaracayú”.
 Ley N° 1897 /94 Orgánica Departamental.
 Ley N° 294/93 “Evaluación de Impacto Ambiental.
 Código de Navegación fluvial y marítimo.
 Ley N° 928/27 Reglamentos de la Capitanía.
 Ley N° 1614/02 Marco Regulatorio y tarifario del servicio de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario (ERSSAN y sus reglamentaciones) y su modificatoria Ley 2243/03.-
 Ley N° 1561/00 “Crea el SISNAM, SEAM, CONAN”.-
 LEY N° 422/73 “Forestal”.-
 Ley N° 779/95 de Hidrocarburos.-
 Ley N° 429/57 Dirección de la Marina Mercante.-
 Ley N° 1066/65 “Administración Nacional de Navegación y Puertos”.-
 Ley N° 93/14 de Minas.-
 Ley N° 536/96 “Forestación y reforestación”.-
 Ley N° 1615 de ESSAP.
 Ley 123/92 “Fitosanitaria” y sus reglamentaciones.-
 Resolución N° 447/93 “MAG sobre prohibición de insecticidas de órganoclorados.
 Ley 1863/02 del Estatuto Agrario.-
 Ley N° 799/96 “Pesca”.-
 Ley N° 716/96 “Delitos contra el medio ambiente”.-
 Ley N° 816/96 “Medidas de defensa de los recursos naturales y su ampliatoria
 Decreto N° 17726/02 Programa de Implementación de Medidas Ambientales
 PIMA.
 Decreto 2048/04 Reglamenta el uso y manejo de Plaguicidas
 Código Penal.
 En cuanto a la calidad del agua se identifican la Resolución 585 (MSPByS) y la Resolución 222 (SEAM).

DATOS DE SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL SOSECO

FERTILIDAD de SUELOS

Datos de resultado de análisis de suelos en distritos afectados por el Piloto Itapúa.

DISTRITO	Cantidad	pH	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Al cmol/kg.	Ca+Mg mg/kg
<i>Bella Vista</i>	1	5.7	223.0	1087.0	105.0	0.0	0.0
<i>Hohenau</i>	115	5.4	94.6	0.0	0.0	0.4	1501.3
<i>Jesús</i>	58	5.2	58.3	0.0	0.0	0.7	1226.3
<i>Obligado</i>	183	5.6	79.0	0.0	0.0	0.5	1735.6
TOTAL	357	5,5					

Fuente: O. López G, 1998

Distribución porcentual de las muestras de suelo por distrito en relación al pH

Distrito	Cantidad	< 4.5	4,5 - 4,9	5,0 - 5,4	5,5 - 5,9	6,0 - 6,4	6,5 - 7,2	>7,2	Media
BELLA VISTA	1	0	0	0	100	0	0	0	5,8
HOHENAU	115	3,48	15,65	32,17	23,48	20,87	3,48	0,87	5,48
JESUS	58	5,17	31,03	32,76	20,69	5,17	3,45	1,72	5,26
OBLIGADO	183	6,56	12,57	13,11	25,68	29,51	11,48	1,09	5,68

Fuente: O. López G, 1998

Deforestación en la región oriental (Periodo 1940-2006)

Periodo considerado*	Superficie	
	ha	%
1940 - 1950	8.800.000	55
1970 – 1980	5.492.000	35
1980 – 1990	3.292.000	24
1990 - 2000	2.403.000	15
2006	800.000	

Impacto de la deforestación:

- La pérdida de vida silvestre y vegetación asociada al monte natural.
- Escasa fuente de alimentación de especies silvestres (animales, miel, frutos, semillas, etc.) para población circundante.
- Disminución del consumo de hierbas medicinales (alto uso en la sociedad paraguaya), debido a la desaparición de los bosques nativos.
- Pérdida de germoplasma de especies forestales (construcción de viviendas).
- Pérdida de recursos energéticos (leña)
- Desaparición de alimentos, elementos y recursos útiles para la vida campesina (, frutales).
- Desaparición de insectos benéficos (polinizadores y predadores).
- Disminución del balance hídrico y profundización de la capa fréatica .
- Disminución asimismo de la calidad y cantidad de agua.
- Desaparición de las barreras naturales (protección de vientos, de sequías y de la estabilidad climática).
- Desaparición del valor paisajístico y cultural del ecosistema.
- Pérdida de la identidad y del sentido de pertenencia de la comunidad campesina a su medio.
- Aumento de procesos erosión hídrica y colmatación de embalses, disminuyendo la vida útil de las represas.
- La quema contribuye al calentamiento global del planeta, y al aumento del efecto invernadero.

Articulación entre sectores y actores: públicos, privados y grupos sociales interesados

1960 – 1970	CARACTERÍSTICAS	
	Reforma agraria	<p>Concesión de tierras para colonizaciones agrícolas</p> <p>Habilitación de tierras, desmonte e inicio de cultivos extensivos (trigo – soja)</p>
1980	Conservación de recursos naturales asociadas a la producción	Conservación de suelos: curvas de nivel, abonos verdes, insecticidas biológicos, etc.
1990		Conservación de suelos y agua: siembra directa, abastecedores comunitarios de agua, manejo de envases de agroquímicos,
2000	Iniciativa para complementar “lo ambiental” al sector productivo. Modelo base las cuenca hídricas	Sector privado inicia complementación de lo productivo con lo ambiental. Ejm: PRADAM/CCU, CLAP/PSAG, BAAPA/WWF.
2007		Institucionalización de procesos: Consejos de Agua (Capiibary), Consejos Municipales Asesores Ambientales (cuenca hídricas),
2008-2013		<p>Consolidación de la institucionalización de procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PRADAM/CCU, CLAP/PSAG, BAAPA/WWF, Consejos de Agua en Cuenca Hídricas y Consejos Municipales Asesores Ambientales <p>Creación de otras instancias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consejo Departamental de Aguas 2. Consejo Regional de Cuenca 3. Entes coordinadores de Cuenca Transfronterizas

Cuadro b: promedio de días sin lluvia correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales

Zafra		Promedio de días sin lluvia		Zafra		Promedio de días sin lluvia
1951	1952	4,41		1979	1980	4,55
1952	1953	5,47		1980	1981	4,31
1953	1954	4,78		1981	1982	5,35
1954	1955	3,74		1982	1983	3,90
1955	1956	4,83		1983	1984	3,36
1956	1957	6,06		1984	1985	3,58
1957	1958	5,34		1985	1986	4,18
1958	1959	4,00		1986	1987	4,00
1959	1960	5,39		1987	1988	4,86
1960	1961	4,76		1988	1989	4,59
1961	1962	4,29		1989	1990	4,26
1962	1963	7,48		1990	1991	3,95
1963	1964	4,97		1991	1992	3,64
1964	1965	4,95		1992	1993	3,86
1965	1966	3,55		1993	1994	4,41
1966	1967	3,76		1994	1995	3,67
1967	1968	4,35		1995	1996	4,18
1968	1969	4,18		1996	1997	3,95
1969	1970	4,76		1997	1998	3,07
1970	1971	3,33		1998	1999	4,21
1971	1972	5,35		1999	2000	5,85
1972	1973	4,10		2000	2001	3,53
1973	1974	4,83		2001	2002	5,53
1974	1975	4,48		2002	2003	4,28
1975	1976	4,05		2003	2004	4,89
1976	1977	3,91		2004	2005	5,97
1977	1978	5,17		2005	2006	4,81
1978	1979	4,94				

Fuente: CRIA, 2007
Elaboración: H. Maciel, 2008

Cuadro c: períodos máximos de días consecutivos sin lluvia correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales

Zafra		Cantidad de días consecutivos sin lluvia		Zafra		Cantidad de días consecutivos sin lluvia
1951	1952	17		1979	1980	19
1952	1953	18		1980	1981	18
1953	1954	19		1981	1982	13
1954	1955	20		1982	1983	13
1955	1956	13		1983	1984	9
1956	1957	21		1984	1985	12
1957	1958	18		1985	1986	35
1958	1959	17		1986	1987	14
1959	1960	13		1987	1988	27
1960	1961	18		1988	1989	17
1961	1962	15		1989	1990	24
1962	1963	24		1990	1991	17
1963	1964	18		1991	1992	18
1964	1965	18		1992	1993	14
1965	1966	15		1993	1994	26
1966	1967	15		1994	1995	12
1967	1968	15		1995	1996	12
1968	1969	15		1996	1997	13
1969	1970	19		1997	1998	7
1970	1971	12		1998	1999	14
1971	1972	17		1999	2000	16
1972	1973	16		2000	2001	13
1973	1974	17		2001	2002	20
1974	1975	15		2002	2003	15
1975	1976	12		2003	2004	19
1976	1977	13		2004	2005	36
1977	1978	20				
1978	1979	26				

Fuente: CRIA, 2007

Elaboración: H. Maciel, 2008

Cuadro d: total de lluvias requeridas para completar ciclo de cultivos extensivos principales

Zafra		Precipitación en mm		Zafra		Precipitación en mm
1951	1952	1262,60		1979	1980	1472,60
1952	1953	779,40		1980	1981	1101,60
1953	1954	1566,70		1981	1982	1048,60
1954	1955	1797,60		1982	1983	2069,00
1955	1956	1110,20		1983	1984	1201,70
1956	1957	797,30		1984	1985	1489,90
1957	1958	1429,00		1985	1986	1181,00
1958	1959	2065,90		1986	1987	1665,40
1959	1960	981,50		1987	1988	1042,70
1960	1961	1465,50		1988	1989	1322,10
1961	1962	1242,60		1989	1990	1453,80
1962	1963	903,20		1990	1991	1460,30
1963	1964	1664,10		1991	1992	1295,00
1964	1965	415,20		1992	1993	1150,60
1965	1966	699,30		1993	1994	1500,40
1966	1967	1083,50		1994	1995	1517,50
1967	1968	633,40		1995	1996	1166,50
1968	1969	1423,10		1996	1997	1536,60
1969	1970	931,20		1997	1998	2478,70
1970	1971	1419,40		1998	1999	1203,30
1971	1972	571,10		1999	2000	1485,50
1972	1973	1755,80		2000	2001	2136,00
1973	1974	1142,40		2001	2002	1440,90
1974	1975	1321,30		2002	2003	1772,30
1975	1976	1379,40		2003	2004	1266,90
1976	1977	1131,70		2004	2005	1436,30
1977	1978	838,00		2005	2006	839,30
1978	1979	1162,80				

Fuente: CRIA, 2007

Elaboración: H. Maciel, 2008

Zafra		Rendimiento Kg/ha	Días
1982	1983	1.499,99	13
1983	1984	1.699,99	9
1984	1985	1.800,01	12
1985	1986	1.300,00	35
1986	1987	1.899,99	14
1987	1988	2.000,02	27
1988	1989	2.399,98	17
1989	1990	2.399,99	24
1990	1991	1.293,36	17
1991	1992	2.176,65	18
1992	1993	2.352,55	14
1993	1994	2.288,05	26
1994	1995	2.505,61	12
1995	1996	2.300,00	12
1996	1997	2.171,00	13
1997	1998	2.379,86	7
1998	1999	2.442,84	14
1999	2000	2.282,31	16
2000	2001	2.893,41	13
2001	2002	2.266,71	20
2002	2003	3.094,76	15
2003	2004	2.378,54	19
2004	2005	1.689,99	36
2005	2006	2.197,65	21

Cuadro e: días consecutivos de lluvia correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales

Zafra		Rendimiento Kg/ha	Días
1982	1983	1.499,99	2,86
1983	1984	1.699,99	3,00
1984	1985	1.800,01	2,93
1985	1986	1.300,00	2,96
1986	1987	1.899,99	3,86
1987	1988	2.000,02	3,38
1988	1989	2.399,98	3,04
1989	1990	2.399,99	3,20
1990	1991	1.293,36	2,93
1991	1992	2.176,65	3,20
1992	1993	2.352,55	3,08
1993	1994	2.288,05	2,76
1994	1995	2.505,61	3,20
1995	1996	2.300,00	3,04
1996	1997	2.171,00	2,34
1997	1998	2.379,86	4,05
1998	1999	2.442,84	4,96
1999	2000	2.282,31	3,52
2000	2001	2.893,41	4,50
2001	2002	2.266,71	3,42
2002	2003	3.094,76	3,92
2003	2004	2.378,54	4,26
2004	2005	1.689,99	3,86
2005	2006	2.197,65	18,69

Cuadro f: máxima periodicidad de lluvias correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales

Zafra		Rendimiento Kg/ha	Días s/lluvia
1982	1983	1.499,99	157
1983	1984	1.699,99	161
1984	1985	1.800,01	159
1985	1986	1.300,00	160
1986	1987	1.899,99	180
1987	1988	2.000,02	171
1988	1989	2.399,98	162
1989	1990	2.399,99	166
1990	1991	1.293,36	159
1991	1992	2.176,65	166
1992	1993	2.352,55	163
1993	1994	2.288,05	154
1994	1995	2.505,61	166
1995	1996	2.300,00	162
1996	1997	2.171,00	138
1997	1998	2.379,86	181
1998	1999	2.442,84	193
1999	2000	2.282,31	173
2000	2001	2.893,41	189
2001	2002	2.266,71	171
2002	2003	3.094,76	180
2003	2004	2.378,54	185
2004	2005	1.689,99	179
2005	2006	2.197,65	228

Cuadro g: días sin lluvias totales máximos del periodo correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales

Cuadro h: relación rendimiento-riego

Cultivo	Ciclo	Rendimiento Kg/ha	
		Sin riego	Con riego*
Soja	V	3.500-4.000	4.500-5.000
Trigo	I	3.000-3.500	s/e
Girasol	V	2.000-2.500	2.500-3.000
Maíz	V	6.000-8.000	10.000-12.000
Canola	I	1.000-2.000	2.500-3.000
Sorgo	V	5.000-6.000	7.000-8.000

*Expectativa prevista aproximada.

Fuente: Dpto. Agropecuario CCU, 2008 s/e: sin expectativa técnica

*Consulta / entrevista realizada a miembros de la FEPASIDIAS

Cuadro i: distribución de lluvias del periodo correspondientes a la zafra de cultivos extensivos principales

Cantidad días sin lluvia	Numero de eventos registrados	Frecuencia de repetición*					
7	1						
9	1						
12	5	5	9	10	0		
13	7	4	17	5	0	14	4
14	3	6	6				
15	7	4	0	0	0	6	30
16	2	27					
17	6	6	12	1	14	1	
18	7	5	2	2	0	15	9
19	4	16	10	14			
20	3	23	24				
24	2	27					
26	2	18					
27	1						
35	1						
36	1						

Fuente: datos CRIA

Elaborado: H. Maciel, 2008

H.

Zafra			Max. días s/lluvia	Zafra			Max. días s/lluvia	Zafra			Max. días s/lluvia
1951	1952		17	1974	1975		15	1997	1998		7
1952	1953		18	1975	1976		12	1998	1999		14
1953	1954		19	1976	1977		13	1999	2000		16
1954	1955		20	1977	1978		20	2000	2001		13
1955	1956		13	1978	1979		26	2001	2002		20
1956	1957		21	1979	1980		19	2002	2003		15
1957	1958		18	1980	1981		18	2003	2004		19
1958	1959		17	1981	1982		13	2004	2005		36
1959	1960		13	1982	1983		13				
1960	1961		18	1983	1984		9				
1961	1962		15	1984	1985		12				
1962	1963		24	1985	1986		35				
1963	1964		18	1986	1987		14				
1964	1965		18	1987	1988		27				
1965	1966		15	1988	1989		17				
1966	1967		15	1989	1990		24				
1967	1968		15	1990	1991		17				
1968	1969		15	1991	1992		18				
1969	1970		19	1992	1993		14				
1970	1971		12	1993	1994		26				
1971	1972		17	1994	1995		12				
1972	1973		16	1995	1996		12				
1973	1974		17	1996	1997		13				

Fuente: datos CRIA - Elaborado: H. Maciel, 2008

Cuadro j: variedades de soja más utilizadas en el área de estudio

<i>Variedad</i>	<i>Ciclo</i>	<i>Días</i>		<i>Época siembra</i>
		<i>maduración</i>	<i>floración</i>	
Embrapa 48	Semi Precoz	139	56	20/10 a 20/11
BRS 232	Semi precoz	139	56	20/10 a 25/11
BRS 244 RR	Medio	140	59	15/10 a 30/11
BRS 245 RR	Medio	142	59	20/10 a 30/11
BRS 247 RR	Medio	145	57	25/10 a 30/11
CD 212 RR	Precoz	129	51	20/10 a 30/11
CD 213 RR	Semi Precoz	139	56	20/10 a 30/11
CD 214 RR	Medio	142	59	20/10 a 30/11
CD 219 RR	Tardío	144	70	01/12 a 15/01
A 4910 RG	Precoz	130	35	15/10 a 10/11
A 6411 RG	Semi Precoz	137	51	20/10 a 20/11
A 7053 RG	Semi Precoz	138	54	01 a 20/11
A 7118 RG	Medio	140	56	01 a 20/11
A 7321 RG	Medio	140	50	15/10 a 30/12
A 8000 RG	Tardío	150	82	15/11 a dic.
N. Andrea 66	Precoz	130	47	15/10 a 10/11
Dalia 700	Semi Precoz	132	40	15/10 a 30/12
Dalia 500	Precoz	120	30	01/11 a 30/11

Fuente: CCU, 2008

OCURRENCIA DE PRECIPITACION EN EL CICLO DEL CULTIVO DE SOJA / AREA DE INFLUENCIA DEL PILOTO

Años		Meses de zafra del cultivo: caso soja								Total anual
		S	O	N	D	E	F	M	A	
						35,1	115,3	182,7	267,1	
1964	1965	171,7	87,7	44,6	151,8	94,1	297,0	45,7	170,9	1.063,5
1965		145,1	254,9	88,2	325,7	263,3	173,2	229,2	97,4	813,9
1966		s/l	207,0	141,9	352,9	182,0	226,5	122,8	28,8	701,8
1967		116,0	96,5	85,8	43,1	157,5	105,2	111,3	133,7	341,4
1968		164,2	207,0	117,5	218,4	267,3	179,3	226,0	50,8	707,1
1969		93,9	142,1	265,7	125,6	63,6	123,6	218,4	15,6	627,3
1970		203,7	197,5	74,5	130,2	393,4	164,4	265,3	126,6	605,9
1971		36,4	55,4	48,1	127,9	95,6	104,6	133,8	99,0	267,8
1972		232,5	188,8	429,5	133,5	200,4	12,2	160,8	241,8	984,3
1973		132,3	186,0	75,5	189,7	133,7	140,9	169,5	75,0	583,5
1974		19,8	68,9	175,2	199,1	139,0	154,1	151,0	130,0	463,0
1975		245,3	274,2	93,8	137,5	220,2	106,4	207,0	59,1	750,8
1976		67,6	248,1	145,3	146,5	243,4	26,2	30,6	48,1	607,5
1977		55,0	41,3	177,3	83,9	75,2	46,0	68,1	17,6	357,5
1978		74,8	122,6	161,6	144,5	23,0	196,3	94,0	206,7	503,5
1979		118,1	161,5	128,6	210,5	115,2	172,3	212,8	114,4	618,7
1980		114,2	161,8	107,9	74,0	129,8	165,2	71,9	201,5	457,9
1981		155,3	91,5	234,5	184,7	15,7	226,2	56,6	101,4	666,0
1982		113,0	102,3	409,5	67,7	82,6	451,2	213,1	355,8	692,5
1983		62,1	188,3	101,8	56,8	236,5	173,3	108,2	65,2	409,0
1984		174,5	137,6	346,7	173,7	68,2	174,7	152,9	339,6	832,5

Años		Meses de zafra del cultivo: caso soja								Total anual
		S	O	N	D	E	F	M	A	
1985		157,7	80,7	1,0	59,0	174,7	129,3	366,5	334,4	298,4
1986		141,2	325,9	225,9	63,1	85,0	305,1	159,1	225,9	756,1
1987		100,0	139,5	102,5	124,7	213,0	70,5	60,0	177,0	466,7
1988		115,5	159,0	140,2	57,5	296,5	49,0	71,7	149,9	472,2
1989		133,5	214,0	60,5	160,4	232,0	120,0	128,5	431,3	568,4
1990		273,3	198,0	227,0	196,8	109,5	3,7	75,1	221,1	895,1
1991		60,4	115,9	127,5	293,5	114,9	200,4	295,2	280,8	597,3
1992		108,2	241,2	171,5	142,4	212,8	88,2	130,2	44,8	663,3
1993		161,2	180,1	130,5	117,5	245,0	272,6	109,3	255,5	589,3
1994		212,5	261,0	213,5	158,0	268,1	239,1	206,8	84,1	845,0
1995		254,8	215,0	35,0	123,8	181,3	300,6	128,9	109,1	628,6
1996		105,1	460,7	132,8	492,5	91,0	214,5	77,2	122,0	1.191,1
1997		133,7	510,2	353,5	403,9	177,0	276,6	220,2	545,9	1.401,3
1998		187,9	261,0	53,9	153,7	157,8	168,9	136,6	115,0	656,5
1999		161,8	137,8	107,0	170,8	164,6	158,0	84,7	139,8	577,4
2000		88,5	463,5	139,6	184,6	380,5	314,3	193,1	204,0	876,2
2001		139,7	124,3	162,1	33,6	449,0	42,0	241,7	172,1	459,7
2002		169,0	442,5	230,0	402,0	221,5	251,8	189,5	163,3	1.243,5
2003		94,8	250,5	284,5	331,5	57,5	130,0	85,0	167,6	961,3
2004		153,3	256,2	197,9	102,9	237,5	11,0	132,2	380,0	710,3
2005		90,6	101,7	148,3	92,4					433,0
Med		135,1	199,0	159,5	170,1	173,9	163,8	150,6	173,1	

CUADRO RESUMEN PROGRAMA DE ADECUACIÓN AMBIENTAL PRADAM

Antecedentes

La Cooperativa Colonias Unidas / CCU es una cooperativa de producción primaria, agroindustrial y de servicios, cuyas acciones fueron iniciadas en la primera mitad de los años 50, resumidas en el siguiente esquema:

- **1.952 / 53:** _conformación de la Sociedad Cooperativa Colonias Unidas con 78 agricultores.
- **1.960 / 70:** _habilitación de nuevas áreas agrícolas e introducción de cultivos mecanizados (trigo, soja).
- **1.980:** _inicio de la preocupación por deterioro de los recursos productivos (suelo, agua, aire, hombre). Inicio de programas de conservación y recuperación de suelos (curvas de nivel, labranza mínima, uso de abonos verdes, fertilización orgánica), manejo de agroquímicos (reciclado, uso correcto), control biológico de orugas (***baculovirus anticarsia***), siembra directa, entre otros.
- **1.990:** _difusión del sistema de siembra directa en finca de socios. Actualmente 95 % del área se encuentra bajo este sistema. Inicio de programas de reforestación que llega actualmente a unas 2.500 ha. Se realizan inversiones a fin de agregar valor a la generación de materias primas agropecuarias; siendo estas principalmente en agroindustrias (lácteos y sus derivados, otros)
- **2.000:** _coincide con la creación de la Secretaría del Ambiente (SEAM) se da inicio a un proceso de concienciación social en búsqueda de desarrollar un modelo de producción compatible, justo, equitativo e igualitario con la conservación ambiental.
- **2004:** _inicio del Programa de Adecuación Ambiental (PRADAM) tomando como sistema aglutinador de inactivas, actores e instituciones el concepto de cuencas hidrográficas.

Programa de Adecuación Ambiental PRADAM

Objetivos.

- La finalidad del Programa de Adecuación Ambiental (PRADAM) en fincas agropecuarias fue generada dentro de la Cooperativa Colonias Unidas (CCU) a fin de facilitar a sus asociados y recurrentes voluntarios al proceso, una adecuación a las leyes ambientales vigentes en el país. Teniendo la experiencia de un proceso de más de 30 años en la producción agropecuaria, donde sobresale la cultura de convivencia con el ambiente del hombre que vive donde produce, fue ideado en el año 2003 una estrategia que permitiera compatibilizar en forma solidaria y compartida la producción agropecuaria con los requerimientos ambientales.
- Elaborar e implementar una estrategia de gestión ambiental consensuada entre las partes, capaces de articular el desarrollo agropecuario en el sistema de cuencas hidrográficas.
- Promover el uso racional de la tierra, planificando actividades y gastos en forma coordinada entre las partes y posibilitar ingresos adicionales al productor (servicios ambientales y otros)
- Complementar y compatibilizar acciones y actores presentes en la región, sean estas Gubernamentales, ONG's, Universidades, Fundaciones, Asociaciones, etc.

Estrategia.

De la Cooperativa:

- La CCU se convierte dentro de este proceso en un facilitador e intermediario entre las autoridades nacionales (Secretaría del Ambiente y otros) y los socios o voluntarios recurrentes al proceso.
- El PRADAM es un programa interno de la CCU, c l acula cuenta con actividades de mitigación y prevención, conservación y recuperación desde los años 85/90.
- La adecuación ambiental, (en forma cooperativa) es colectiva pero la responsabilidad de la implementación de las medidas de mitigación, prevención, compensación o penales son individuales.
- La metodología de adecuación seleccionada para dar sentido a lo “colectivo” es la de utilizar el área de influencia de cuencas hídricas seleccionadas para el efecto donde se encuentran asentados mayoritariamente los recurrentes.
- Al final del proceso se contará con:
 - a. Una Licencia Ambiental con su correspondiente Plan de Gestión Ambiental para las fincas de productores agropecuarios asentados en el área de influencia de la cuenca “X”. (bloque diagrama didáctico ____.)
 - b. Esta Licencia podrá ser inserta con las otras Licencias existentes en la totalidad de la cuenca “X” para elaborar el Plan de Manejo de la Cuenca a través del Consejo de Agua que el PRADAM tiene previsto apoyar para cada una de las 25 cuencas con que cuenta el proceso.
 - c. La sumatoria de estas cuencas con sus correspondientes Consejos de Agua podrían apoyar la gestión de la SEAM/DGPCRH en el manejo integrado de los recursos hídricos y la Ley del Agua de reciente creación.



Foto Pyto Saro BGR 1998

SIMBOLOGIA



Cuenca del Arroyo
Capiibary PRADAM / 2004

- Área de influencia de productores adheridos voluntariamente al proceso PRADAM.
- Área con los demás productores Cuenca del Arroyo Capiibary PRADAM / 2004



Paisaje típico en el área de influencia del PRADAM.

Cuencas base de los procesos identificados en el proceso PRADAM (2004)

AMAMBAY	MEDIANEIRA	TEMBEY
CAGUARE	ÑACUNDA OESTE	TRES PALMITOS
CAPIBARY	ÑACUNDA SUR	VACAY
CUÑA	PAI CURUZÚ	YAGUARAZAPA
CURUZÚ	PIRA PYTA	YPECURÚ
KAI	PIRAPÓ	
MANDUVIYÚ	PIRAYÚ	
MBOPICUA	PORA	
MBOREVI	SANTA LUCÍA	
MBORORÉ	TACUARY	

Sentido Institucional:

Luego de una serie de actividades realizadas durante el primer semestre del año 2004, basadas en charlas de concienciación, reuniones técnicas intergubernamentales y de planificación, la propuesta fue reconocida por la Secretaría del Ambiente (SEAM) mediante una Adenda al Convenio Marco entre la propia Secretaría de Estado, la Cooperativa Colonias Unidas / Federación de Cooperativas de Producción FECOPROD y otros actores sociales. Se sustenta en los siguientes principios normativos:

Año	Características
2003 2004	Ley 1561/00 Decreto reglamentario 14.281/96 Resolución 404/04
2004 2007	Resoluciones de la SEAM 222/02calidad de aguas en el territorio nacional 170/06consejo de aguas por cuencas hídricas 255/06.....clasificación de las aguas superficiales Ley de los recursos hídricos Ley de servicios ambientales Creación del Consejo de Agua de la Cuenca del Arroyo Capiibary
2008 2010	Descentralización de la Ley 294/93 de EvIA en la Gobernación del Departamento de Itapúa / Formación de la Unidad de Gestión Ambiental Descentralizada UGAD Creación del Consejo Asesor Ambiental de Itapúa / Unidad Coordinadora Departamental de Cuencas Fortalecimiento del Consejo de Agua de la Cuenca del Arroyo Capiibary Implementación del Proyecto SEAM/BGR en manejo de agua subterránea. Privados: Implementación del PRADAM / BAAPA-WWF / UNDP en Paraguay Silvestre / PRODECO, BM pequeñas fincas

Resultados previstos:

- a) Apoyar en el futuro la gestión del o los Consejos de Agua aportando un Plan de Gestión Ambiental unificado a ser implementadas en la región.
- b) Constituirse en un núcleo de gestión y articulación de recursos financieros y humanos, generación de trabajo, investigación y extensión.
- c) Ofrecer escenarios y condiciones favorables para incorporar actores e instituciones en alianzas estratégicas y sinergias de gestión que faciliten el proceso de implementación, seguimiento, fiscalización y monitoreo, así como la inversión de bienes y servicios tanto públicos como privados,
- d) Apoyar la gestión de instancias públicas a fin de facilitar el ordenamiento del territorio por medio de la base de información generada para el efecto.
- e) Servir de apoyo técnico para la generación de mecanismos y procedimientos que propicien ordenar y gestionar el espacio físico de la cuenca, a modo de evitar la duplicación de esfuerzos materiales y financieros.
- f) Apoyar la gestión de las instancias públicas locales y regionales (Municipalidades y Gobernación) para la generación de marcos normativos ambientales mediante el intercambio de información a ser generada,
- g) Servir de núcleo de encuentro y generador de sinergias que apunten a la capacitación y adiestramiento de la comunidad que trabaja y vive en el área.

Hasta la fecha, las fincas de los recurrentes se encuentran distribuidas en aproximadamente 37 cuencas hídricas, abarcando los Departamentos de Itapúa (70%) y Alto Paraná (30%), aglutinando a unos 3.000 productores. El PRADAN se encuentra abierto a toda iniciativa, **pública o privada** que permita la complementación de sus programas y proyectos que se encuentran en ejecución, teniendo en consideración que la dinámica de implementación se debe de dar en forma colectiva, en el entendimiento que la suma de las partes es más que el todo.

Visión del proceso

Preocupación por el pequeño productor:

La actividad productora de granos se ha vuelto cada vez más una actividad de escala mayor de producción debido a la disminución de los márgenes de rentabilidad por el constante incremento de los costos de producción.

Estos costos se han incrementado debido al mayor valor de los insumos como por la aparición de enfermedades y plagas.

La producción animal de leche, cerdos o pollos se adapta bien al modelo de producción en pequeñas propiedades ya que a pesar de requerir inversiones en infraestructura ocupan la mano de obra familiar y permiten aumentar el uso de los granos como alimento.

Además existe una preocupación por generar estiércol como una alternativa de fertilizar las áreas agrícolas y reemplazar la dependencia del fertilizante químico.

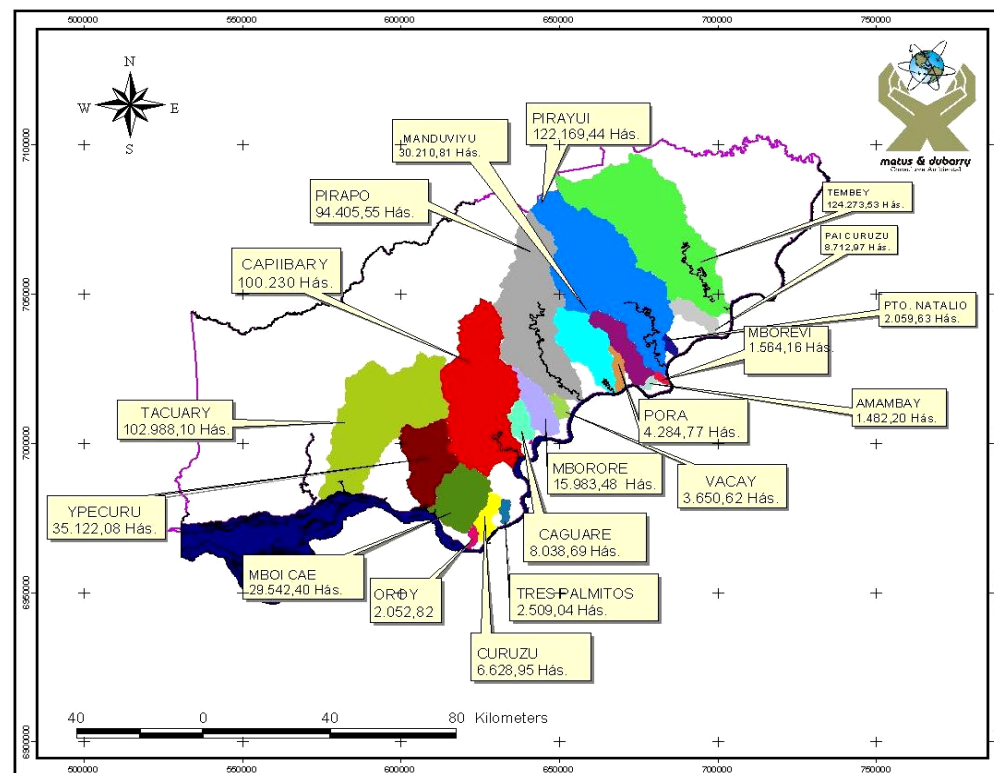
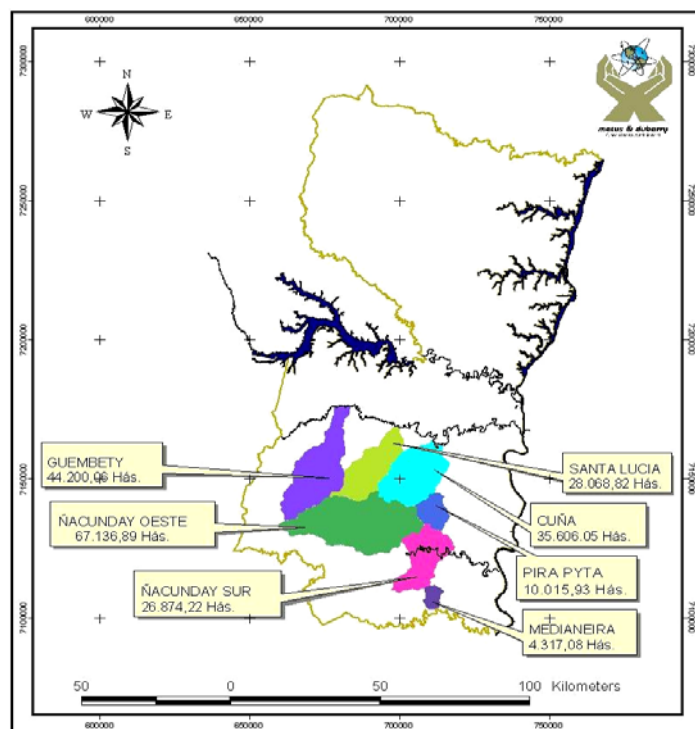
Fortalecer las cadenas productivas: Desarrollar la producción primaria integrada a las cadenas y promover el valor agregado a través de la generación de procesos diferenciados con una visión económica, social y ambiental.

- **Económica:** hay una necesidad de aumentar la renta en las unidades productivas pequeñas
- **Social:** porque hay necesidad e viabilizar la permanencia de la familia rural en la unidad productiva y el acceso a los servicios básicos para dignificar su calidad de vida.
- **Ambiental:** porque es necesario controlar los impactos generados por la actividad productiva y prever sus efectos negativos

Con estas iniciativas se ha generado un cambio de mentalidad en el trabajo: “**dando sustento al crecimiento económico, equidad social y protección ambiental**”. Bajo estas premisas la antigua idea del desarrollo y ejecución de proyectos que siempre ha sido extra territorio, ideado y ejecutado desde la capital hacia la región, hoy en día los productores, en forma organizada a través de su instancia rectora, proponen el mecanismo para que estas instancias publicas y privadas puedan trabajar con ellos y no fuera de su área de acción.

PROGRAMA	SUB PROGRAMA	PROYECTOS
AGUA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo y conservación de agua 2. Agua y agroquímicos 3. Uso del agua en agro-industrias 4. Monitoreo de calidad de agua 5. Uso del agua para riego / Canalizaciones y drenaje 6. Agua y uso urbano 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abastecedores de agua para uso agropecuario 2. Manejo de plaguicidas / Uso de equipos e implementos 3. Manejo de efluentes 4. Manejo de pozos de uso urbano (artesianos y comunes) 5. Cultivos anuales / cultivos perennes / pecuarios 6. Servicios (lavandería, lavadero de autos, etc.) / Uso doméstico / Balnearios y piscinas
TIERRA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación de suelos 2. Uso industrial 3. Ordenamiento territorial 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siembra directa / Curvas de nivel / Abonos verdes / Encalado y fertilización 2. Olerías / Cantera de piedras 3. Zonificación ambiental / Zonificación agro-ambiental
AIRE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agroindustrias 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planta de tratamiento
BIODIVERSIDAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso forestal 2. Reforestación y Forestación 3. Áreas silvestres protegidas 4. Manejo de Ganado mayor y menor 5. Manejo y conservación de humedales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agroforestal / Agro-silvo-pastoril / Silvo-pastoril 2. Energético (leña) / Paisajístico / Captura CO₂ / Oxígeno / Protectores de cursos de agua / Barreras vivas y rompevientos / Maderables / Vivero forestal / frutal / ornamental / Conservación de la biodiversidad 3. Públicos y Privados 4. Leche y Carne / Cerdo / Piscicultura / Aves / Conejos / Ovejas / Apicultura / Lombricultura 5. Esteros, lagunas, tajamares, etc.
SOCIO-AMBIENTAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sinergias y alianzas estratégicas 2. Coparticipación social / ONG's y asociaciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cooperación nacional e internacional 2. Desarrollo y fortalecimiento de capacidades locales (CGCH / CGAP)
MANEJO DE RESIDUOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de residuos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo y disposición final de envases de agroquímicos / Manejo de residuos industriales y residuos urbanos
CAPACITACIÓN y EDUCACIÓN	Componente transversal a todo programa, sub programa y proyecto existente	

Planes, programas, subprogramas y proyectos previstos en el Programa de Adecuación Ambiental (PRADAM) / Cooperativa Colonias Unidas / CCU _ 2006 Elaboración: A. Medina Netto



Mapa 16: Mapa de ocurrencia de propiedades de productores asociados al PRADAM en cuencas hídricas de los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná
Fuente: CCU / Matus & Dubarry 2004



GEF



Banco Mundial



OEA

Secretaría General del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní

Edificio Mercosur - Dr. Luis Piera 1992, 2º piso - (CP:11200) - Tel/Fax: (598 2) 410 03 37

e-mail: sag@sg-guarani.org - web: www.sg-guarani.org

Montevideo - Uruguay
